



资源循环科学与工程专业

课
程
教
学
大
纲

化工与材料学院
2022 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	7
马克思主义基本原理课程教学大纲	13
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.....	19
习近平新时代中国特色社会主义思想概论课程教学大纲.....	27
形势与政策课程教学大纲	34
体育 I 课程教学大纲.....	38
体育 II 课程教学大纲.....	43
体育 III 课程教学大纲	48
体育 IV 课程教学大纲	53
体育V课程教学大纲	58
体育VI课程教学大纲	62
大学英语 B（I）课程教学大纲	66
大学英语 B（II）课程教学大纲.....	73
大学物理 B（上）课程教学大纲.....	80
物理实验 B（上）课程教学大纲.....	87
大学物理 B（下）课程教学大纲.....	92
物理实验 B（下）课程教学大纲.....	99
专业导学	104
大学生职业生涯规划课程教学大纲	108
大学生就业指导教学大纲	114
大学生劳动教育课程教学大纲	118
大学生创新创业基础课程教学大纲	124
军事理论课程教学大纲	136
大学生心理健康教育课程教学大纲	141
大学生安全教育课程教学大纲	150
实验室安全教育课程教学大纲	155
化学原理（一）课程教学大纲	157
基础化学实验（一）课程教学大纲	164
化学原理（二）课程教学大纲	171
基础化学实验（二）教学大纲	179
环境分析与检测	185
资源循环科学与工程概论教学大纲	195
化工原理课程教学大纲	200
化工原理实验教学大纲	209
化工热力学教学大纲	215
化工设计基础课程教学大纲	222
线性代数课程教学大纲	228
概率论与数理统计课程教学大纲	234
分离技术与设备课程教学大纲	241
化学反应工程课程教学大纲	248
固体废物处理处置	255
水污染控制工程	266
废弃物分析技术	274



电子废弃物与稀贵金属课程教学大纲	282
高分子材料再生利用课程教学大纲	288
大气污染控制工程课程教学大纲	295
环境管理和技术经济学	310
化工环保与安全课程教学大纲	317
环境科研制图	326
现代仪器分析	332
认识实习教学大纲	341
环境工程制图实训课程教学大纲	345
专业英语及文献检索课程教学大纲	351
创新训练课程教学大纲	357
专业综合设计与实践课程教学大纲	362
生产实习教学大纲	377
PRP 项目-本科生研究计划 1 教学大纲	382
PRP 项目-本科生研究计划 2 教学大纲	387
PRP 项目-本科生研究计划 3 教学大纲	393
PRP 项目-本科生研究计划 4 教学大纲	398



思想道德与法治课程教学大纲

(Ideological Morality and Rule of Law)

一、课程概况

课程代码：1001021

学 分：3

学 时：48

适用专业：所有本科专业

教 材：《思想道德与法治》，本书编写组主编，高等教育出版社，2021

课程归口：马克思主义学院

课程团队：陈瑶、夏天静、葛建义、沈伟民、刘锦华、叶雷、丁枫、姚彦琳、赵颖、王若颖、余习勤、程绫绡、彭园园、徐燕文、卞树明等

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

二、课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1： 能够科学认识社会，培养良好的法律素养。	毕业要求 1： 能够针对相关专业领域的复杂问题设计解决方案，体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。
2	目标 2： 能够掌握与专业相关的技术标准、知识产权和法律规范。	毕业要求 2： 能够基于相关专业相关背景知识进行合理分析，评价专业实践和复杂问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
3	目标 3： 能够树立崇高的理想信念，确立正确的人生观和价值观，理解社会主义道德的核心和原则；理解和认同社会主义核心价值观。	毕业要求 3： 具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在相关专业实践中理解并遵守增加专业职业道德和规范，履行责任。



三、教学内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论 担当复兴大任 成就时代新人: 我们处在中国特色社会主义新时代; 新时代呼唤民族复兴大任的时代新人; 不断提升思想道德素质和法治素养 重点和难点: 担当民族复兴大任的时代新人的实践要求; 中国特色社会主义进入新时代的实践价值。	了解中国发展的新方位, 中国特色社会主义进入了新时代; 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; 掌握学习本课程的学习方法, 增强学习的积极性和主动性, 明确自己肩负的历史使命和时代责任	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 3
2	领悟人生真谛 把握人生方向: 人生观是对人生的总看法; 正确的人生观; 创造有意义的人生 重点和难点: 树立为人民服务的人生观; 立志在实践中创造有价值的人生	了解人生观的基本内涵以及对人生的重要作用; 理解树立为人民服务的人生观的重要意义; 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	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 3
3	追求远大理想 坚定崇高信念: 理想信念的内涵及重要性; 坚定信仰信念信心; 在实现中国梦的实践中放飞青春梦想 重点和难点: 人生价值在于人的创造性社会实践; 正确认识和处理个人与他人、个人与社会的关系; 走与社会实践相结合的道路	了解理想信念、共同理想的含义和特征; 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; 掌握把理想转化为现实, 实现中国梦的基本条件	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 3
4	继承优良传统 弘扬中国精神: 中国精神是兴国强国之魂; 做新时代的忠诚爱国者; 让改革创新成为青春远航的动力 重点和难点: 继承和发扬中华民族的爱国主义优良传统; 在经济全球化条件下发扬爱国主义精神	了解中国精神的科学内涵, 实现中国梦必须弘扬中国精神; 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; 掌握做忠诚的爱国者及改革创新实践者的途径	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 3
5	明确价值要求 践行价值准则: 全体人民共同的价值追求; 社会主义核心价值观的显著特征; 积极践行社会主义核心价值观 重点和难点: 社会主义核心价值观的基本内容; 积极努力做社会主义核心价值观的践行者	了解社会主义核心价值观的基本内容; 理解社会主义核心价值观的历史底蕴、现实基础、道义力量; 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	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 3



6	遵守道德规范 锤炼道德品格：社会主义道德的核心与原则；吸收借鉴优秀道德成果；投身崇德向善的道德实践 重点和难点：增强道德意识，自觉遵守公共生活、职业生活、婚姻家庭生活道德规范	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；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；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	9	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 3
7	学习法治思想 提升法治素养：社会主义法律的特征和运行；坚持全面依法治国；维护宪法权威；自觉尊法学法守法用法 重点和难点：我国社会主义法治观念的内涵和原则；社会主义法治思维方式和内容的培养途径	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；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；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	12	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用启发式、讨论式、案例式、专题式教学，结合实际案例，让学生真正了解并掌握思想道德修养与法律基础的主要内容，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

2. 采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真思考，



在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题； 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法； 3.运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力； 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生完成作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.作业本规范，书写清晰； 3.作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	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。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.缺课累计超过课程总学时数的三分之一及以上。



五、课程考核

(一) 课程考核包括平时表现、作业和期末考试，期末考试采用闭卷机考方式。

(二) 课程总评成绩=平时表现成绩×30%+作业成绩×30%+期末考试成绩×40%，具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容	支撑目标
平时表现	30%	通过出勤情况、听课表现、学习互动等，考核对思想道德与法治理论的理解和运用	目标 1、目标 2、目标 3
作业	30%	考核对思想道德与法治理论的理解和运用	目标 1、目标 2、目标 3
期末试卷	40%	考核对思想道德与法治理论的理解和运用	目标 1、目标 2、目标 3

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. 作业包括理论作业、单元测试等

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据平时表现、作业和期末考试等考核情况，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，确保相应毕业要求观测点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 《马克思恩格斯选集》，人民出版社，2012
2. 《毛泽东选集》，人民出版社，1991
3. 《邓小平文选》，人民出版社，1995
4. 《江泽民文选》，人民出版社，2006



5. 《胡锦涛文选》，人民出版社，2016
6. 《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》，学习出版社、人民出版社，2019
7. 《中华人民共和国民法典》，法律出版社，2020
8. 《习近平法治思想概论》，高等教育出版社，2021

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：陈 瑶

审定人：刘锦华

审批人：夏天静

2022年08月30日



中国近现代史纲要课程教学大纲

(Introduction to Chinese Modern and Contemporary History)

一、课程概况

课程代码：1002012

学 分：3

学 时：48

先修课程：思想道德与法治

适用专业：所有本科专业

教 材：《中国近现代史纲要》，本书编写组主编，高等教育出版社，2021

课程归口：马克思主义学院

课程团队：张建才、王若颖、葛建义、沈伟民、刘锦华、夏天静、沈伟、丁枫、吴家栾、孔卓、姚彦琳、陈璐、徐燕文、孙希颜、李宏伟、朱珺等

课程性质与任务：本课程是所有本科专业的通识必修课。本课程系统介绍了中国近代以来抵御外来侵略、争取民族独立、推翻反动统治、实现人民解放、探索社会主义改造和建设社会主义的国史、国情，培养学生树立科学的历史观，深刻理解历史和人民是怎样选择了马克思主义、选择了中国共产党、选择了社会主义道路、选择了改革开放，增强走中国特色社会主义道路的信念，为后续课程和教学环节奠定基础。

二、课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1： 能够理解中国近代以来的基本国情，树立科学的历史观，理解和认同社会主义核心价值观。	毕业要求 1： 具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在相关专业实践中理解并遵守专业职业道德和规范，履行责任。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	导言	能够从整体上理解中国近现代史的主流是中国人民为救亡图存	3		



		和实现中华民族伟大复兴而英勇奋斗、艰辛探索并不断取得伟大成就的历史			
2	进入近代后中华民族的磨难与抗争： 鸦片战争前后的中国与世界；西方列强对中国的侵略；反抗外国武装侵略的斗争；反侵略战争的失败与民族意识的觉醒 重点和难点： 反侵略战争失败的根本原因和教训	能够理解近代以来帝国主义对中国的侵略以及中国人民的反侵略斗争；能够理解反侵略战争的失败如何引起了民族意识的觉醒	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
3	不同社会力量对国家出路的早期探索： 太平天国运动的起落；洋务运动的兴衰；维新运动的兴起和夭折 重点和难点： 洋务运动的性质和失败的原因与教训	能够理解近代中国社会各阶级、阶层对国家民族出路的探索过程；认识近代中国社会各阶级、阶层对国家民族出路探索失败的原因	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
4	辛亥革命与君主专制制度的终结： 举起近代民族民主革命的旗帜；辛亥革命与中华民国的建立；北洋军阀统治与旧民主主义革命的失败 重点和难点： 辛亥革命失败的原因	能够理解辛亥革命和建立民国；能够认识辛亥革命的历史意义，同时能够理解它的最终失败说明了资产阶级共和方案不能救中国	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
5	中国共产党成立和中国革命新局面： 新文化运动和五四运动；马克思主义广泛传播与中国共产党诞生；中国革命的新局面 重点和难点： 中国共产党成立的重大意义	能够认识马克思主义中国化的重要性；能够掌握中国共产党成立的重要意义	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
6	中国革命的新道路： 中国共产党对革命新道路的探索；中国革命在曲折中前进 重点和难点： 以毛泽东为主要代表的中国共产党人对革命新道路的探索	能够理解毛泽东思想的形成过程，充分认识毛泽东的突出贡献	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
7	中华民族的抗日战争： 日本发动企图灭亡中国的侵略战争；中国人民奋起抗击日本侵略者；抗日战争的正面战场；抗日战争的中流砥柱；抗日战争胜利及其意义	理解抗日战争的历史地位及伟大意义；能够理解中国共产党是全民族抗战的中流砥柱；能够理解抗日战争胜利的重大意义	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1



	重点和难点： 中国人民抗日战争胜利对实现中华民族伟大复兴的意义				
8	为建立新中国而奋斗： 从争取和平民主到击退国民党的军事进攻；全国解放战争的发展和第二条战线的形成；中国共产党与民主党派的团结合作；建立人民民主专政的新中国 重点和难点： 中国共产党领导中国革命取得胜利的基本经验	能够认识人民共和国的建立和中国共产党执政地位的取得是历史和人民的选择	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
9	中华人民共和国的成立与中国特色社会主义建设道路的探索： 中华人民共和国的成立与新生人民政权的巩固；党在过渡时期的总路线及其实施；社会主义基本制度的确立；社会主义建设的良好开端；社会主义道路的艰辛探索和曲折发展 重点和难点： 中国社会主义建设道路中的经验教训	能够理解从新民主主义到社会主义的确立过程；能够认识选择社会主义的正确性；能够认识社会主义改造的成就及意义；能够正确认识社会主义建设的历史，对挫折和失败进行客观科学的分析	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
10	改革开放与中国特色社会主义的开创和发展： 历史性的伟大转折和改革开放的起步；改革开放和社会主义现代化建设新局面；把中国特色社会主义全面推向 21 世纪；在新的形势下坚持和发展中国特色社会主义 重点和难点： 党的十一届三中全会的重大意义	能够理解十一届三中全会以来改革开放的历史；能够正确认识社会主义改革是社会主义发展中不可缺少的环节；能够全面理解党的理论创新和实践创新的探索	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
11	中国特色社会主义进入新时代： 开拓中国特色社会主义更为广阔的发展前景；夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利；全面建成小康社会和开启全面建设社会主义现代化国家新征程 重点和难点： 习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位	能够理解党的十八大以来取得的历史性成就和历史性变革；能够认识十九大以来党中央各项重大决策部署，正确认识习近平新时代中国特色社会主义思想的重大意义	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段



1. 采用研究式、启发式、讨论式、案例式教学法，结合实际让学生真正了解并掌握中国近现代史的基本脉络和主要内容，使学生能够以史为鉴，树立正确的历史观。

2. 采用多媒体教学手段，联系实际，引导学生认真思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题； 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体教学等），注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法； 3.运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力； 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生完成作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.作业本规范，书写清晰； 3.作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	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。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.缺课累计超过课程总学时数的三分之一及以上。
---	------	---

五、课程考核

（一）课程考核包括平时表现、作业和期末考试，期末考试采用闭卷机考方式。

（二）课程总评成绩=平时表现成绩×30%+作业成绩×30%+期末考试成绩×40%，具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容	支撑目标
平时表现	30%	通过出勤情况、听课表现、学习互动等，考核对中国近现代历史理论的理解和运用	目标 1
作业	30%	考核对中国近现代历史理论的理解和运用	目标 1
期末考试	40%	考核对中国近现代历史理论的理解和运用	目标 1

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. 作业包括理论作业、单元测试等

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据平时表现、作业和期末考试等考核情况，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，确保相应毕业要求观测点达成。

（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，1998
- 2.《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



3. 《中国共产党简史》，人民出版社，2021
4. 《毛泽东邓小平江泽民胡锦涛关于中国共产党历史论述摘编》，中央文献出版社，2021
5. 《论中国共产党历史》，中央文献出版社，2021

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：张建才

审定人：刘锦华

审批人：夏天静

2022年08月30日



马克思主义基本原理课程教学大纲

(Basic Principles of Marxism)

一、课程概况

课程代码：1002023

学 分：3

学 时：48

先修课程：思想道德与法治、中国近现代史纲要

适用专业：所有本科专业

教 材：《马克思主义基本原理》，本书编写组主编，高等教育出版社，2021

课程归口：马克思主义学院

课程团队：高玄、沈伟、张建、钱正武、卢雷、刘小茂、余杰、吴家桢、孔卓、赵菲菲、成方、陈璐、孟舒雅、肖云兰、李宏伟等

课程性质与任务：本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。本课程系统介绍了辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点，资本主义的本质和社会主义建立、实践和发展必然性等马克思主义基本原理，培养学生运用马克思主义的立场、观点、方法来观察、分析、解决社会问题的能力，树立马克思主义的世界观、人生观和价值观，为后续课程和教学环节奠定基础。

二、课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1： 能够掌握马克思主义理论体系的基本内容，理解辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点，树立马克思主义的世界观、人生观和价值观。	毕业要:1： 具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在相关专业实践中理解并遵守专业职业道德和规范，履行责任。
2	目标 2： 能够运用马克思主义世界观、方法论分析和处理工作问题，掌握相关专业实践活动中的科学管理和决策的方法。	毕业要求 2： 理解并掌握相关专业管理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

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	导论：什么是马克思主义；马克思主义的创立与发展；马克思主义的鲜明特征；马克思主义的当代价值；自觉学习和运用马克思主义 重点和难点：马克思主义的内涵；马克思主义的鲜明特征；马克思主义的当代价值	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；能够掌握马克思主义的鲜明特征，深刻认识马克思主义的当代价值；能够增强学习和运用马克思主义的自觉性	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
2	世界的物质性及发展规律：世界多样性与物质统一性；事物的普遍联系和变化发展；唯物辩证法是认识世界和改造世界的根本方法 重点和难点：世界的物质统一性；主观能动性与客观规律性的辩证统一；联系和发展的基本规律；唯物辩证法是科学的认识方法	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；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	9	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
3	实践与认识及其发展规律：实践与认识；真理与价值；认识世界和改造世界 重点和难点：科学的实践观；真理的客观性、绝对性和相对性；认识的本质及发展规律；认识论与思想路线	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；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	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
4	人类社会及其发展规律：人类社会的存在与发展；社会历史发展的动力；人民群众在历史发展中的作用 重点和难点：社会存在与社会意识的辩证关系；社会基本矛盾运动规律；人民群众和个人在社会历史中的作用；群众、阶级、政党、领袖的关系	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；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	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
5	资本主义的本质及规律：商品经济和价值规律；资本主义经济制度的本质；资本主义政治制度和意识形态 重点和难点：劳动价值论及其意义；剩余价值论及其意义；资本主义基本矛盾与经济危机	能够运用马克思主义的立场、观点、方法，正确认识资本主义生产方式的内在矛盾；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；能够认识和把握资本主义政治制度和意识形态的本质	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1



6	资本主义的发展及其趋势：垄断资本主义的形成与发展；正确认识当代资本主义的新变化；资本主义的历史地位和发展趋势 重点和难点：国家垄断资本主义的特点和实质；经济全球化的表现及影响；2008 年国际金融危机以来资本主义的矛盾与冲突；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	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；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；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	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
7	社会主义的发展及其规律：社会主义五百年的历史进程；科学社会主义基本原则；在实践中探索社会主义的发展规律 重点和难点：科学社会主义基本原则；社会主义发展道路的多样性；经济文化相对落后国家建设社会主义的长期性；社会主义在实践中开拓前进	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；能够认识经济文化相对落后国家建设社会主义的必然性和长期性，明确社会主义发展道路的多样性；能够遵循社会主义在实践中开拓前进的发展规律，以昂扬奋进的姿态推进社会主义事业走向光明未来	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1
8	共产主义崇高理想及其最终实现：展望未来共产主义新社会；实现共产主义是历史发展的必然趋势；共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想 重点和难点：预见未来社会的科学方法论原则；共产主义理想实现的必然性；共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想的关系	能够掌握预见未来社会的科学方法论原则，把握共产主义社会的基本特征；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；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	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

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

（二）课程实施与保障



主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题； 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体教学等），注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法； 3.运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力； 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生完成作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.作业本规范，书写清晰； 3.作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	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。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.缺课累计超过课程总学时数的三分之一及以上。

五、课程考核

（一）课程考核包括平时表现、作业和期末考试，期末考试采用闭卷机考方式。

（二）课程总评成绩=平时表现成绩×30%+作业成绩×30%+期末考试成绩×40%，具体内容和比例如表所示。



考核环节	成绩比例	考核内容	支撑目标
平时表现	30%	通过出勤情况、听课表现、学习互动等，考核对马克思主义基本原理的理解和运用	目标 1、目标 2
作业	30%	考核对马克思主义基本原理的理解和运用	目标 1、目标 2
期末考试	40%	考核对马克思主义基本原理的理解和运用	目标 1、目标 2

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. 作业包括理论作业、单元测试等

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据平时表现、作业和期末考试等考核情况，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，确保相应毕业要求观测点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《马克思恩格斯文集》，人民出版社，2009
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

8. 《中国共产党简史》，人民出版社，2021

9. 《习近平经济思想学习纲要》，人民出版社、学习出版社，2022

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：高 玄

审定人：张建才



审批人：夏天静

2022年08月30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: 1001024

学 分: 3

学 时: 48 (其中: 讲授学时 32, 实践学时 16)

先修课程: 思想道德与法治、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理

适用专业: 所有本科专业

教 材: 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》，本书编写组主编，高等教育出版社，2021

课程归口: 马克思主义学院

课程团队: 赵颖、张建、余杰、卢雷、刘小茂、彭园园等。

课程的性质与任务: 本课程是所有本科专业的通识必修课。本课程系统介绍了马克思主义中国化进程中形成的理论成果，在回顾中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就的基础上，着重介绍了中国共产党在新时代坚持的基本理论、基本路线、基本方略，培养学生运用马克思主义的立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，努力成为中国特色社会主义事业的建设者和接班人，自觉为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力奋斗。

二、课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 能够掌握中国特色社会主义理论中的可持续发展理念，了解国家环境保护相关法律法规。	毕业要求 1: 能够理解和评价针对相关专业实践对环境、社会可持续发展的影响。
2	目标 2: 能够自觉践行社会主义核心价值观，履行社会责任。	毕业要求 2: 具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在相关专业实践中理解并遵守专业职业道德和规范，履行责任。



三、教学内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	导论：马克思主义中国化的历史进程与理论成果：“马克思主义中国化”的提出及其内涵；马克思主义中国化的理论成果；学习本课程的要求和方法 重点和难点：马克思主义中国化科学内涵；毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系	能够掌握马克思主义中国化的科学内涵、实质及两大历史性飞跃，了解开设本课程的目的与要求、教材主要内容及逻辑结构、学习要求；理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系；深刻认识学习本课程的重要性	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
2	毛泽东思想及其历史地位：毛泽东思想的形成和发展；毛泽东思想的主要内容和活的灵魂；毛泽东思想的历史地位 重点和难点：毛泽东思想的主要内容和活的灵魂；毛泽东思想的历史地位	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；理解毛泽东思想活的灵魂；深刻认识毛泽东思想的历史地位和指导意义	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
3	新民主主义革命理论：新民主主义革命理论形成的依据；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 重点和难点：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	能够掌握新民主主义革命理论的形成；理解新民主主义革命的总路线和基本纲领、新民主主义的革命道路和基本经验；深刻认识新民主主义革命理论的意义	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2



4	社会主义改造理论：从新民主主义到社会主义的转变；社会主义改造道路和历史经验；社会主义基本制度在中国的确立 重点和难点：新民主主义向社会主义过渡的历史必然性；社会主义制度在中国确立的历史意义；社会主义改造的经验、失误和偏差	能够了解从新民主主义向社会主义的转变的历史必然性；理解适合中国特点的社会主义改造道路，深刻认识社会主义制度在中国确立的历史意义	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
5	社会主义建设道路初步探索的理论成果：初步探索的重要理论成果；初步探索的意义和经验教训 重点和难点：社会主义建设道路初步探索的重要理论成果内容；社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训	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；理解社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训；深刻认识社会主义建设道路初步探索过程中形成的正确的理论原则和经验总结，是毛泽东思想体系的重要内容	3	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
6	邓小平理论：邓小平理论的形成；邓小平理论的基本问题和主要内容；邓小平理论的历史地位 重点和难点：邓小平理论的基本问题和主要内容；邓小平理论的历史地位	能够了解邓小平理论形成的社会历史条件、过程；掌握和理解邓小平理论的基本问题和主要内容；深刻认识邓小平理论的历史地位和意义	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
7	“三个代表”重要思想：“三个代表”重要思想的形成；“三个代表”重要思想的核心观点和主要内容；“三个代表”重要思想的历史地位 重点和难点：“三个代表”重要思想的核心观点和主要内容；“三个代表”重要思想的历史地位和意义	能够了解“三个代表”重要思想的形成的社会历史条件和形成过程；理解“三个代表”重要思想的核心观点和主要内容；深刻认识“三个代表”重要思想的历史地位和意义	6	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2



8	科学发展观： 科学发展观的形成；科学发展观的科学内涵和主要内容；科学发展观的历史地位 重点和难点： 科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容；科学发展观的历史地位和意义	能够了解科学发展观形成的社会历史条件和形成过程；理解科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容；深刻认识科学发展观的历史地位和意义	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
10	课程实践： 与思想政治理论相关的实践 重点和难点： 理论联系实际	能够将思想政治理论联系社会现实，积极参与校内外相关实践	16	实践指导	目标 1 目标 2

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

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

（二）课程实施与保障

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



2	讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题； 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法； 3.运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力； 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生完成作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.作业本规范，书写清晰； 3.作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程实践部分考核合格后方可参加期末理论考核，期末理论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。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.缺课累计超过课程总学时数的三分之一及以上。

五、课程考核

（一）课程考核包括平时表现、作业、实践和期末考试，期末考试采用闭卷机考方式。

（二）课程总评成绩=平时表现成绩×20%+作业成绩×20%+实践成绩×30%+期末考试成绩×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
平时表现	20%	通过出勤情况、听课表现、学习互动等，考核对毛泽东思想和中国特色社会主义理论的理解和运用。	目标 1 目标 2
作业	20%	考核对毛泽东思想和中国特色社会主义理论的理解	目标 1 目标 2



		和运用。		
实 践	30%	考核对思想政治理论的践行情况。		目标 1 目标 2
期末试卷	30%	题型	考核内容及相应题目	
		单选题 多选题	考核对中国特色社会主义理论的理解和运用。	目标 1 目标 2
		判断题 填空题	考核对社会主义核心价值观的理解和运用。	目标 1 目标 2
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. 作业包括理论作业、单元测试等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据平时表现、作业、实践和期末考试等考核情况，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，确保相应毕业要求达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《毛泽东选集》（第 1-4 卷），人民出版社，1991
2. 《邓小平文选》（第 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》（第 1-3 卷），人民出版社，2016

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：赵 颖

审定人：刘锦华

审批人：夏天静

2022年08月30日



附件：平时表现评分标准、作业评分标准、实践评分标准

平时表现评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
目标 1: 能够掌握中国特色社会主义理论中的可持续发展理念,了解国家环境保护相关政策法规。	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,与教师积极互动。	学习态度好,具有较高的学习热情;课前认真预习,课中与教师良好互动。	学习态度较好,具有一定的学习热情;课前有预习,课中与教师有一定互动。	学习态度一般,课前未预习,课中与教师基本无互动。	学习态度差,学习热情较差;在课堂中主观能动性差。
目标 2: 能够自觉践行社会主义核心价值观,履行社会责任。	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,能与教师积极互动。	学习态度好,具有较高的学习热情;课前认真预习,课中能教师良好互动。	学习态度较好,具有一定的学习热情;课前有预习,课中能教师有一定的互动。	学习态度一般,课前未预习,课中与教师基本无互动。	学习态度差,学习热情较差;在课堂中主观能动性差。

作业评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
目标 1: 能够掌握中国特色社会主义理论中的可持续发展理念,了解国家环境保护相关政策法规。	按时提交作业,作业格式规范;熟练掌握中国特色社会主义理论基本观点,论述全面,密切联系实际。	按时提交作业,作业格式规范;掌握中国特色社会主义理论基本观点,论述较全面,较好联系实际。	按时提交作业,作业格式较规范;基本掌握中国特色社会主义理论基本观点,论述较全面,能联系实际。	不按时提交作业,作业格式较规范;基本掌握中国特色社会主义理论基本观点,论述不够全面,较少联系实际。	不按时提交作业,作业格式不规范或存在抄袭现象;未掌握中国特色社会主义理论基本观点,论述不全面,不能联系实际。
目标 2: 能够自觉践行社会主义核心价值观,履行社会责任。	按时提交作业,作业书写工整清楚;熟练运用社会主义核心价值观进行分	按时提交作业,作业书写清楚;能运用社会主义核心价值观进行分	按时提交作业,作业书写清楚;能运用社会主义核心价值观进行分	不按时提交作业,作业书写欠清楚、不完整;能运用社会主义核心价	不按时提交作业,作业书写潦草、不完整或抄袭现象;未掌握社会主义核心



	析，论述全面，密切联系实际。	析，论述较全面，较好联系实际。	析，论述较全面，能联系实际。	值观进行分析，论述不够全面，较少联系实际。	价值观，论述不全面，不能联系实际。
--	----------------	-----------------	----------------	-----------------------	-------------------

实践评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
目标 1： 能够掌握中国特色社会主义理论中的可持续发展理念，了解国家环境保护相关政策法规。	能熟练运用中国特色社会主义理论指导实践活动，高质量完成实践项目，提交高质量的实践成果。	能较熟练运用中国特色社会主义理论指导实践活动，实践项目完成质量较高，提交的实践成果质量较高。	能较熟练运用中国特色社会主义理论指导实践活动，实践项目完成质量一般，提交的实践成果质量一般。	能基本熟练运用中国特色社会主义理论指导实践活动，能如期完成实践项目，提交的实践成果质量较差。	不能熟练运用中国特色社会主义理论指导实践活动，未能如期完成实践项目或提交的实践成果质量很差。
目标 2： 能够自觉践行社会主义核心价值观，履行社会责任。	能熟练运用社会主义核心价值观指导实践活动，高质量完成实践项目，提交高质量的实践成果。	能较熟练运用社会主义核心价值观指导实践活动，实践项目完成质量较高，提交的实践成果质量较高。	能较熟练运用社会主义核心价值观指导实践活动，实践项目完成质量一般，提交的实践成果质量一般。	能基本熟练运用社会主义核心价值观指导实践活动，能如期完成实践项目，提交的实践成果质量较差。	不能熟练运用社会主义核心价值观指导实践活动，未能如期完成实践项目或提交的实践成果质量很差。



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：1001016

学 分：3

学 时：48（其中：讲授学时 32，实践学时 16）

先修课程：思想道德与法治、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理

适用专业：所有本科专业

教 材：暂无

课程归口：马克思主义学院

课程团队：熊焱生、夏天静、钱正武、林秀影、袁青欢、孟舒雅等

课程的性质与任务：本课程是所有本科专业的通识必修课。本课程围绕科学回答新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义，建设什么样的社会主义现代化强国、怎样建设社会主义现代化强国，建设什么样的长期执政的马克思主义政党、怎样建设长期执政的马克思主义政党等重大时代课题而展开，通过系统讲授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、重大意义、历史地位和实践要求，帮助大学生掌握党的最新理论创新成果，提升理论素养，树牢“四个意识”，坚定“四个自信”，坚决做到“两个维护”，有助于学生更好把握中国特色社会主义的理论精髓与实践要义，自觉投身到建设新时代中国特色社会主义的伟大历史进程中去，成为中国特色社会主义事业的建设者和接班人。

二、课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1： 能够掌握党的最新理论创新成果，更好把握中国特色社会主义的理论精髓，提升理论素养。	毕业要求 1： 能够了解当代中国发展新的历史方位，结合相关专业领域，把握中国特色社会主义新时代的科学内涵。



2	目标 2: 能够掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的核心要义和主要内容, 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。	毕业要求 2: 具有人文社会科学素养和社会责任感, 能够在相关专业实践中理解并遵守专业职业道德和规范, 履行责任。
---	---	--

三、教学内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一讲 马克思主义中国化新的飞跃 一、习近平新时代中国特色社会主义思想是如何创立的 二、习近平新时代中国特色社会主义思想回答了什么重大时代课题 三、习近平新时代中国特色社会主义思想主要包含哪些内容 四、如何理解习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位 五、如何学好用好习近平新时代中国特色社会主义思想	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, 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。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
2	第二讲 坚持和发展中国特色社会主义的总任务 一、为什么说实现中华民族伟大复兴进入了不可逆转的历史进程 二、如何理解中国特色社会主义是实现中华民族伟大复兴的必由之路 三、如何建设社会主义现代化强国	掌握新时代坚持和发展中国特色社会主义总任务的重大意义、主要内容, 理解中国特色社会主义是实现中华民族伟大复兴的必由之路。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
3	第三讲 坚持党的全面领导 一、为什么要坚持党的领导 二、怎样理解党的领导是全面的、系统的、整体的 三、怎样才能做到自觉在思想上政治上行动上同党中央保持高度一致	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, 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。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
4	第四讲 坚持以人民为中心 一、为什么必须坚持以人民为中心	掌握坚持以人民为中心的发展思想的	2	讲授/ 讨论/	目标 1 目标 2



	二、如何理解不断实现人民对美好生活的向往 三、怎样推动人的全面发展、全体人民共同富裕	基本内涵，理解坚持以人民为中心的重大意义和实践要求，推动人的全面发展、全体人民共同富裕。		案例/ 等	
5	第五讲 以新发展理念引领高质量发展 一、如何把握新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局 二、如何理解我国经济转向高质量发展 三、如何坚持和完善社会主义基本经济制度	掌握新发展理念的 形成背景、科学内涵，理解我国经济转向高质量发展的重大意义，坚持和完善社会主义基本经济制度。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
6	第六讲 全面深化改革 一、为什么要全面深化改革 二、怎样推进全面深化改革 三、如何构建对外开放新格局	掌握全面深化改革的重大意义、总目标、重大部署、方法论等，推动构建对外开放新格局。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
7	第七讲 发展全过程人民民主 一、什么是全过程人民民主 二、全过程人民民主好在哪里 三、如何进一步发展全过程人民民主	掌握发展全过程人民民主的基本内涵，理解发展全过程人民民主的重大意义和实践要求。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
8	第八讲 全面依法治国 一、为什么要全面推进依法治国 二、如何理解全面依法治国的总目标 三、如何建设法治中国	掌握全面依法治国的总目标，理解全面依法治国的重大意义和实践要求，推动法治中国建设。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
9	第九讲 建设社会主义文化强国 一、为什么建设中国特色社会主义文化 二、为什么要坚持马克思主义在意识形态领域指导地位的根本制度 三、为什么要用社会主义核心价值观凝心聚力 四、如何提升国家文化软实力和中华文化影响力	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。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
10	第十讲 加强以民生为重点的社会建设 一、为什么说“悠悠万事，民生	掌握以民生为重点的社会建设的重大意义，理解增强人	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2



	为大” 二、怎样增强人民获得感、幸福感、安全感 三、怎样推进社会治理现代化	民获得感、幸福感、安全感，推进社会治理现代化的实践要求。		等	
11	第十一讲 建设社会主义生态文明 一、为什么建设生态文明 二、建设什么样的生态文明 三、怎样建设美丽中国	掌握社会主义生态文明的科学内涵，理解建设生态文明的重大意义和实践要求。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
12	第十二讲 建设巩固国防和强大人民军队 一、为什么要建设一支强大人民军队 二、怎样建设巩固国防和强大人民军队 三、人民军队怎样捍卫国家主权、安全、发展利益	掌握习近平强军思想的重大意义、丰富内涵和精神实质	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
13	第十三讲 全面贯彻落实总体国家安全观 一、为什么说保证国家安全是头等大事 二、什么是总体国家安全观 三、怎样着力防范化解重大风险	掌握总体国家安全观的基本内涵，理解坚持总体国家安全观的重大意义和实践要求。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
14	第十四讲 坚持“一国两制”和推进祖国统一 一、如何坚持“一国两制” 二、为什么说“一国两制”行得通、办得到、得人心 三、为什么说祖国完全统一的时和势始终在我们这一边	掌握坚持“一国两制”的重大意义，理解祖国完全统一的时和势始终在我们这一边。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
15	第十五讲 推动构建人类命运共同体 一、世界怎么了 二、人类向何处去 三、中国怎么办	掌握人类命运共同体的基本内涵，理解推动构建人类命运共同体的重要意义。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
16	第十六讲 全面从严治党 一、为什么要全面从严治党 二、为什么十八大以来管党治党宽松软状况得到根本扭转 三、如何理解全面从严治党这场伟大自我革命	掌握全面从严治党的基本内涵，理解全面从严治党这场伟大自我革命的重大意义。	2	讲授/ 讨论/ 案例/ 等	目标 1 目标 2
17	课程实践项目：思想政治理论实践项目 重点和难点： 理论联系实际	能够将思想政治理论联系社会现实，积极参与实践	16	实践指导	目标 1 目标 2



四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.采用研究式、启发式、讨论式、案例式教学法，结合实际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，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

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

（二）课程实施与保障

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



		的重要组成部分。
4	课外答疑	任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程实践部分考核合格后方可参加期末理论考核，期末理论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。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.缺课累计超过课程总学时数的三分之一及以上。

五、课程考核

（一）课程考核包括平时表现、作业、实践和期末考试，期末考试采用闭卷机考方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×50%+实践成绩×10%+期末考试成绩×40%，
平时成绩=考勤×20%+学习态度×30%+作业成绩×50%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核内容	支撑目标
平时成绩 50%	考勤成绩	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到或早退一次扣 5 分。	目标 1 目标 2
	学习态度	30%	关注学生做笔记的情况以及课堂听课情况，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂随机提问，提高学生上课的集中度和参与度，并考察学生当堂课程的掌握情况。	目标 1 目标 2
	作业成绩	50%	通过思考题考核学生对课程知识点的理解和应用：对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	目标 1 目标 2
实践成绩 10%	实践	10%	关注学生的相关实践成果，考核对思想政治理论的践行情况。	目标 1 目标 2
期末考试 成绩 40%	期末试卷	40%	试卷题型包括判断题、填空题、单项选择题等。考核对习近平新时代中国特色社会主义思想的理解和运用。	目标 1 目标 2

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. 作业包括至少两次理论作业



六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据平时表现、作业、实践和期末考试等考核情况，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. 《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》，学习出版社、人民出版社，2019
6. 《习近平新时代中国特色社会主义思想基本问题》，中共中央党校出版社，2020

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：孟舒雅

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

2022年09月06日



形势与政策课程教学大纲 (Situation And Policy)

一、课程概况

课程代码：1002915（形势与政策Ⅰ）、1002925（形势与政策Ⅱ）

1002935（形势与政策Ⅲ）、1002945（形势与政策Ⅳ）

学 分：2

学 时：32

适用专业：所有本科专业

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

课程归口：马克思主义学院

课程团队：姚彦琳、熊焱生、夏天静、陈瑶、张建才、高玄、赵颖等

课程性质与任务：本课程是所有本科专业的通识必修课。本课程系统介绍了新时代国内外形势、党和国家事业的历史性成就、历史性变革和历史性机遇挑战，培养学生准确理解党的基本理论、基本路线和基本方略的能力，树立“四个意识”，坚定“四个自信”。

二、课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1： 能够认识应承担的社会责任，理解社会文化对相关专业实践的影响，掌握一般原理与决策方法。	毕业要求 1： 能够基于相关专业背景知识进行合理分析，评价专业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。
2	目标 2： 能够了解国家生态环境建设的相关政策制度，树立科学发展观，理解社会可持续发展的重要性。	毕业要求 2： 环境和可持续发展：能够理解和评价针对相关专业实践对环境、社会可持续发展的影响。
3	目标 3： 能够了解时代发展趋势，能够认识不断探索和学习的必要性，培养自主学习和终身学习的意识。	毕业要求 3： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

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	加强党的建设和全面从严治党专题： 当前党的建设的重大方针和政策 重点和难点： 党的十九届五中全会精神、党的领导制度体系、爱国主义精神	能够正确理解党的基本路线、重大方针和政策，把对课程的认识统一到党和国家的科学判断上和正确决策上。	2×4	讲授/ 案例分析/ 等	目标 1 目标 3
2	我国经济社会发展专题： 当前国家经济社会发展形势 重点和难点： 脱贫攻坚战、我国经济形势与发展战略、科技创新体制机制	能够了解当前国家经济形势、了解深入推动科技创新的重点任务，树立科学发展观，理解社会可持续发展的重要性。	2×4	讲授/ 案例分析/ 等	目标 2
3	港澳台形势与政策专题： 当前港澳台形势与政策 重点和难点： “一国两制”“港人治港”“澳人治澳”、高度自治的方针、两岸关系发展大势	能够深刻认识中国特色社会主义制度的显著优势，坚定“一国两制”制度自信；充分了解对台工作的新局势新气象。	2×4	讲授/ 案例分析/ 等	目标 3
4	国际形势与政策专题： 当前国际形势与政策 重点和难点： 世界百年未有之大变局与新时代中国特色大国外交、开放型世界经济	能够掌握正确分析形势和理解政策的能力，特别是对国际重大事件的分析和判断能力，进一步坚定中国特色社会主义制度自信。	2×4	讲授/ 案例分析/ 等	目标 3

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲与教学实施方案来进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材内容，借助相关资料，并依据教学大纲和专题教学内容编写授课计划； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授教学内容；



		4.确定各专题教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际； 2.采用专题式教学，注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力； 3.运用多媒体教学手段、注重培养学生分析问题和解决问题的能力； 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生完成作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.作业本规范，书写清晰； 3.作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	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。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.缺课累计超过课程总学时数的三分之一及以上。

五、课程考核

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

（二）课程考核包括平时表现、作业和期末考试。期末考试采用开卷机考方式。

（三）课程总评成绩=平时表现成绩×25%+作业成绩×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	支撑目标
平时表现	25%	通过出勤情况、听课表现、学习互动等，考核对形势与政策专题理论的理解和运用	目标 1、目标 2、目标 3
作业	25%	考核对形势与政策理论的理解和运用	目标 1、目标 2、目标 3



期末考试	50%	考核对形势与政策理论的理解和运用	目标 1、目标 2、目标 3
------	-----	------------------	----------------

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. 作业包括专题测试等

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据平时表现、作业和期末考试等考核情况，以及学生、教学督导等反馈情况，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求观测点达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1.《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. 学习网站：人民网、新华网、光明网

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：姚彦琳

审定人：张建才

审批人：夏天静

2022年08月30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: 《大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、王祥主编, 上海交通大学出版社, 出版时间: 2020 年 8 月

课程归口: 体育教学部

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

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

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

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

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

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8、9(不同专业会略有区别, 具体见培



养方案中的毕业要求实现矩阵)，对应关系如下表所示。

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.我校体育运动发展和体育课程概述等 2.大学体育概述 3.体育锻炼与健康 4.体质测量与评价 重点: 健康内涵、体育与健康; 难点: 理解和运用体育与健康知识, 培养健康行为习惯。	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观等教育; 健康中国教育	通过教学, 使学生提高对身体和健康的认识, 掌握有关身体健康的知识和科学健身的方法, 提高自我保健意识和树立为家庭为社会为国家建设锻炼好身体的思想, 提高学生运动参与意识。	4	讲授法	目标 1 目标 2
2	(二)实践部分: 1.队列队形与基本体操 2.球类运动 3. 24 式简化太极拳 4.健康标准测试和发展体能 重点: (1)掌握太极拳基本技术, 了解太极拳运动特点。(2)掌握篮球基本技术(3)了解体质测试项目、流程、标准和意义, 具有自我评价的能力。 难点: (1)动作规范, 熟练掌握太极拳动作要点并能按照要求, 用适当的节奏来完成整套动作。(2)篮球基本技术动作掌握并运用。	爱国主义和集体主义教育; 体育道德观、意志品德培育; 遵纪守法和诚信意识教育。	通过学习, 使学生了解和掌握 24 式简化太极拳、篮球等项目的基本知识、基本技术; 发展学生速度、灵敏、耐力等身体素质, 增强体质; 增强人际交往能力, 提高竞争、合作意识和社会责任感; 自觉遵守规则和诚实守信, 形成健康的生活方式和积极进取且充满活力的人生态度。	26	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2

四、课程实施

(一) 教学方法与手段

教学方法要讲究个性化和多样化, 提倡师生之间、学生与学生之间的多边



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

（二）课程实施与保障

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

五、课程考核

（一）课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×50%+期末考试×50%，平时成绩=课堂表现



×20%+早锻炼×40%+体质测试×40%。

具体内容和比例如表所示：

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

说明：

1.单手肩上投篮：男生站在罚球线后、女生可站在罚球线前 50 厘米处投篮，每人投十次篮，按投中数计分。

2.半场往返一趟运球投篮：从球场中线右侧处开始运球上篮，投中后，再运球到左侧脚踩中线后转身折回运球上篮，投中后再快速运球回起点，按时间计算得分。

3.24 式简化太极拳，依据学生完成整套动作质量评分。

六、有关说明

（一）持续改进



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

（二）教学参考书

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

执笔人：顾 宏

审定人：白 杨

批准人：王红福

2022.8.30



体育 II 课程教学大纲 (Physical Education II)

一、课程概况

课程代码: 1101020

学 分: 0.75

学 时: 30

先修课程: 无

适用专业: 全校各专业

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

课程归口: 体育教学部

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

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

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

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

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

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8、9(不同专业会略有区别, 具体见培



养方案中的毕业要求实现矩阵)，对应关系如下表所示。

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.体育锻炼与运动保健; 2.体育竞赛与欣赏 3.奥林匹克运动 重点: 常见运动损伤的急救及处理、奥林匹克运动在中国的发展概况; 难点: 理解奥林匹克格言,培养学生公平竞争、团结协作、自强不息、自信不止的体育精神。	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观等教育;	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.全面发展体能 2.球类运动:排球、足球 3.体操(技巧) 4.身体素质 5.机动 重点: (1)排球垫球、传球技术和足球踢球、运球技术(2)技巧正三角支撑及控制重心的能力与两肘内夹、伸髋展腹。 难点: (1)排球和足球基本技术的学习及运用(2)技巧重心的控制和展体向上、维持平衡。	爱国主义和集体主义教育;体育道德观、意志品德培育;规则意识和诚信意识教育。	通过学习,使学生了解和掌握 24 式简化太极拳和篮球等项目的基本知识、基本技术和锻炼方法;发展学生的力量、灵敏、协调、平衡等身体素质及提高感知能力;增强人际交往能力,培养团结协作的集体主义精神、顽强拼搏的竞争意识和爱国主义情怀。	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



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

（二）课程实施与保障

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



五、课程考核

(一) 课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

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

具体内容和比例如表所示：

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

说明：

1.排球：对垫间距不小于 3 米。

2.技巧成套组合动作：依据学生完成动作的质量进行技评。

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

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

六、有关说明

(一) 持续改进

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



(二) 教学参考书

1.毛振明.大学体育文化与实技教程[M].沈阳：东北大学出版社，2013.

执笔人：顾 宏

审定人：白 杨

批准人：王红福

附表：体育 I、体育 II 课程考试项目及评分标准

表(一)

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

表(二)

分 数 项 目	100-90	80-70	60-69	50-59	40-0
技巧	完成动作质量 好动作轻松自 然连贯协调	完成动作质量 较好动作较轻 松自然	能完成动作但不 够轻松连贯。	不能完成动 作，动作紧 张不连贯	不能完成动作， 动作紧张不连贯
太极拳	运劲顺达、沉 稳准确、连贯 圆活、手眼身 法步协调。	运劲较顺达； 动作比较连贯 沉稳，手眼身 法步较协调。	能够完成整套动 作，但不够沉稳、 手眼身法步不够 协调。	不能完成整 套动作。	不能完成整套动 作。

执笔人：顾 宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

2022.8.30



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

一、课程概况

课程代码: 1102010

学 分: 0.75

学 时: 30

适用专业: 全校各专业

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

课程归口: 体育教学部

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

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

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

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

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



形成健康的生活方式，具有健康的体魄。

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

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(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: 各运动项目和国家学生体质健康标准测试的身体素质项目为主, 主要包括篮球、足球、排球、手球、乒乓球、网球、羽毛球、台球、健美(男)、体育舞蹈、武术、散打、跆拳道、艺术体操、	爱国主义和集体主义教育; 体育道德观、意志品德培	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	26	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2



健美操（女）、排舞（女）、瑜伽、体育舞蹈和体育保健等项目。 重点： 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。 难点： 合理运用所学项目技能，自主和自觉锻炼意识，发展体育精神。	育；规则意识和诚信意识教育。	素质，增强体质；培养团结协作的集体主义精神和顽强拼搏的竞争意识；达到“国家体质健康标准”。			
--	----------------	---	--	--	--

四、课程实施

（一）教学方法与手段

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

（二）课程实施与保障

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



		质健康方面存在的问题，及时采取措施解决问题。 4. 区别对待，因材施教。重视安全和关心基础较差的学生成长。
3	课外练习	课外练习是教师布置课外练习内容，重点要求学生利用课余时间巩固课堂上所学的技术动作，形成正确的动力定型，同时要求学生加强身体素质练习。
4	成绩考核	本课程考核的方式：考试。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1. 课外体育锻炼不合格者； 2. 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；

五、课程考核

（一）课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

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

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	20%	课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	8、9
	课外锻炼	40%	课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。每个学生每学期参加课外锻炼活动的次数必须达到规定的最低出勤次数 30 次(其中晨跑不少于 10 次)，否则该学期体育课程成绩为不及格，70 次满勤 100 分。主要包括早锻炼、课外自主健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。	8、9
	身体素质	40%	1. 2400 米（男）、2000 米（女） 2. 引体向上（男）、立定跳远（女） 课堂测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。	8、9
期末考试 50%	期末运动技能考试	100%	各专项技能	8、9

六、有关说明

（一）持续改进



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

（二）教学参考书

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

执笔人：顾 宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

2022.8.30



体育 IV 课程教学大纲 (Physical Education IV)

一、课程概况

课程代码: 1102020

学 分: 0.75

学 时: 30

适用专业: 全校各专业

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

课程归口: 体育教学部

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

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

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

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

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

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8、9(不同专业会略有区别, 具体见培



养方案中的毕业要求实现矩阵)，对应关系如下表所示。

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(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、乒乓球、网球、羽毛球、台球、健美(男)、体育舞蹈、武术、散打、跆拳道、艺术体操、健美操(女)、排舞(女)、瑜伽、体育舞蹈和体育保健等项目。	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	通过学习, 使学生了解和掌握所选运动项目的基本知识、基本技术和锻炼方法; 爱好并积极参与各种体育运动, 发展学生速度、灵敏、耐力等身体素质, 增强体质; 培养团结协作的集体主义精神和顽强拼	26	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2



重点： 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。 难点： 合理运用所学项目技能，自主和自觉锻炼意识，发展体育精神。	意识教育。	搏的竞争意识；达到“国家体质健康标准”。			
---	-------	----------------------	--	--	--

四、课程实施

（一）教学方法与手段

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

（二）课程实施与保障

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



		强身体素质练习。
4	成绩考核	本课程考核的方式：考试。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1. 课外体育锻炼不合格者； 2. 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；

五、课程考核

（一）课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

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

具体内容和比例如表所示：

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

六、有关说明

（一）持续改进

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



(二) 教学参考书

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

执笔人：顾 宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

2022.8.30



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

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段, 以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的, 以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课。其教学安排在第三学年第五学期进行。课程主要采用线上+线下、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式作为本课程重要组成部分, 从而巩固课内学习效果, 培养学生自我锻炼意识和习惯。

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

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1: 全面发展体能, 提高运动能力。学会运用科学理论指导健身锻炼实际, 从而自觉遵循体育运动的规律, 实现体育锻炼的目的。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 培养良好的体育道德行为和团结、合作、互助的精神。

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



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

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(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	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; 养成良好的终身体育锻炼的意识和生活行为习惯, 学会做人做事和正确处	16	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2



	体质健康标准测试。	和诚信意识教育。	理好竞争与合作的关系，以适应社会的生存能力；达到“国家体质健康标准”。			
--	-----------	----------	-------------------------------------	--	--	--

四、课程实施

（一）方法与手段

采用线上+线下、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式。

（二）课程实施与保障

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

五、课程考核

（一）课程考核以学生参加课外体育活动的考勤次数为依据，制定学生参加课外体育活动时间成绩评定标准。主要包括早锻炼、课外自主健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。

（二）学生课外体育活动时间成绩评定标准。

学生参加课外体育活动时间成绩评定标准（百分制）

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

六、有关说明

（一）持续改进

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

（二）教学参考书



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

执笔人：顾 宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

2022.8.30



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

适用专业: 全校各专业

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

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段, 以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的, 以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课。其教学安排在第三学年第五学期进行。课程主要采用线上+线下、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式作为本课程重要组成部分, 从而巩固课内学习效果, 培养学生自我锻炼意识和习惯。

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

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1: 全面发展体能, 提高运动能力。学会运用科学理论指导健身锻炼实际, 从而自觉遵循体育运动的规律, 实现体育锻炼的目的。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 培养良好的体育道德行为和团结、合作、互助的精神。

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



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

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(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。	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。	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；养成良好的终身体育锻炼的意识和生活行为习惯，学会做人做事和正确处理	16	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2



	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。	和诚信意识教育。	理好竞争与合作的关系，以适应社会的生存能力；达到“国家体质健康标准”。			
--	--	----------	-------------------------------------	--	--	--

四、课程实施

（一）方法与手段

采用线上+线下、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式。

（二）课程实施与保障

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

五、课程考核

（一）课程考核由课外体育活动和体质测试构成。

（二）课程总评成绩=课外体育活动×50%+体质测试×50%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
课外体育活动 50%	课外体育活动	50%	具体见《学生参加课外体育活动成绩评定标准（百分制）》	8、9
体质测试 50%	体质测试	100%	课外测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。	8、9

学生参加课外体育活动成绩评定标准（百分制）

考勤次数	30	35	40	45	50	55	60	65	70
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----



成绩	0	15	30	45	60	70	80	90	100
----	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

六、有关说明

（一）持续改进

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

（二）教学参考书

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

执笔人：顾 宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

2022.8.30



大学英语 B (I) 课程教学大纲

(College English B (I))

一、课程概况

课程代码: 0605001

学 分: 3

学 时: 45

先修课程: 高中英语

适用专业: 非英语专业

课程归口: 外国语学院

课程的性质与任务: 大学英语教学是高等教育的一个重要组成部分。大学英语作为全校非英语专业学生必修的公共基础课程, 大学英语教学以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容, 以外语教学理论为指导, 有机融入课程思政, 集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。大学英语教学旨在夯实学生英语语言基础, 培养学生英语语言应用能力; 满足学生专业学习、国际交流、继续深造、工作就业等方面的需求; 增强学生自主学习能力和终生学习意识; 帮助学生树立全球视野, 培养国际意识, 提升人文素养, 为学生知识创新、潜能发挥和全面发展提供一个基本工具。

二、课程目标

1. 知识目标: 夯实学生英语语言基础, 提升学生英语听、说、读、写、译基本语言技能和英语语言综合应用能力。

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

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

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

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3				



毕业要求 2-3		√					
毕业要求 10-3	√						
毕业要求 12-2			√				

三、课程内容和要求

教学内容	课程思政	基本要求	重点、难点
听力理解	1.了解西方文化 2.理性思考中西文化差异 3.树立文化自信	能听懂就日常话题展开的简单英语交谈;能基本听懂语速较慢的音、视频材料和题材熟悉的讲座,掌握中心大意,抓住要点;能听懂用英语讲授的相应级别的英语课程;能听懂与工作岗位相关的常用指令、产品或操作说明等。能运用基本的听力技巧。	1.辨音 2.情景词汇 3.大意理解 4.听力技巧
口语表达	1.克服焦虑,树立信心 2.传播社会主义核心价值观、中国优秀传统文化 3.讲好中国故事	能就日常话题用英语进行简短但多话轮的交谈;能对一般性事件和物体进行简单的叙述或描述;经准备后能就所熟悉的话题作简短发言;能就学习或与未来工作相关的主题进行简单的讨论。语言表达结构比较清楚,语音、语调、语法等基本符合交际规范。能运用基本的会话技巧。	1.语音、语调 2.日常词汇 3.会话技巧
阅读理解	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中国优秀传统文化 3.树立文化自信 4.提升职业素养	能基本读懂题材熟悉、语言难度中等的英语报刊文章和其他英语材料;能借助词典阅读英语教材和未来工作、生活中常见的应用文和简单的专业资料,掌握中心大意,理解主要事实和有关细节;能根据阅读目的的不同和阅读材料的难易,适当调整阅读速度和方法。能运用基本的阅读技巧。	1.基础语言点 2.长难句分析 3.宏观阅读技巧
书面表达	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中国优秀传统文化 3.讲好中国故事 4.提升职业素养	能用英语描述个人经历、观感、情感和发生的事件等;能写常见的应用文;能就一般性话题或提纲以短文的形式展开简短的讨论、解释、说明等,语言结构基本完整,中心思想明确,用词较为恰当,语意连贯。能运用基本的写作技巧。	1.英语基本句型 2.词汇表达
翻译	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中国优秀传统文化 3.讲好中国故事 4.提升职业素养	能借助词典对题材熟悉、结构清晰、语言难度较低的文章进行英汉互译,译文基本准确,无重大的理解和语言表达错误。能有限地运用翻译技巧。	1.中西语言差异 2.翻译策略
网络平台自主学习		掌握有效的学习方法和学习策略。具有终身学习意识。	发现问题 分析问题



四、教学内容与课程目标对应关系

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	听力理解	课程目标 1、2	2-3、10-3	7	
2	口语表达	课程目标 1、2	2-3、10-3	6	
3	阅读理解	课程目标 1、2	2-3、10-3	15	
4	书面表达	课程目标 1、2	2-3、10-3	6	
5	翻译	课程目标 1、2	2-3、10-3	6	
6	网络平台自主学习	课程目标 3	12-2	5	
合 计				45	

五、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 依托网络学习平台，引导学生线上自主学习，培养学生自主学习能力，并进一步培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

2. 线下课堂采用研究式、启发式、讨论式、案例式教学，通过学生自主探究，理性思考，充分讨论，形成结论，相互评价使基本英语技能得以内化并实现灵活应用。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节的质量标准		
1	备课	1. 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2. 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； 3. 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； 4. 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。



2	讲授	1. 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题； 2. 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的基本语言技能； 3. 多媒体教学，注重培养学生英语语言综合应用能力； 4. 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生完成一定数量的作业是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1. 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2. 网络教学平台具有查重功能并能及时反馈； 3. 客观题保证答题时间，主观题要求原创性。 教师批改或讲评作业要求如下： 1. 学生的作业要全批全改，按时批改、反馈和讲评； 2. 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3. 期末统计每次作业平均成绩，记入平时成绩。
4	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。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试。网络平台考试，教考分离，题库抽题，统一监考。总评成绩的评定见课程评分方案。
6	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识的能力和创新精神，学校每年举办英语演讲、写作和阅读竞赛；组织学生参加市、省及国家级比赛。

六、课程考核

（一）课程考核方式包括结课考核、平时情况考核等。结课考核采用机考（闭



卷)形式。

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

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	考勤	10%	课堂不定期点名,每学期点名次数不少于五次,考核能否按时到勤,旷课一次扣 20 分,迟到与早退一次扣 10 分,请假一次扣 5 分;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	课堂表现	20%	听课情况,学生听课的精神状态,参与教学情况,随堂记录,以督促学生按时上课,认真听讲;课堂随机提问,考察学生对当堂课程的掌握情况;课堂测试;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	作业	20%	网络教学平台测试,考核学生对单元知识点的学习、理解和掌握程度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分,计算全部作业的平均成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	口语	10%	随堂测试,口语测试需包括短文朗读、简短问答和情景对话,记录成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	书面表达	10%	不少于两次书面表达练习(书面表达练习由大学英语教学部统一命题并建立书面表达练习题库),记录成绩并百分制打分,计算平均成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	翻译	20%	不少于两次翻译练习和一次班级随堂测试(翻译练习、测试题由大学英语教学部统一命题并建立翻译题库),记录成绩并百分制打分,计算平均成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	第二课堂活动	10%	基础分 40 分,参与一项英语类竞赛或大创项目加 10 分;竞赛获得校级三等奖或参与大创项目获校级立项加 20 分;竞赛获得校级二等奖或大创项目获省级立项加 40 分;竞赛获得校级一等奖及以上奖励或大创项目获国家级立项加 60 分(参与多项竞赛或大创项目分数累加);满	2-3、10-3、12-2



			分 100 分。	
期末考试 50%	书面表达考试	20%	期末班级随堂考试（书面表达试题由大学英语教学部统一命题并建立书面表达试题库），计入期考成绩；卷面满分 20 分。	2-3、10-3、12-2
	期末考试	80%	期末考试题型包括听力理解、词汇与结构和阅读理解等（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 80 分。	2-3、10-3、12-2

七、有关说明

（一）持续改进

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

（二）参考书目与学习资料

- 1.《新视野大学英语读写教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015
- 2.《大学体验英语听说教程》（第 3 版），李霄翔主编，高等教育出版社，2013
- 3.《全新版大学英语》（第 2 版），李荫华，王德明主编，上海外语教育出版社，2010
- 4.《新视野大学英语视听说教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015
- 5.《朗文当代高级英语辞典》（第 5 版），英国培生教育出版集团编，外语教学与研究出版社，2014
- 6.《牛津高阶英汉双解词典》（第 8 版），霍恩比著，赵翠莲等译，商务印书馆，2014

在线开放课程网址

在线开放课程网址：



1.江苏省在线课程中心/爱课程

<https://www.icourse163.org/>

2.常州工学院毕博网络教学平台

<https://bbclass.czu.cn/>

3.常工院尔雅通识网络课程

<https://czgxy.fanya.chaoxing.com>

4.国家精品课程资源网

<http://www.jingpinke.com/>

5.好大学在线 CNMOOC_中国顶尖的慕课平台

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

执笔人：汤月明

审定人：朱 江

批准人：李 静

2022 年 8 月



大学英语 B (II) 课程教学大纲

(College English B (II))

一、课程概况

课程代码: 0605002

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 大学英语 B (I)

适用专业: 非英语专业

课程归口: 外国语学院

课程的性质与任务: 大学英语教学是高等教育的一个重要组成部分。大学英语作为全校非英语专业学生必修的公共基础课程, 大学英语教学以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容, 以外语教学理论为指导, 有机融入课程思政, 集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。大学英语教学旨在夯实学生英语语言基础, 培养学生英语语言应用能力; 满足学生专业学习、国际交流、继续深造、工作就业等方面的需求; 增强学生自主学习能力和终生学习意识; 帮助学生树立全球视野, 培养国际意识, 提升人文素养, 为学生知识创新、潜能发挥和全面发展提供一个基本工具。

二、课程目标

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

2. 能力目标: 进一步提升学生使用英语工具紧跟专业前沿, 拓展专业视野, 查阅专业文献的意识和能力, 培养学生在职业领域进行相关沟通、交流能力。

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

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

毕业要求	课程目标
------	------



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

三、课程内容和要求

教学内容	课程思政	基本要求	重点、难点
听力理解	1.了解西方文化 2.理性思考中西文化差异 3.树立文化自信	能听懂一般日常英语谈话和公告;能基本听懂题材熟悉、篇幅较长、语速中等的英语广播、电视节目和其他音视频材料,掌握中心大意,抓住要点和相关细节;能基本听懂用英语讲授的专业课程或与未来工作岗位、工作任务、产品等相关的口头介绍。能较好地运用听力技巧。	1.专业词汇 2.重要细节捕捉 3.听力技巧
口语表达	1.克服焦虑,树立信心 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.讲好中国故事	能用英语就一般性话题进行比较流利的会话;能较好地表达个人意见、情感、观点等;能陈述事实、理由和描述事件或物品等;能就熟悉的观点、概念、理论等进行阐述、解释、比较、总结等。语言组织结构清晰,语音、语调基本正确。能较好地运用口头表达与交流技巧。	1.连读 2.观点陈述 3.沟通技巧
阅读理解	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.树立文化自信 4.提升职业素养	能基本读懂公开发表的英语报刊上一般性题材的文章;能阅读与所学专业相关的综述性文献,或与未来工作相关的说明书、操作手册等材料,理解中心大意、关键信息、文章的篇章结构和隐含意义等。能较好地运用快速阅读技巧阅读篇幅较长、难度中等的材料。能较好地运用常用的阅读策略。	1.篇章结构理解 2.文体分析 3.文献阅读 4.微观阅读技巧
书面表达	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.讲好中国故事 4.提升职业素养	能用英语就一般性的主题表达个人观点;能撰写所学专业论文的英文摘要和英语小论文;能描述各种图表;能用英语对未来所从事工作或岗位职能、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。	1.段落开展 2.语篇衔接 3.英文摘要写作
翻译	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.讲好中国故事 4.提升职业素养	能摘译题材熟悉,以及与所学专业或未来所从事工作岗位相关,语言难度一般的文献资料;能借助词典翻译体裁较为正式,题材熟悉的文章。理解正确,译文基本达意,语言表达清晰。能运用较常用的翻译技巧。	1.专业词汇 2.中西文化差异 3.翻译理论



网络平台 自主学习		掌握有效的学习方法和学习策略。具有终身学习意识。	发现问题 分析问题
--------------	--	--------------------------	--------------

四、教学内容与课程目标对应关系

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

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

（二）课程实施与保障

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



		方法。
2	讲授	1. 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2. 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的基本语言技能。 3. 多媒体教学手段，以培养学生实践动手的能力。 4. 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生完成一定数量的作业是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1. 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2. 网络教学平台具有查重功能并能及时反馈； 3. 客观题保证答题时间，主观题要求原创性。 教师批改或讲评作业要求如下： 1. 学生的作业要全批全改，并按时批改、反馈、讲评； 2. 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3. 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试。网络平台考试，教考分离，题库抽题，统一监考。总评成绩的评定见课程评分方案。
6	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识的能力和创新精神，学校每年举办英语演讲、写作和阅读竞赛；组织学生参加市、省及国家级比赛。



六、课程考核

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

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

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	考勤	10%	课堂不定期点名,每学期点名次数不少五次,考核能否按时到勤,旷课一次扣 20 分,迟到与早退一次扣 10 分,请假一次扣 5 分;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	课堂表现	20%	听课情况,学生听课的精神状态,参与教学情况,随堂记录,以督促学生按时上课,认真听讲;课堂随机提问,考察学生对当堂课程的掌握情况;课堂测试;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	作业	20%	网络教学平台测试,考核学生对单元知识点的学习、理解和掌握程度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分,计算全部作业的平均成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	口语	10%	随堂测试,口语测试需包括短文朗读、简短问答和情景对话,记录成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	书面表达	20%	不少于两次书面表达练习(书面表达练习由大学英语教学部统一命题并建立书面表达练习题库),记录成绩并百分制打分,计算平均成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	翻译	10%	不少于两次翻译练习和一次班级随堂测试(翻译练习、测试题由大学英语教学部统一命题并建立翻译题库),记录成绩并百分制打分,计算平均成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	第二课堂活动	10%	基础分 40 分,参与一项英语类竞赛或大创项目加 10 分;竞赛获得校级三等奖或参与大创项目获校级立项加 20 分;竞赛获得校级二等奖或大创项目获省级立项	2-3、10-3、12-2



			加 40 分；竞赛获得校级一等奖及以上奖励或大创项目获国家级立项加 60 分（参与多项竞赛或大创项目分数累加）；满分 100 分。	
期末考试 50%	书面表达考试	20%	期末班级随堂考试（书面表达试题由大学英语教学部统一命题并建立书面表达试题库），计入期考成绩；卷面满分 20 分。	2-3、10-3、12-2
	期末考试	80%	期末考试题型包括听力理解、词汇与结构和阅读理解等（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 80 分。	2-3、10-3、12-2

七、有关说明

（一）持续改进

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

（二）参考书目与学习资料

- 1.《新视野大学英语读写教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015
- 2.《大学体验英语听说教程》（第 3 版），李霄翔主编，高等教育出版社，2013
- 3.《全新版大学英语》（第 2 版），李荫华，王德明主编，上海外语教育出版社，2010
- 4.《新视野大学英语视听说教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015
- 5.《朗文当代高级英语辞典》（第 5 版），英国培生教育出版集团编，外语教学与研究出版社，2014
- 6.《牛津高阶英汉双解词典》（第 8 版），霍恩比著，赵翠莲等译，商务印书馆，2014

在线开放课程网址：

- 1.江苏省在线课程中心/爱课程

<https://www.icourse163.org/>



2.常州工学院毕博网络教学平台

<https://bbclass.czu.cn/>

3.常工院尔雅通识网络课程

<https://czgxy.fanya.chaoxing.com>

4.国家精品课程资源网

<http://www.jingpinke.com/>

5.好大学在线 CNMOOC_中国顶尖的慕课平台

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

执笔人：汤月明

审定人：朱 江

批准人：李 静

2022 年 8 月



大学物理 B（上）课程教学大纲 (College Physics B (I))

一、课程概况

课程代码：0802003

学 分：2.5

学 时：40（其中：讲授学时 40）

先修课程：高等数学(主要知识点：微积分、矢量、无穷级数、常微分方程)

适用专业：全校理工科专业

教 材：马文蔚《物理学》(上、下册)(第六版)2014 高等教育出版社；

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

课程归口：理学院

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

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑（以电子信息工程为例）

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1： 对力学、光学等基本物理学概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识 and 正确的理解，为进一步学习工程问题的建模与表述打下坚实的基础。	观测点 1.1： 掌握数学、物理知识，能将其用于电子信息工程专业知识学习，并能对电子信息工程问题进行恰当表述。	毕业要求 1 工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知知识用于工程实践，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。 重点和难点：动量定理、动量守恒定律、动能定理、机械能守恒定律、功能原理的应用。变力做功问题的求解。	能明确动量、冲量的物理意义；会运用动量定理、动量守恒定律分析和解决质点、质点系在平面内运动的力学问题。会计算一维运动情况下变力的功。会进行保守力做功的特点及势能的概念，理解重力势能、万有引力势能、弹性势能的物理意义，学生有关的计算。运用动能定理、机械能守恒定律分析和解决质点、质点系在平面内运动的力学问题。理解功能原理、能量守恒定律及其意义。	4	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2
4	刚体的转动：刚体模型及其基本运动形式；描述刚体定轴转动的物理量：角坐标、角位移、角速度、角加速度以及它们之间的联系，	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	7	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2



	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。	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。			
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、波的周期和频率、波速的物理意义；波的能量传播特征及其与振动能量的区别；惠更斯原理和波的叠加原理；理解波的相干条件；驻波的概念及其形成条件和特点，驻波方程；机械波的多普勒效应及产生原因。 重点和难点：描写波动的特征量及其关系，平面简谐波的表达式；波的叠加原理；波的相干条件，干涉加强和减弱条件，驻波及半波损失概念。驻波的形成和特点的理解	会根据已知质元的简谐振动表达式建立平面简谐波的波函数；能够计算波长、波的周期和频率、波速并相互转换；会根据波动方程画出波形图，会根据波形图求波动方程，会分析解决有关波动问题；会运用相位差或波程差的概念分析和确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件；能够理解驻波和行波的区别，建立相位跃变（或半波损失）的概念。	6	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2



7	光学：原子发光的特点，光的相干条件及获得相干光的基本原理和一般方法；光程概念以及光程差与相位差的关系；产生明纹和暗纹的相应条件，反射时产生半波损失的条件；杨氏双缝干涉的基本装置和实验规律，明暗条纹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 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定, 灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式: 考查。考试试卷采取教考分离, 抽卷形式, 统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达1/3以上者; (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、课程考核

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

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

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
			目标1	目标2		
考 勤	50%	课堂不定期点名, 考核能否按时到勤, 对于旷课、迟到和早退者适当扣分, 对于课堂表现良好适当加分, 根据学期学生状况综合评分。	30%	20%		



表 现		主要根据学生平时回答问题、课堂笔记情况，或根据网络课堂学习等情况确定平时表现分数。考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化归纳本节、本章、本篇知识点及题型的能力。					
作 业		每章节对应思考题或习题，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：李恒梅

审定人：李恒梅

批准人：陈荣军

批准日期：2022.8.6



物理实验 B（上）课程教学大纲

（Experiments of College Physics B I）

一、课程概况

课程代码：0802603

学 分：1

学 时：18

先修课程：高等数学、大学物理

适用专业：工科专业

教 材：《物理实验》，金雪尘、王刚、李恒梅主编，南京大学出版社，2017

课程归口：理学院

课程团队：李恒梅、王刚、茆锐、金雪尘、杨景景、王震、姜先凯等

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

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑(以电子信息专业大纲为例)

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

三、教学内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论： 测量与误差；物理实验基本方法和基本技术。 重点和难点： 物理实验基本要求和基本程序；不确定度	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。	3	讲授/讨论/实例教学等	目标 1



	概念；有效数字运算规则；实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；用箱式惠斯登电桥测量给定电阻阻值。	自搭电桥，并测量给定电阻的阻值；用箱式惠斯登电桥测量给定电阻阻值；计算相对误差，并进行数据分析。	3	讲授/实验/讨论/等	目标 1
7	实验六： 分光计的调节、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：液体表面张力系数的测定。 重点和难点： 掌握用硅压阻力敏传感器测量的原理和方法。	会用拉脱法测定室温下液体的表面张力系数；掌握用硅压阻力敏传感器测量的原理和方法；学会进行数据处理。	3	讲授/实验/讨论/等	目标 1
---	---	---	---	------------	-------------

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

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

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

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 2.熟悉各个实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：李恒梅

审批人：王献东

2022.8.30



大学物理 B（下）课程教学大纲 (College Physics B (II))

一、课程概况

课程代码：0802004

学 分：2.5

学 时：40（其中：讲授学时 40）

先修课程：高等数学(主要知识点：微积分、矢量、无穷级数、常微分方程)

适用专业：全校理工科专业

教 材：马文蔚《物理学》(上、下册)(第六版)2014 高等教育出版社；

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

课程归口：理学院

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

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑（以电子信息工程为例）

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1： 对热学、电磁学等基本物理学概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识 and 正确的理解，为进一步学习工程问题的建模与表述打下坚实的基础。	观测点 1.1： 掌握数学、物理知识，能将其用于电子信息工程专业知识学习，并能对电子信息工程问题进行恰当表述。	毕业要求 1 工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于工程实践，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定理。 重点和难点：点电荷的电场强度和	能理解电场强度和电势的概念及物理意义，理解场强叠加原理和电势叠加原理；了解电场强度与电势梯度的关系；理解静电场的高斯定理及环路定理；掌握用点电荷电场强度公式和场强叠加原理求解带电系统电场强	11	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2



	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	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理求解组合型电流的磁场、磁通量的概念及计算、磁场高斯定理、安	会利用毕奥-萨伐尔定律计算一些典型几何形状的载流导体（如载流直导线、圆电流等）的磁场，会结合磁场叠加原理求解组合型电流的磁场；会应用安培环路定理求解具有对称性载流导体的磁场；会计算简单非匀强磁场中的磁通量；会根据安培定律判断安培力的方向，会用安培定律计算几何形状简单的载流导体在磁场中所受的安培	11	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2



	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。	力；理解载流平面线圈磁力矩的定义，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和消化所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定,灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式:考查。考试试卷采取教考分离,抽卷形式,统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达1/3以上者; (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、课程考核

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

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



考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则		支撑目标			
				目标1	目标2		
考 勤	50%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，对于课堂表现良好适当加分，根据学期学生状况综合评分。		30%	20%		
表 现		主要根据学生平时回答问题、课堂笔记情况，或根据网络课堂学习等情况确定平时表现分数。考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化归纳本节、本章、本篇知识点及题型的能力。					
作 业		每章节对应有思考题或习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。					
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核气体动理论、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：李恒梅

审定人：李恒梅

批准人：陈荣军

2022.8.6



物理实验 B（下）课程教学大纲

(Experiments of College Physics B II)

一、课程概况

课程代码：0802604

学 分：1

学 时：18

先修课程：高等数学、大学物理

适用专业：工科专业

教 材：《物理实验》，金雪尘、王刚、李恒梅主编，南京大学出版社，2017

课程归口：理学院

课程团队：李恒梅、王刚、茆锐、金雪尘、杨景景、王震、姜先凯等

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

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑(以电子信息专业大纲为例)

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

四、教学内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	实验一： 拉伸法测金属丝的杨氏模量。 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.熟悉各个实验项目教学重点和难点，并依据教学大纲、物理实验中心安排编写授课计划进度表。 3.根据每个实验项目特点，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	1.要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地讲解实验相关原理和数据处理。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生在独立操作实验时发现、分析和解决问题的能力。
3	报告批改	学生必须完成相关实验报告，报告必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.报告结构合理、完整。 教师批改和讲评报告要求如下： 1.学生的报告要按时全部批改，并及时进行反馈。 2.教师批改和讲评要认真、细致，按百分制评定成绩并签字。 3.学生报告的平均成绩应作为本课程总评成绩中的重要组成部分。
4	答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式为考勤与仿真实验、实验项目的平均成绩、操作考查等。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交报告次数达 1/3 以上者。 2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核



(一) 课程考核包括平时表现、自主或仿真实验成绩、实验项目的平均成绩等。

(二) 本学期物理实验课程成绩=考勤与仿真实验×20%+实验项目的平均成绩×50%+操作考查×30%。 具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
			目标1			
考勤与仿真实验	20%	教师根据课堂能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，根据平时课堂参与互动等情况适当加分；教师根据开展实验项目情况要求学生完成对应的仿真实验，根据学生参与和完成自主或仿真实验情况结合考勤情况确定该项成绩。	20%			
实验项目	50%	每个实验项目课前要求学生做好预习工作，写好预习报告：完成实验目标、实验原理、实验仪器、实验步骤四个部分的书写和预习。	15%			
		课堂实验操作要求学生在认真听讲后，独立完成实验操作，并能够自行分析或在老师指导下、处理好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:李恒梅

审批人:王献东

2022.8.6



专业导学

(An Introduction to Professional)

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：无

课程归口：化工与材料学院

课程团队：周品、魏雪姣、柏寄荣、沈拥军、张欢等

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：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。



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	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	1. 了解专业建设背景与开设意义。 2. 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。 1. 循环经济与可持续发展的关系。 2. 循环经济三大操作原则。 3. 固体废物资源的循环利用途径。 4. 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	1. 专业培养目标、毕业要求、课程体系之间的相互关系。 2. 实践教学、毕业设计等环节的学习要求。 3. 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	1. 熟悉培养方案各个环节的内在联系。 2. 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	1. 大学生如何进行资源环境的创新创业。 2. 从手机回收处理的角度看金属材料的循环利用。 3. 从白色污染的角度看高分子材料的循环利用。 【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。	奔赴就业与爱国情结	1. 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。 2. 熟悉资源循环利用过程。 理解社会责任与职业道德的内涵。	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2 目标 4

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 把握主线，引导学生通过对化学的发展、作用及地位的学习，以及对专业培养方案的解读，巩固专业思想。积极培育人文社会科学知识和素养、社会责任



感，明确个人在历史、社会及自然环境中的地位，并依托现代信息工具和资源自我充实，培养不断学习和适应发展的能力。

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

（二）课程实施与保障

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

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

（二）课程成绩=平时成绩×50%+期末考查成绩×50%。

具体内容和比例如表所示。



考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标	
			目标 1	目标 2
平时成绩	50%	平时成绩主要包括：课堂表现、课堂讨论、课堂汇报、课后作业等，全面反映学生上课学习的状态和成效。	30%	20%
期末试查	50%	主要包括课程论文、课程答辩等：主要考核对培养方案、行业现状、行业前景的，能够认识不断学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。以及内容的完整性、规范性、合理性、美观性、用时等。	20%	30%
合计	100%		50%	50%

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

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

2. 作业包括调研报告、课程论文。

六、有关说明

（一）持续改进

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

（二）参考书目及学习资料

[1] 常州工学院，《学生手册》，2020

[2] 常州工学院，《2021级本科生学业指导手册》，2020

执笔人：张 欢

审定人：周 品

审批人：吴泽颖

2022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: 通过职业生涯规划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,确立职业生涯规划发展目标、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规划发展。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规划发展的关系,理解就业、创业与职业生涯规划发展的关系。
---	---	---

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 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	本课程为考查课目，考试内容为生涯发展报告的撰写。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1 次以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括平时情况考核、期末大作业或者课程报告考核等。

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

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则
平时成绩	出勤情况	10%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。
	课堂讨论与作业	30%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂专题讨论，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况（占 30%）；课堂提问，以目标为话题，课堂给出 3~5 个题目，以测试学生的掌握情况；作业根据课堂记录与理解请概述老师每次讲课的核心内容概要（占 70%）。



期末考核	生涯发展报告	60%	生涯发展报告全面考核学生对课程目标的达成情况。介绍职业发展规划、实现职业目标的具体行动和成果（PDF 格式，文字不超过 1500 字，如有图表不超过 5 张）。
------	--------	-----	--

六、有关说明

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

执 笔

人：庄燕青

审 定

人：高静

审 批

人：周嘉禾



大学生就业指导教学大纲

课程中文名称：大学生就业指导

课程英文名称：Employment Guidance of University Students

课程属性：公共必修课

总学时：8 学时

学分：0.5 学分

面向对象：全体在校学生

一、课程性质与任务

1. 课程性质：公共基础课

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

二、教学对象

全体在校学生

三、教学目标

- 1. 帮助学生了解就业形势和创业的意义。**树立正确的就业观、择业观、创业观，做好适应社会、融入社会和就业、创业的准备。
- 2. 增强就业竞争意识：**培养学生的竞争意识和能力，提高学生就业竞争力，为成功应聘和将来的发展与成才打下了良好的基础。
- 3. 掌握求职技巧：**让学生掌握求职的基本技巧和方法，如简历制作、面试技巧等，提高他们的求职成功率。
- 4. 了解就业政策法规：**让学生了解国家和地方的就业政策法规，学会职场自我保护。
- 5. 培养创业意识：**通过创业教育和实践，培养学生的创业意识和创业能力，鼓励他们在条件允许的情况下自主创业。
- 6. 提高综合素质：**通过实践活动和团队合作，培养学生的沟通、协作、创新和解决问题的能力，提高他们的综合素质和适应社会的能力。

四、先修课程

大学生职业生涯规划



五、使用教材及参考资料

1. 使用教材

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

2. 参考资料

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

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

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

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

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

[6]金新. 大学生就业与创业指导[M]. 北京：中国轻工业出版社，2019.

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

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

六、课程设置

1. 课程学分学时

在人才培养方案中，设置就业指导课程共 0.5 个学分，总学时为 8 学时。

2. 课程内容

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

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

3. 课程组织形式

任课教师基于教材配套 PPT 进行课堂教学，指导学生完成“课后练习”。



七、考核

1. 考核形式

课程考核形式为考查。

2. 考核方式

最终考核成绩由平时成绩（40%）和考查成绩（60%）两部分组成。

平时成绩由个人简历、求职信或 ppt 汇报给出成绩。

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

八、理论教学课时分配表

每章内容需 1 教学课时

教学内容

第一章	发现美丽就业机会
基本要求	本章应使学生了解当前大学生就业的环境，熟悉大学生就业的有利条件和不利因素，掌握自我探索和职业探索的方法。
重点、难点	重点：积极应对就业严峻形势、中央部门组织实施的基层就业政策、自我探索 难点：大学毕业生就业难的原因、职业探索
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
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
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
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
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
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
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



大学生劳动教育课程教学大纲 (Labour Education)

一、课程概况

课程代码: 2503101

学 分: 2.0

学 时: 32 (其中: 讲授学时 16, 实验学时 16)

先修课程: 无

适用专业: 化学工程与工艺、资源循环科学与工程

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

课程归口: 化工与材料学院

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

二、课程目标

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

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

目标 3. 培育积极的劳动精神。学习劳动精神、领会工匠精神、深化劳模精神; 继承中华民族勤俭节约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 4. 引导学生养成良好的劳动习惯和品质。能够自觉自愿、认真负责、安全规范、坚持令解地参与劳动; 形成诚实守信、吃苦耐劳的品质; 珍惜劳动成果, 养成良好的消费习惯, 杜绝浪费。



三、课程内容及要求

(一) 课程内容

劳动理论教学双专题课的形式开展,分为八个模块,讲授“理解劳动内涵”“体认劳动价值也“锻造劳动品质”“弘扬劳动精神”“保障劳动安全”“遵守劳动法规”发提高职业劳动素养”“劳动托起中国梦”的劳动理论知识。劳动实践教学:围绕生活劳动、生产劳动、服务性劳动展开。可根据教材中讯的实践项目选择性地安排学生进行劳动实践,各学院也可结合学科、专业特自行设计与实习实训、社会实践、创新训练与实践、志愿者活动等相关的劳动实践项目。学生提交实践项目报告作为各学院考核实践成果的依据。

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

化工与材料学院专业特色主要围绕危险化学品展开的,化学品的生产,维护,处理等过程。其背景就是化学化工实验室不仅需要满足日常教学,还需要与外界部门联系,如公安局,环保局,安监局等,日常工作是非常繁重。因此实验室教师一直需要学生来辅助工作。本课程开设主要的内容也围绕本专业特色开展,目的是让同学知道和了解实验室的日常劳动,能够更深入的了解化学化工专业的本质。结合化工与材料专业特色,制定了一下方案。教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/时	教学形式
1	学习马克思主义劳动观,认识劳动价值	目标 1	1、3、6、8	4	讲授
2	学习劳动安全常识,实验室安全常识	目标 1	1、3、6、8	2	讲授
3	锻造劳动品质,感悟劳动精神	目标 1	1、3、6、8	4	讲授
4	学习劳动法规,培养职业劳	目标 1	1、3、6、8	4	讲授



	动素养				
5	学习劳动托起中国梦	目标 1	1、3、6、8	2	讲授
合 计				16	

（二）实践内容

1 实验室安全常识

教学基本内容

- （1）实验安全法律法规，危化品使用条例等
- （2）实验室穿着规范，防护用品的使用：实验防化服、护目镜、防毒面具、防化手套的穿戴，喷淋设备、灭火器、防火毯、防火砂的使用。
- （3）实验室用水、用电、用气安全。

2 实验室卫生打扫

教学基本内容

实验室卫生打扫，包括通风厨、实验台、实验架、地面、大型仪器、窗台等的清洁。

3 实验室库房的整理

教学基本内容

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

4 实验室玻璃仪器清洁与规整

教学基本内容

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

5 实验室化学药品的管理、归类

教学基本内容

学习化学药品的识别、使用规范、分类存放标准，并对化学药品进行分类保存

- （1）识别无机盐、有机试剂、管制品、高危化学品等（现存实验室药品三百多种）
- （2）常见药品的使用，高危险药品的使用及注意事项，突发情况的处理。



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

6 实验室化学试剂的配制

教学基本内容

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

7 实验室仪器的维护

教学基本内容

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

8 实验室危废预处理

教学基本内容

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

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	实践 1	实验室卫生打扫，实验室库房的整理	4	1、3、6、8		
2	实践 2	实验室玻璃仪器清洁与规整	4	1、3、6、8		
3	实践 3	实验室化学药品的管理、归类	4	1、3、6、8		
4	实践 4	实验室化学试剂的配制	2	1、3、6、8		
5	实践 5	实验室仪器的维护，实验室危废预处理	2	1、3、6、8		
	合计		16			

五、课程实施

(一) 强化课前预习要求，以课堂讲授为主，适时安排客场讨论和习题课，



强化各章学后小结要求，每周一定数量的作业要求，作业要求一定的质量。

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

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

（四）主要教学环节的质量要求如表所示。

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



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

六、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时及作业成绩×60%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成不少于十次作业，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	
	考勤及课堂练习	20%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 15%计入课程总成绩。	
	课堂实践	20%	以参加实验室的劳动形式考查学生的动手能力，最后以 20%计入总成绩。	
期末考试	期末考试+调研报告 1	30%+30%	试卷题型包括填空题、简答题、数据分析计算题和综合应用题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。其中考核误差理论与数据处理知识型题目占 30%，包括误差与精度理论基础知识占 20%；与本专业常用的国家标准和国际规范相关内容占 10%；考核对测控系统和仪器工程的实验结果进行数据计算和分析能力题目占 30%；考核针对测量控制与仪器工程问题综合分析验证的能力占 40%。	

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

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

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×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，

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:北京出版社, 2012.

执笔人：沈海林

审定人：周品

批准人：吴泽颖

批准时间：2022.8.20

大学生创新创业基础课程教学大纲

(Foundations of Innovation and Entrepreneurship for College Students)

一、课程概况

课程代码：0000008

学 分：2.0

学 时：32

先修课程：大学生职业生涯规划、专业导学

适用专业：全校所有专业大一学生

教 材：大学生创业基础教程（江苏省重点建设教材），李葵，吕敏，金卫东主

编，南京大学出版社，2021年8



月 课程归口：创新创业

学院

课程团队：创新创业学院和二级学院相关教师

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

课程以传授创新创业知识为基础，以锻炼创新创业能力为关键，以培养创新创业精神为核心，帮助当代大学生分析、梳理和筛选各种创新创业的灵感、想法和构思，了解创业的资源、财务和风险，加强团队建设的意识，撰写可行的项目计划书等方面进行启蒙教育，从而让学生初步体会作业-作品-产品-商品的转变过程，形成创新创业的行动导向和路线，学会从“0到1”做项目。与此同时，将百年党史和中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛等高水平赛事贯穿其中，通过头脑风暴、角色扮演、案例分析、小组讨论、游戏模块等参与式教学手段，让学生了解中国共产党的创业史与我国高等教育创新创业的时代背景，理解创新与创业、创业与专业、专业与产业以及创新创业与职业生涯发展的逻辑关系，一方面激发学生自主创业热情 and 家国情怀，树立正确的人生观、价值观和创业观及民族自豪感，另一方面，为后续的专创融合进阶课程和产教融合实战课程打下基础，逐步形成基于产教融合的创新创业人才培养体系，实现应用型地方高校人

才培养供给侧和产业发展需求侧的有机衔接。

二、课程目标

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

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

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

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

目标5. 在了解创业计划书要素构成的基础上，能初步撰写项目申报表和创业计划书，



学会从“0到1”做项目。

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

目标7. 能正确认识关于创新创业的自主学习和终身学习的必要性和重要性。

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

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求2、3、4、6、9、10、11、12,对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标1	目标2	目标3	目标4	目标5	目标6	目标7	目标8
毕业要求2	√		√		√	√	√	√
毕业要求3					√	√	√	√
毕业要求4				√		√	√	√
毕业要求6	√	√				√	√	√
毕业要求9			√				√	√
毕业要求10			√			√	√	√
毕业要求11					√	√	√	√
毕业要求12		√		√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

(一) 创业自我认识

1.教学内容

(1) 了解高等教育创新创业的时代背景和当代大学生创新创业的现状



- (2) 掌握企业和企业类型、创业和创业类型
- (3) 认识应用型地方高校创新创业与专业产业的关系
- (4) 认识创业者成功要素
- (5) 学会应用型地方高校大学生创新创业的 SWOT 分析
- (6) 应用案例和工具来分析大学生创业者具备的成功要素

2.重点难点

- (1) 企业和企业类型、创业和创业类型
- (2) 应用型地方高校大学生创新创业的 SWOT 分析
- (3) 运用工具分析大学生是否适合创业

3.课程思政育人目标

通过对大学生创业的广义和狭义的理解以及对周围成功创业者要素的分析，结合中国共产党百年创业史，帮助大学生树立正确的人生观、价值观和创业观及民族自豪感，让学生体会创业意识、创业精神和创业能力的培养才是真正的人生财富，对专业学习和未来的职业生涯规划起着较大的影响。回顾波澜壮阔的百年党史，本身就是一部艰苦卓绝、筚路蓝缕的创业史，从一代代革命先驱者也是创业者身上，无不透射着敢为天下先的创新创业精神，跟党走创业，带领学生沿着红色足迹，探寻百年大党“创业”成功的密码，成为当代更深情怀、更宽视野、更大格局、更强使命的创新创业人才。

(二) 建立创业构想

1.教学内容

- (1) 掌握创业构想的要素
- (2) 掌握发现和挖掘大学生创业构想的常用方法
- (3) 运用SWOT、PEST 等工具评估分析和筛选大学生创业构想是否可行，从而采取进一步措施形成创业项目和创业计划
- (4) 应用案例来分析大学生某个创业构想的可行性

2.重点难点

- (1) 创业构想的要素
- (2) 发现和挖掘大学生创业构想的常用方法
- (3) SWOT 工具评估分析和筛选大学生创业构想



3.思政育人目标

通过运用 SWOT 等工具对大学生创业构想进行分析, 让学生了解在决定做任何一个项目之前, 必须脚踏实地做好充分的准备和周密的打算, 树立任何成功都是在百折不挠中奋斗和历练出来的思想。

(三) 组建创业团队

1.教学内容

- (1) 了解创业团队的概念、要素及价值
- (2) 掌握创业团队的人员组成及角色分工
- (3) 应用案例学会设计创业团队的组织架构

2.重点难点

- (1) 创业团队的人员组成及角色分工
- (2) 创业团队组织架构的设计

3.思政育人目标

在“大众创业、万众创新”的时代背景下, 使大学生明白创业团队是“创始人+合伙人+员工”构成的“铁打的营盘”的目标共同体, 需要沟通、分享、互补、协作, 增强干事创业的使命感和责任感, 否则在百舸争流的创业大潮中, “独自单干”最终会输给“团队合作”。结合中国共产党, 可以堪称史上最强的创业团队, 无论是党的创始人, 还是历代领导人, 无论是团队核心成员, 还是千千万万党员, 始终坚持理想信念和初心使命, 带领广大人民, 历经风雨, 不屈不挠, 确保党这艘巍巍巨轮, 行稳致远, 从胜利走向胜利。

(四) 撰写创业计划

1.教学内容

- (1) 了解顾客需求和市场调研的基本方法与基本内容, 掌握市场营销的4P 组合方案
- (2) 熟悉分销渠道的选择和营业推广的形式, 了解品牌化建设的策略
- (3) 学会预测大学生创业初期的启动资金
- (4) 熟悉财务规划的内容, 能初步看懂常用的财务报表
- (5) 熟悉大学生寻求创业融资的渠道, 并衡量利弊
- (6) 掌握创业计划书的基本内容和构成要素
- (7) 掌握大学生创新创业训练计划项目申报书的基本内容



- (8) 应用案例分析大学生创新创业大赛的创业计划书、PPT 和现场路演三部曲

2.重点难点

- (1) 社会 and 市场需求描述
- (2) 市场营销4P 组合
- (3) 大学生创业初期启动资金的预测及融资渠道
- (4) 未来发展和财务规划

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

3.思政育人目标

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

(五) 实施创业计划

1.教学内容

- (1) 了解创业初期新企业的注册登记流程
- (2) 学会比较和选择适合自己的企业组织形式（法律形态）
- (3) 帮助大学生了解和利用社会资源与创新创业平台载体
- (4) 应用案例分析大学生注册企业常见问题

2.重点难点

- (1) 新企业的注册登记流程
- (2) 企业的组织形式（法律形态）
- (3) 常见社会资源与创新创业平台载体

3.思政育人目标

让学生明白企业是依法设立的从事商品的生产经营和服务活动的独立核算经济组织。所以大学生在初创期一方面充分了解并利用好国家和地方政府针对大学生出台的创 新



创业扶持政策，另一方面要熟悉相关的法律法规，做好风险管控和防范措施，精打细算、量力而行、脚踏实地，切不可做一夜暴富的美梦。

（六）管理新办企业

1.教学内容

- （1）了解新办企业日常管理的具体内容
- （2）了解新办企业未来发展规划
- （3）熟悉新办企业经营管理的常见风险及解决对策
- （4）应用案例分析大学生创业失败的风险

2.重点难点

- （1）新办企业未来发展规划
- （2）新办企业经营管理的常见风险及解决对策

3.思政育人目标

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

（七）大学生创业环境

1.教学内容

- （1）了解当前大学生创新创业的扶持政策
- （2）了解当前大学生创新创业过程不同阶段涉及的法律法规
- （3）了解应用型地方高校大学生创新创业教育分层分类的实施途径
- （4）熟悉当前大学生创新创业的品牌赛事
- （5）熟悉当前大学生创新创业的平台资源环境
- （6）应用案例分析中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛国赛金奖项目

2.重点难点

- （1）大学生创新创业的扶持政策



(2) 应用型地方高校大学生创新创业教育的实施途径

(4) 大学生创新创业的重要赛事

(5) 大学生创新创业的平台资源

3.思政育人目标

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

(八) 大学生互联网创业

1.教学内容

- (1) 掌握互联网背景下网络创业的概念及特点
- (2) 分析网络创业的现状与发展趋势
- (3) 学会应用当前大学生网络创业的模式进行自我评价
- (4) 了解当前大学生网络创业项目的种类
- (5) 熟悉大学生网店的操作流程和运营管理
- (6) 了解直播电商的内容与形式
- (7) 应用案例分析全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛项目

2.重点难点

- (1) 运用网络创业的模式进行自我评价
- (2) 大学生网络创业项目的种类及比较
- (3) 大学生网店的操作流程和运营管理
- (4) 直播电商的兴起

3.思政育人目标

让大学生明白,包括直播电商在内的互联网创业颠覆了传统销售理念,催生出了诸多“网红经济”,特别是在苏陕对口扶贫协作的总框架下,可以充分发挥高校的教育资源优势、贫困山区的货源优势和地方企业的实战化网络平台优势,采取“校—政—企”新型合作模式,做好当前精准扶贫和乡村振兴的有力助手。与此同时,大学生需要保持清醒头脑,自觉抵制直播市场和网络空间良莠不齐、鱼目混杂,假冒伪劣产品、消费者维



权纠纷、不健康直播内容等现象,努力实现每堂课、每个场所、每次活动、每项比赛 都是立德树人、言传身教和知行合一的重要“一课”。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	创业自我认识	目标1, 7, 8	2, 6	2	2
2	建立创业构想	目标2, 7, 8	6, 12	2	2
3	组建创业团队	目标3, 7, 8	2, 9, 10	2	
4	撰写创业计划	目标4, 5, 6, 7, 8	4, 6, 9, 10, 11, 12	6	2
5	实施创业计划	目标4, 5, 6, 7, 8	4, 6, 9, 10, 11, 12	2	
6	管理新办企业	目标4, 5, 6, 7, 8	4, 6, 9, 10, 11, 12	2	
7	大学生创业环境	目标4, 5, 6, 7, 8	4, 6, 9, 10, 11, 12	4	
8	大学生互联网创业	目标4, 5, 6, 7, 8	4, 6, 9, 10, 11, 12	4	2
合计				24	8

四、课程实施

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

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

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

发展的逻辑关系,解决学生在创新创业过程中遇到的实际问题。

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

(五) 将当今中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”中国大学生创业计



划竞赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛等高水平赛事项目穿插到 教学过程中，做到以赛促教、以赛促创、以赛促学，学以致用，实现从“0 到 1”做项目的转变。

五、课程考核

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

（二）课程总评成绩=平时成绩×30 % +期末考核成绩×70 %。

六、有关说明

（一）持续改进

1.定期组织校内外教师的集体备课和教研活动，不断提高教学质量。

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

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

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

（二）参考书目及学习资料

1.教材论著类

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

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

（3）人力资源和社会保障部职业能力建设司.网络创业培训教程（电商版）[M].北京：中国劳动社会保障出版社，2017.

（4）施永川.大学生创业基础[M].北京：高等教育出版社，2015.

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

（6）徐小洲.创业概论[M].北京：教育科学出版社，2017.

（7）刘志阳.创业管理[M].上海：上海人民出版社，2012.

（8）李家华.创业基础[M].北京：北京师范大学出版社，2013.



- (9) 张玉利等.创业管理（行动版）[M].北京：机械工业出版社，2017.
- (10) 罗国锋.创新创业：行动学习指南[M].北京：经济管理出版社，2013.
- (11) 王艳茹.创业基础如何教：原理、方法与技巧[M].北京：清华大学出版社，2017.
- (12) 肖森舟.创业的 108 个方法[M].北京：中国纺织出版社，2017.
- (13) 马莹，单学亮，马光波.大学生创新创业基础[M].沈阳：东北大学出版社，2017.
- (14) 钱程.大学生创新创业基础教程[M].上海：上海交通大学出版社，2018.
- (15) 倪志伟.自下而上的变革：中国的市场化转型[M].北京：北京大学出版社，2019.

2. 论文类

- (1) 李莢，吕敏，饶丰等.直播电商：培养应用型高校“双创”人才[N].中国教育报，2021-04-01（07）.
- (2) 李伟铭等.我国高校创业教育十年：演进、问题与体系建设[J].教育研究，2013（6）：42-51.
- (3) 郝杰，吴爱华，侯永峰.美国创新创业教育体系的建设与启示[J].高等工程教育研究，2016（2）：7-12.
- (4) 叶正飞.基于产教融合的地方高校创新创业教育共同体构建研究[J].高等工程教育研究,2019(3):150-155.
- (5) 黄楷胤.创业教师应做“新的学习场景开发者”[N].中国青年报，2019-06-11（15）.
- (6) 王倩，蔡三发.我国创新创业教育发展历程及未来思考[EB/OL].(2019-07-09).http://www.360doc.com/content/19/0709/14/59236565_847640207.shtml
- (7) 吴岩.让创新创业教育跑出“中国加速度”[EB/OL].2019-06-20).<http://www.chinanews.com/sh/2019/06-20/8869706.shtml>
- (8) 邵怀中.斯坦福大学创新创业教育三维架构体系浅析[EB/OL].(2017-11-20).<https://www.swpu.edu.cn/cxcy/info/1030/2069.htm>



执笔人：吕敏

审定人：饶丰

审批人：李蒹

批准时间：2022 年 8 月



军事理论课程教学大纲

Military Thought Progress

一、课程概况

课程代码：00000070

学 分： 2

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

先修课程：无

适用专业：全校所有专业

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

课程归口：学生工作部（处）人民武装部

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

二、课程目标

目标 1. 使学生掌握基本军事理论。

目标 2. 增强学生国防观念和国家安全意识。

目标 3. 强化学生爱国主义、集体主义观念。

目标 4. 加强学生组织纪律性，促进综合素质的提高。

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

三、课程内容及要求

（一）中国国防

1. 教学内容



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

2. 基本要求

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

(二) 国家安全

1. 教学内容

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

2. 基本要求

- (1) 了解国家安全的内涵、原则、总体安全观
- (2) 我国地缘环境基本概况、地缘安全、新形势下的国家安全、新兴领域的国家安全

的国家安全

- (3) 国际战略形势现状与发展趋势、世界主要国家军事力量及战略动向

(三) 军事思想

1. 教学内容

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

2. 基本要求

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



(3) 了解中国古代军事思想的主要内容、特点以及代表性著作

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

(四) 现代战争

1. 教学内容

(1) 战争概述

(2) 新军事革命

(3) 机械化战争

(4) 信息化战争

2. 基本要求

(1) 了解战争的内涵、特点、发展的历程

(2) 熟悉新军事革命的内涵、发展演变、主要内容

(3) 了解机械化战争的基本内涵、主要形态、特征和代表性战例

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

(五) 信息化装备

1. 教学内容

(1) 信息化装备概述

(2) 信息化作战平台

(3) 综合电子信息系统

(4) 信息化杀伤武器

2. 基本要求

(1) 了解信息化装备的内涵、分类、对现代作战的影响以及发展趋势

(2) 熟悉各国主战飞机、坦克、军舰等信息武器装备发展趋势、战例应用

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

(4) 了解新概念、精确制导、核生化武器装备等武器装备发展趋势、战例应用

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。



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

四、课内实验（实践）

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

五、课程实施

- （一）采用中班、多媒体教学。
- （二）教师备课要求有讲稿和教案。
- （三）成绩考核根据平时成绩和考试成绩确定

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）要有完整的讲稿 （2）要有完整的教案
2	讲授	（1）按照教学内容的要求进行 （2）精神状态要好
3	作业布置与批改	无
4	课外答疑	无
5	成绩考核	根据平时成绩和考试成绩确定



6	第二课堂活动	网络课程拓展学习

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时考核等，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比

例如表所示。

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

执笔人： 张俊辉

审定人： 王广程

审批人： 吕莹璐

批准时间：2022.08.20



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	成为高效学习者	在教师指导下完成学习方法探索活动和学	2	目标 1、目标 2		(1) (2)



		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: 眭 莉

批准时间: 2022.08.20



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

批准时间: 2022.08.20



实验室安全教育课程教学大纲

(学时数：自学不少于 8 学时，学分数：0.5)

一、课程性质和任务

本课程的性质：

本课程是我校全体学生须学习并考试合格的一门通识必修课程。

本课程的任务：

通过学习《实验室安全教育》，使学生了解实验过程中涉及具有一定危险因素的实验环境，如高温、高压、超低温、强磁、真空、辐射、高电压和高转速等基本知识；使学生能够掌握安全、健康和环境方面的基本理论，培养其安全意识和安全素养，使其具有一定的系统安全风险分析的能力，安全操作技能和应急处置能力，以保障大学生在校学习、实验及生活的安全并满足今后职业发展的安全需要。

二、课程基本内容

(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。

三、其他说明

1. 课程实施

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. 课程考核

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，考试成绩达到80分为合格，获得0.5学分。

3. 参考资料

- (1)《大学生安全教育》，王威、呼东燕、高巍、潘洪涛，清华大学出版社，2017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)《高校实验室安全准入教育》，张才，南京大学出版社黄凯，2019年第一版；
- (4)《危险化学品和化学实验室安全教育读本》，秦静，化学工业出版社，2018年第一版；
- (5)《化学实验室安全基础》，姜文凤、刘志广，高等教育出版社，2019年第一版。

执笔人：王鲲鹏

审定人：崔 涛

批准人：邹一琴

批准时间：2022.08.20



化学原理（一）课程教学大纲 (Principles of Chemistry (1))

一、课程概况

课程代码：2503001

学 分： 4

学 时： 64

先修课程：

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：《无机与分析化学》，和玲、李银环，高等教育出版社，2017

课程归口：化工与材料学院

课程团队：壮亚峰、陈建欣、张震威、丁琳琳、邓瑶瑶等

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： 掌握基本的定量分析方法，懂得运用基本的计算方法。	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	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	化学热力学基础: 基本概念; 热力学第一定律; 化学反应的热效应; Hess 定律; 熵与熵变; Gibbs 函数。 重点和难点: 热力学第一定律; Hess 定律。		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
3	化学动力学基础: 化学反应速率的概念; 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。 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	化学平衡: 标准平衡常数; 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。 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。	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。	5 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
5	原子结构: 氢原子方程与波尔原子轨道模型; 离子的波粒二象性及波动方程; 氢原子结构和核外电子的运动状态; 多电子原子的核外电子运动状态; 原子结构与元素周期律。		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	5 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	重点和难点： 氢原子结构和核外电子的运动状态。		排布。			
6	分子结构： 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；键参数。 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。	7 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
7	固体结构： 晶体结构与类型；金属键与金属晶体；离子键与离子晶体；共价键与原子晶体；分子晶体与混合晶体；分子间作用力和氢键。 重点和难点： 金属键与金属晶体；离子键与离子晶体；共价键与原子晶体。		能够理解晶格能对离子晶体熔点、硬度的影响；能够掌握从晶体微粒间作用力的不同理解四种典型晶体内部结构和性质的关系。	4 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
8	定量分析基础： 概述；误差和有效数字。 重点和难点： 误差和有效数字。		能够理解误差的分类及消除方法；能够掌握有效数字的意义及运算规则。	1 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
9	滴定分析概论： 概述；标准溶液与基准物质；滴定分析中的计算。 重点和难点： 滴定分析中的计算。		能够掌握化学中的计量及基本计算。	1 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
10	酸碱平衡和酸碱滴定法： 酸碱理论；溶液中各型体的分布；酸碱溶液 pH 的计算；缓冲溶液；酸碱指示剂；酸碱滴定法的基本原理；酸碱滴定法的应用。 重点和难点： 酸碱理论；酸碱滴定法的基本原理。		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。	9 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
11	沉淀平衡和沉淀滴定法： 沉淀溶解平衡；沉淀的生成和溶解；分布沉淀和沉淀的转化；沉淀滴定法；重量分析法。 重点和难点： 沉淀溶解平衡；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。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



12	氧化还原平衡和氧化还原滴定法：氧化还原反应的基本概念和化学反应方程式的配平；化学电池；电极电势；影响电极电势的因素；电极电势和电池电动势的应用；元素电势图及其应用；氧化还原反应平衡常数和反应速率；氧化还原滴定法的基本原理；氧化还原滴定法的分类；氧化还原滴定法的应用。 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；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、主要方法和应用。	11 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
13	配位平衡和配位滴定法：基本概念；价键理论；晶体场理论；配位平衡与配位滴定法概述；副反应系数和条件稳定常数；配位滴定基本原理；酸度控制与配位方式。 重点和难点：价键理论；晶体场理论；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。	7 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
14	现代仪器分析方法简介：光谱法；色谱法。			2 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

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

2.课程讲授与启案例教学、课堂讨论、解释实际现象、线上网络教学等多种教学方式结合，实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养和分析问题能力。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	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： 1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 2.教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 3.学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交作业次数达 1/3 以上者。 2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 3.实验考核不及格。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时练习、思政心得、案例分析、慕课堂作业等，期末考试采用闭卷考试方式。



(二) 课程总评成绩=平时练习×15%+思政心得×15%+案例分析×15%+慕课堂作业×15%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
			目标 1	目标 2		
平时练习	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。对每次练习完成情况做记录并百分制打分。	7.5 %	7.5 %		
思政心得	15%	通过对相关思政素材的观看、学习，将自己的理解、感悟整理成文。	7.5 %	7.5 %		
案例分析	15%	根据课堂内容，对某个知识点以案例形式呈现，学生通过理论学习对该案例进行分析、解决。	7.5 %	7.5 %		
慕课堂作业	15%	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。	7.5 %	7.5 %		
期末试卷	40%	卷面成绩 100 分，以卷面成绩乘以其在总评成绩中所占的比例计入课程总评成绩。主要考核化学热力学基本概念、化学反应速率理论、反应速率的影响因素、催化剂、标准平衡常数、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、氢原子结构和核外电子的运动状态、多电子原子的核外电子运动状态、分子结构四大理论、金属键与金属晶体、离子键与离子晶体、共价键与原子晶体、分子晶体与混合晶体、分子间作用力和氢键、酸碱理论、溶液中各型体的分布、酸碱溶液 pH 的计算、缓冲溶液、酸碱指示剂、酸碱滴定法的基本原理、酸碱滴定法的应用、沉淀溶解平衡、沉淀的生成和溶解、沉淀滴定法、电极电势、影响电极电势的因素、电极电势和电池电动势的应用、氧化还原反应平衡常数和反应速率、氧化还原滴定法的基本原理、氧化还原滴定法的分类、氧化还原滴定法的应用、价键理论、晶体场理论、配位平衡与配位滴定法概述、副反应系数和条件稳定常数、配位滴定基本原理、酸度控制与配位方式、光谱法、色谱法等内容。考试题型可在选择题、填空题、判断题、简答题、计算题等多种题型中优化组合。建议对应课程目标 1 的试题占 20%，题型以选择题、填空题、判断题为主；对应课程目标 2 的试题占 20%，题型以简答题和/或计算题为主。	20%	20%		
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》，韩星昊，南京大学出版社

执笔人：丁琳琳

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 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：2.0

学 时：32

先修课程：无

适用专业：资源循环科学与工程、复合材料与工程

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

课程团队：孙允凯、张书萍、王玲玲

课程性质与任务：本课程是资源循环科学与工程专业的一门重要的专业实验基础课，在整个专业人才培养体系中起着承前启后的重要作用。通过本课程的教学，培养学生严谨的科学态度，养成准确、认真、细致、整洁的实验习惯，培养设计和运用化学原理解决化学问题的基本能力，观察并记录化学实验反应现象，处理实验数据，得出正确结论，为后续课程的实验学习奠定基础。通过本课程的学习，巩固并加深对基础化学基本概念和基本理论的理解，掌握基础化学实验的基本操作和技能，学会正确使用基本仪器测量实验数据，掌握重要化合物的制备，提纯和检验方法。以实践为基础，以理论作桥梁，树立学生理论联系实际的科学观；以继承经典为首要任务，以发展创新为长远目标，培养学生的创新精神；让学生学会以全局观观察和评价学术成果，不以偏概全，为毕业后从事相关工作打下基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1: 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。	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。	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结论。
2	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	观测点 4-2: 能够基于综合利用化学原理构	



	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。	建实验过程,安全的开展实验,提取有效实验数据。	
3	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。	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、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	基础化学实验概述及实验室安全,仪器认领及基本操作练习 重点和难点: 基本方法、基本操作、常见仪器	立足于现有科技水平与成果,培养全局观念与理论联系实际的科学观。	能够初步掌握有关实验的基本方法和技能以及常见玻璃仪器的润洗和操作。	4	讲授/讨论/实验教学等	目标 1
2	氯化钠的提纯 重点和难点: 减压抽滤操作、沉淀条件的控制、 SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} 等离子的定性鉴定	了解制盐工业史,揭示化学的发展对人类社会的重要意义;学习粗盐提纯实验的实验原理,凝练物质的分离与提纯理论;熟练掌握加热、过滤、蒸发、结晶等操作,记录实验结果,形成实验	掌握化学方法提纯氯化钠的过程及反应原理,练习控制沉淀条件和pH试纸的使用等基本操作,巩固溶解、减压过滤、蒸发浓缩、结晶和干燥等基本操作,了解 SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} 等离子的定性鉴定。	4	讲授/讨论/实验等	目标 2 和 3



		报告,培养学生严谨求实的科学作风:小组合作结合教师指导,提高学生的自主学习能力,培养学生的团队合作精神,渗透创新意识教育、科学品德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	科学发展史,科学精神,创新精神,思辨精神。	学习气体相对密度法测定相对分子质量的原理,加深理解理想气体状态方程式和阿佛加德罗定律;掌握摩尔气体常数的测定和计算方法;学习气体的制备、收集、净化和干燥等基本操作;进一步练习称量操作;学会气压计的使用。	4	讲授/讨论/实验等	目标 2 和 3
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	创新意识,严谨,实事求是的科学态度,认真,整洁的实验习惯。	掌握电子天平的使用,学会用直接法和减量法称量试样。	4	讲授/讨论/实验教学等	目标 2 和 3
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	了解分析化学中酸碱滴定实验的实验原理和误差,探寻化学人严谨治学、精益求精的工匠精神。	掌握酸碱滴定的原理;掌握滴定操作;学会正确判断滴定终点。	4	讲授/讨论/实验等	目标 2 和 3
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	强化研究素养、培养科学精神。	学会配制和标定 NaOH 标准溶液;掌握碱式滴定管的使用;掌握硼酸的测定方法;掌握有效数字和实验数据的正确表示,掌握分析结果的正确表示方法。	4	讲授/讨论/实验等	目标 2 和 3



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	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。	了解水的硬度的表示方法;掌握 EDTA 溶液的配制及浓度的标定方法;掌握配位滴定法测定工业用水总硬度的原理和方法;掌握铬黑 T 指示剂的使用条件。	4	讲授/讨论/实验等	目标 2 和 3
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	创新是引领发展的第一动力,坚持改进创新的基本原则,培养学生创新精神。	了解由金属与酸反应作用制备盐的方法;练习和掌握水浴加热、蒸发浓缩、减压过滤及重结晶等基本操作。 考查: 1、正确掌握无机及分析化学实验基本操作,掌握所用仪器的工作原理和使用方法。加深对无机及分析化学基本理论和概念的理解,熟悉无机及分析化学实验的基本理论和实验原理,正确处理实验数据、分析实验结果。 2、熟练掌握固体物质的称量及使用估量,液体试剂的量取与使用估量,常见气体的发生、干燥、收集及溶解吸收,物质物理性状的观察,固体、液体物质的溶解,加热、烘干、灼烧、冷却,常压过滤、倾泻分离;蒸发、浓缩、稀释,振荡、搅拌、静置;水浴加热、空气冷凝;溶解、结晶,颜色、气味的辨别;常用仪器的组装、拆除;仪器装置的气密性检查,玻璃仪器的洗涤、干燥;气体的燃烧、混合及纯度检查。	4	实验能力考核	目标 2 和 3

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。

（二）课程实施与保障

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

五、 课程考核

（一）考核资料要求

本课程为考查科目，采用 N+1 考核方式，考核主要以平时成绩（预习报告+实验课堂表现）、实验报告成绩（实验结束后的成绩）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。平时考核占总成绩的 30%，其形式包括预习报告 10%（学生在实验前的预习报告（内容包括实验原理，主要试剂、详细操作步骤及注意事项）和实验课堂表现 10%（动手及应变能力、操作规范程度、认真态度、创新意识）、出勤 5%、值日 5%；实验报告占总成绩的 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）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计采用 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%。

具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	学生出勤情况及实验态度,实验前的预习报告。	30%	重点考核: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。	3-1、3-2
实验报告	实验结束后的实验报告(实验目的、原理、方法、操作步骤、数据计算、实验结果分析及讨论等)。	30%	重点考核: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。	3-1、3-2
考试成绩	用综合性强的实验项目对学生进行考核。	40%	重点考核:学生能够按照考核实验项目的要求,掌握基本实验方法、基本操作技能,同时具备学生的综合实践能力。在操作过程中对实验现象进行及时记录 and 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。	3-1、3-2

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

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

5

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

B_i = 考核成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验报告成绩中的权重;



$C_i =$ 考核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. 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

执笔人: 张书萍

审定人: 周品

批准人: 吴泽颖

批准时间: 2022 年 8 月 20 日



化学原理（二）课程教学大纲 (Principle of General Chemistry (2))

一、课程概况

课程代码： 2503002

学 分： 4.0

学 时： 64（其中：讲授学时 64）

先修课程： 化学原理（一）

适用专业： 资源循环科学与工程

建议教材： 高占先主编有机化学，高等教育出版社；傅献彩主编物理化学（上），高等教育出版社。

课程归口： 化工与材料学院

课程团队： 许鹏、孙潇楠、刘天宇、张金涛等

课程性质： 专业基础课（必修）

课程简介：本课程介绍了《工程材料》和《环境科学基础》所涉及的内容。具体包括化学热力学基础、化学平衡与化学反应速率、氧化还原与电化学、有机化学和有机化合物等方面的内容。主要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，有机化合物命名及分类，有机化合物的基本性质等方面的知识。通过学习掌握该课程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合物及其化学变化的本质。同时，在教学中强调不断更新和充实教学内容，注意结合社会实际，反映本学科发展及科学技术、新成就；注重从学生实际出发，科学、合理设计各种教学方法，激发学生的创新思维，引导和培养学生树立新时代中国特色社会主义思想核心价值观，充分体现以学生为中心，启发学生思考，引导学生掌握学习方法。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标1： 能够理解掌握有机化学中相关术语；能够理解有机化合物的分类方法及命名技巧，掌握代表性有机化合物的结构、性质、特征反应机理以及成熟工业	观测点1-2： 掌握化学和化工基础知识。	毕业要求1： 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。



	制法。		
2	目标2: 满足化学和化学工程与技术学科发展需要和社会经济发展需求,具有扎实的数学与自然科学基础知识、化学工程与工艺专业基础理论和专业知识,能够理解有机化合物的相互转化关系及条件,并通过预测结果与实际生产情况相结合,较为合理的设计或改进实际工业生产路线,解决相关工程问题。	观测点2-1: 能够识别和判断复杂化学工程问题的关键环节和参数。	毕业要求2: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析化学工程与工艺领域复杂工程问题,以获得有效结论。
3	目标3: 能够掌握化合物相互转化的关系 ,理解掌握化学反应前后物质之间的关系,具有一定的合成路线设计能力;同时,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4-1: 能够比较和选择研究路线,设计实验方案。	毕业要求4: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对化学工程与工艺领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据,并通过信息综合得到合理有效的结论。

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	一、化学基本概念 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。	元素 1	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。	2	√ 讲授 / 讨论 / 案例分析	目标 1
2	二、气体方程 1、理想气体状态方程,理想气体的微观模型,摩尔气体常数,道尔顿分压定律。 2、实际气体的范德华方程,气体的液化和临界状态。 3、对应态原理与压缩因子图及其应用。	元素 2	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 / 案例分析	目标 2、3



			3、能够应用压缩因子图进行实际气体的简化计算。			
3	三、热力学 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。 6、热力学第二定律、卡诺循环与卡诺定理。 7、熵与克劳修斯不等式、熵增加原理、熵变的计算。 8、热力学第三定律、化学变化过程的熵变计算。	元素 1、2、 5	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。 6、能够计算一些过程的 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 、 ΔA ，能够设计可逆过程。	10	√ 讲授 / 讨论 / 案例分析	目标 2、3
4	四、相平衡 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；相图中点、线、面的含义。 2、各种类型的相图及其自由度的变化情况。 3、相律公式、杠杆规则、相图绘制基本方法。	元素 3	能够应用相律和杠杆规则进行相关计算； 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； 能够分析简单的三组分系统液-液平衡相图。	8		目标 2、3
5	五、电化学热力学 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； 2、强、弱电解质溶液理论要点； 3、标准电极电位表的应用 4、电解过程中分解电压、析出电位、超电势等的意义； 重点和难点： 电导测定法；根据热力学基本关	、 元素 3、4	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； 能根据所给的电池、电极写出相应的电化学反应方程式；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。	10	√ 讲授 / 讨论	目标 1



	系式和化学反应等温方程式推导能斯特方程。					
6	结构与性能： 有机化合物和有机化学；有机化合物的结构特征；有机机理的一般概念；有机化合物酸碱的概念；溶剂的分类及溶剂化作用。	元素 1、2、 5	(1) 掌握有机化合物和有机化学的基本概念，了解和掌握有机化合物的基本性质，理解同分异构现象； (2) 掌握有机化合物结构特点和共价键的表示方式；了解共价键和价键理论的相关内容；理解杂化轨道理论和分子轨道理论的基本知识； (3) 掌握有机反应的分类方法；共价键的断裂方式以及反应中间体的类型； (4) 理解三种酸碱理论并掌握其在有机反应中的应用； (5) 掌握溶剂的多种分类方法，理解溶剂化作用及其应用。	4	√ 讲授 / 讨论 / 案例分析	目标 1
7	有机化合物的分类及命名： 有机化合物的分类方法；有机化合物的命名方法；系统命名法		(1) 掌握有机化合物分类的基本概念和具体分类方法； (2) 掌握有机化合物命名的基本要求；掌握化学介词、表示构造的形容词和基；掌握常用命名法； (3) 掌握有机化合物的系统命名法的基本步骤并结合实例深入理解系统命名法。	4	√ 讲授 / 讨论 / 案例分析	目标 1
8	有机化合物的结构表征： 结构表征的基本程序；红外光谱；核磁共振谱；紫外光谱；质谱。	元素 2	(1) 掌握有机化合物结构表征的程序，理解有机化合物结构表征方法； (2) 理解红外光谱的基本原理，理解并掌握重要官能团吸收区域，掌握红外吸收光谱图及其解析； (3) 掌握¹H-NMR的基本原理及其化学位移，理解自旋偶合与自旋裂分，学会¹H-NMR谱图的分析，了解¹³C-NMR谱的基本知识； (4) 掌握紫外光谱图的基本原理及吸收带的分类，学会谱图的分析方法； (5) 质谱的应用和基本原	8	√ 讲授 / 讨论 / 案例分析	目标1、3



			理, 理解质谱仪和质谱图并学会谱图解析。			
9	烃类化合物的基本知识: 烃的分类及结构; 烃的物理性质; 烃的基本化学性质;	元素 2、4、 5	(1) 掌握烃的分类方法及结构特征; (2) 了解有机化合物物理性质、物理常数及其变化规律, 理解溶解度的变化规律及光波谱的性质; (3) 掌握烃类的化学性质, 重点掌握自由基、亲电加成及亲电取代取代反应的基本形式和机理; (4) 掌握烃类化合物的化学性质; (5) 掌握各类烃的来源及合成方法。	8	√ 讲授 / 讨论 / 案例分析	目标1、 2、3
10	有机含氧化合物: 醇、酚、醚醛、酮、羧酸及其衍生物的分类及结构; 各类含氧化合物的物理性质; 各类含氧化合物的化学性质;	元素 1、2、 5	(1) 掌握各类含氧化合物化合物的分类和结构; (2) 理解各类物质的物理性质及变化规律; (3) 重点掌握含氧化合物化合物的化学性质及典型反应机理;	8	√ 讲授 / 讨论 / 案例分析	目标2、3

注: 教学方式包括讲授、讨论、案例分析、演示、练习、参观教学等。

四、思政元素及案例

元素1、理想信念教育—化学发展历程以及突出贡献的人物事迹, 再配合现阶段物理、有机化学的发展前沿(医药中间体、OLED等领域的发展), 教会学生总结规律和本质, 总结学习思维的一般规律, 增强学生“对国家自信、对学校自信和对专业自信”的“三信”情怀。

元素2、社会主义核心价值观教育—借助物理、有机化学发展成就的主线, 引导学生认识到“自由、平等、公正、法治”体系建立的普遍性、广泛性和优越性, 教学过程中利用典型的人物事迹, 教育学生如何凭借专业知识和实际行动践行“富强、民主、文明、和谐、自由、平等、公正、法治、爱国、敬业、诚信、友善。”“富强、民主、文明、和谐”的社会主义核心价值观。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3、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4、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5、生态文明教育—根据绿色化学理念，教育和引导学生在今后从事本专业知识、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, 主要包括随堂测试、期中测试、期末考试、作业、课堂笔记等, 期末考试采用闭卷考试方式。

(二) 课程总评成绩=课堂笔记×10%+随堂测试×10%+作业×10%+期中考试成绩×20%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

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



	比例		目标1	目标2	目标3	
课堂笔记	10%	根据记录的完整性进行评价，定期检查。	5%	5%		
随堂测验	10%	课程中根据教学章节进行阶段性单元测验。	5%	5%		
作 业	10%	课后完成20-30个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度。	5%	5%		
期中考试	20%	通过试卷方式对所学内容进行考核，题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、推断题、计算题等，卷面由上述题型中3-5种构成	10%	10%		
期末考试	50%	通过试卷方式对所学内容进行考核，题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、推断题、计算题等，卷面由上述题型中3-5种构成	20%	20%	10%	
合 计	100%		45%	45%	10%	

备注：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。

七、有关说明

（一）持续改进

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

（二）参考书目及学习资料

- 1、高占先 有机化学 北京：高等教育出版社。
- 2、傅献彩 物理化学（上） 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：许鹏、刘天宇

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 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。掌握利用物理学的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%		

备注：课程目标达成度计算方法如下：

六、有关说明

（一）持续改进

（二）参考书目及学习资料

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



1. 张立庆, 李菊清, 姜华昌. 物理化学实验[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2014
2. 罗澄源, 向明礼. 物理化学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004
3. 刘廷, 王岩主. 物理化学实验[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2006
4. 武汉大学化学与分子科学学院实验中心. 物理化学实验[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2004

执笔人: 王文娟

审定人: 周品

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2022 年 8 月 20 日



环境分析与检测

(Environment Analysis and Testing)

一、课程概况

课程代码：2503003

学 分：2.5

学 时：56（讲授 24，实验 32）

先修课程：化学原理、有机化学、工程伦理、无机化学及基础化学实验等。

适用专业：资源循环科学与工程

适用年级：22 级、23 级

建议教材：环境监测，奚旦立，高等教育出版社，2018.07；环境监测实验，邓晓燕等，化学工业出版社，2014.09.

课程归口：化工与材料学院

课程团队：陈芷伊、邸倩倩、张书萍、周品、魏雪姣、吴泽颖等。

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专业基础课。通过本课程的学习，使学生在已学过化学原理等课程的基础上，学习和掌握环境分析与监测的基本理论和方法，了解当前国内外的发展趋势，认识环境监测的特点，结合我国环境监测的现状，培养学生监测水、固、气污染等实际环境问题的能力，同时培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。

二、课程目标对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1：掌握环境工程相关的环境质量指标和污染物的监测方法和原理，能针对具体问题设计系统、合理的监测方案，确保监测结果的正确性和代表性。	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、计算、工程基础和专业用于解决资源循环复杂工程问题。掌握本专业所需的数学、自然科学、计算分析、工程科学和专业知识，用于解决资



			源回收、循环利用等领域的复杂工程问题
2	目标 2: 能选择和使用合适的数学统计分析软件, 模拟软件和现代仪器, 正确处理和分析监测结果。	4-1 能够比较和选择研究路线, 设计实验方案。	毕业要求 4 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对资源循环复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
3	目标 3: 能够根据分析任务要求, 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。	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。	毕业要求 5 使用现代工具: 具备运用现代工具和先进仪器的能力; 能够针对资源循环利用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。

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	环境监测基本知识: 环境分析与检测, 及其与环境监测的区别; 环境监测的特点和监测技术概述; 环境标准。 重点和难点: 环境污染和环境污染物的时空分布特性; 环境质量标准的分类与原则。	环境分析与检测的学习内容激发学习热情, 提高爱好祖国大好河山的情怀。相关英文术语, 增强文化自信、培养全球视野、提高跨文化沟通与国际交流能力。	掌握环境介质的分类、环境监测内容及监测步骤。了解标准级别与环境功能区保护目标的关系; 知悉环境标准的选用原则。	2 (讲授)	讲授/实验/讨论/等	目标 1



2	水和废水监测：理解并掌握水样采集和保存原则及主要方法；掌握主要预处理方法的基本原理；掌握代表性的物理指标、金属化合物、非金属无机化合物、有机污染物和活性污泥等指标的测定方法的基本原理。 重点和难点：水样采集、保存、预处理的原则和基本方法；如何消除水样中干扰物质对测定结果的影响；有代表性的综合指标：如总有机碳、化学需氧量测定原理。	通过水和废水监测可以及时掌握水资源的污染情况，提高环保意识、资源管理意识、公共安全意识、科学研究意识，并推动环境保护工作的开展和水资源的可持续利用。相关英文术语，增强文化自信、培养全球视野、提高跨文化沟通与国际交流能力。	水质监测对象和目的及监测项目的选择；水污染物的形态分析；掌握基础入门实验掌握酸度、碱度和 pH 值的测定原理和三者间的关系等基础实验的测定方法原理。	6（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1；目标 2；目标 3
3	大气和废气监测：理解大气污染监测布点的基本原则、要求和主要方法；掌握大气中污染物采样的主要方法和采样效率的评价。 重点和难点：大气污染物的来源、存在形式和时空分布；了解监测项目的确定、监测网点的布设、采样时间和频率；大气污染物浓度的表示方法和采样体积的换算等。	空气和废气监测可为大气保护措施提供依据，这有助于提高公众的生态环境保护意识、健康生活意识、科学发展意识和社会责任意识，推动环境保护工作的开展和社会的可持续发展。相关英文术语，增强文化自信、培养全球视野、提高跨文化沟通与国际交流能力。	掌握空气和废气中各种物质的监测方法，了解基础大气类实验指标和采样体积的换算。掌握大气中常见气态、蒸汽态污染物的测定方法和原理、基础检测设备。	2（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1；目标 2；目标 3



4	土壤质量监测：了解土壤的组成、土壤背景值、土壤监测项目，掌握土壤采样方法和样品制备过程，了解土壤污染物的测定方法。 重点和难点：土壤基本知识；具有代表性土壤样品的采样方法和预处理；土壤样品中水分、pH、金属化合物、有机化合物的测定方法和原理。	土壤是生态系统的重要组成部分，土壤质量监测可以及时掌握土壤的污染情况，并有助于提高公众的生态保护意识、农业可持续发展意识、环境污染防治意识、社会责任感和科学研究意识，推动环境保护工作的开展和社会的可持续发展。	掌握土壤质量监测的目的、监测项目。理解土壤采样点布设原理与土壤样品的采集、加工与处理方法。了解土壤样品的分解、筛分等前处理过程。	2（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1；目标 2；目标 3
5	期中测试：选择题考基础概念，填空题加深记忆细节，简答题锻炼分析与综合能力。	环境分析与检测课程期中考试，旨在全面评估学生对环境监测技术的理解与应用能力，强化环保意识。		2（考核与要点总结）	讲授/考核/讨论/等	目标 1；目标 2；目标 3
6	噪声污染监测：了解噪声的定义、来源、声音的物理特性。理解声功率、声强、声压的概念；常用噪声监测仪器、噪声的各种标准。掌握分贝、声功率级、声强级、声压级定义和计算。 重点和难点：理解并掌握噪声的特征及叠加、相减原理。理解响度、响度级、等响曲线和计权声级的含义。	噪声污染监测可以为科学研究提供数据支持，研究噪声的形成、演变和循环规律，为解决噪声污染问题提供科学依据。此外，还有助于提高公众的健康意识、社会责任感、环境法制意识等。	了解噪声污染监测的基本概念和原理；掌握噪声污染监测的技术和方法。同时，通过参与相关实验，理解噪声污染监测在环境保护中的作用。	2（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1；目标 2；目标 3
7	环境监测管理和质量保证：环境标准物质及分类，我国环境标准物质；实验室内、	理解分析质量的重要性，培养学生具备工匠精神。培养科学态度、质量意识、诚信精神和团	理解空气污染连续自动监测系统、水污染连续自动监测系统的原理及	2（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1；目标 2；目标 3



	实验室间质量控制。数据的处理和结果表述；测量结果的统计检验。 重点和难点：理解误差来源；质量保证和质量控制的相关性和区别。	团队协作能力，使我们能够更好地对待环境监测工作，为社会的可持续发展做出贡献。	应用。掌握实验室内部质量自我控制的常规程序；掌握监测数据的统计处理和结果表述。			
8	环境污染自动监测：空气、水污染连续自动监测系统的组成、监测仪器及污染物的监测方法；<u>遥感监测</u>技术。 重点和难点：了解技术研发、监测要素及方法、基础数据获取、样品采集和质量控制、数据处理和分析以及在线监测系统的运行管理等流程。	环境污染自动监测需要借助先进的科技手段，如数据分析软件等，这些技术的应用提高了环境监测的效率和准确性。通过学习环境监测的相关知识，可以培养人们的科技意识，推动科学技术的发展。	理解空气、水污染等连续自动监测系统的原理及应用。掌握实验室内部质量自我控制常规程序；掌握监测数据的统计处理和结果表述。	4（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1；目标 2；目标 3
9	环境污染生物监测：拓展与补充章节，理解定义与研究范畴（水环境污染生物监测、空气污染生物监测、土壤污染生物监测以及生态监测）；掌握生态监测的定义、类型及内容。 重点和难点：选择合适的监测指标，确定监测区域、监测时间及频率，理解建立监测网络的意义。	通过环境污染生物监测，我们可以了解到污染物质对生物的危害，直接或间接影响生物的生命活动。这有助于我们更加重视生命，尊重生命，促进和谐发展。	了解生物污染监测的基本概念和目的，明确其重要性。领会生物污染监测的各种先进技术和手段，包括样品采集、代表性监测指标。	2（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1；目标 2；目标 3



四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	实验室基础知识	1、现场学习实验室基础知识，明确安全要求；2、分析实验室安全规则；分析实验室用水的规格和制备、玻璃仪器的洗涤、化学试剂的级别、保管和使用事项等。 3、培养学生良好的实验安全、卫生、环保的理念。	4	4-1、5-1	综合性	必做
2	土壤质量监测-土壤微生物的接种与观察（如平板划线法）	掌握土壤微生物标识物的接种方法，培养观察并记录土壤样本中的微生物生态监测指标。	4	4-1、5-1	综合性	必做
3	水体监测-pH 值或电导率的测定	1、课前分小组准备校园不同位点的水样采集；2、比较学习①仪器法：pH 计或电导率仪的使用方法；②试剂法：pH 试纸的使用方法。3、记录并分析指标数值。	4	4-1、5-1	综合性	必做
4	水体监测-氨氮的测定	掌握纳氏试剂光度法测定水样中低浓度氨氮的原理及操作；记录并分析指标数值。	4	4-1、5-1	综合性	必做
5	水体监测-水中悬浮物的测定	掌握重量法测定河水、污染水等水样的悬浮物。	4	4-1、5-1	综合性	必做
6	水体监测-化学需氧量（COD）的测定	了解化学需氧量的含义；掌握氧化-还原滴定法（如重铬酸钾作氧化剂）测定水样中有机物的原理及方法。	4	4-1、5-1	综合性	必做
7	大气监测-仪器法监测粉尘或甲醛	利用伟仕特检测仪测定空气中的粉尘或甲醛（仪器：产教融 A501 教室）。	4	4-1、5-1	综合性	必做



8	声音监测-声级计监测噪音分贝	利用声级计监测校园不同位点噪音分贝（仪器：产教融 A501 教室）。	4	4-1、5-1	综合性	必做
---	----------------	------------------------------------	---	---------	-----	----

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

2.课程讲授与启案例教学、课堂讨论、设计实验方案、解释实际现象、线上网络教学、实验设计及实施等多种教学方式结合，实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养和实践操作能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献；课上主动参与讨论；按时完成课堂笔记及课后思考题，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，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	学生完成定量课堂笔记（含思考作业），达到以下基本要求： 1.按时按量完成，不缺交，不抄袭。 2.中英文书写规范、清晰。 3.思考题符合基本逻辑，计算题步骤和答案正确。 教师批改和讲评要求如下： 1.课堂笔记统一批阅，并及时进行复盘回顾。 2.教师批改和讲评要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 3.学生课堂笔记的<u>平均成绩</u>纳入本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课内实验	学生必须完成规定数量的课内实验，达到以下基本要求： 1.实验报告按模板，含实验预习和正式实验记录，不缺交不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.实验步骤、操作和结果处理正确。 教师批改和讲评要求如下： 1.学生的实验报告要按时批改，并及时进行讲评。 2.教师批改和讲评实验报告时，应认真细致，可圈可点并写明日期。 3.学生课内实验的<u>平均成绩</u>纳入本课程总评成绩考核。
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开卷考查。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.缺交课堂笔记（含思考作业）次数达 3 次以上者。 2.缺课次数达本学期总授课学时的 3 次以上者。 3.期末测试成绩不及格。

六、课程考核

（一）课程考核按照 N+1 模式，N 代表 2.5 学分，因此主要考核为：课堂笔记（含思考作业）、期中测试、实验考核、期末测试等四种方式，以及基础的考勤即课堂表现。

（二）课程总评成绩

课程总评成绩=平时成绩×30%（考勤课堂表现 10%、课堂笔记 10%、期中测试 10%）+课内实验×30%+期末测试×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	目标 2	目标 3
平时成绩 30%	课堂表现	10%	课堂不定期点名，考核能否按时到，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%	-
	课堂笔记	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。对每次笔记和作业的完成情况，做记录并统一打分，可以课堂测试、的形式进行。		5%	5%	-
	期中测试	10%	期中考查，聚焦于学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试形式进行。		5%	5%	-
课内实验		30%	完成实验，主要考核学生仪器分析基础知识进行实验，并对实验结果进行分析与评价的能力。每个实验按百分制分别给出预习和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。		5%	10%	15%
期末测试		40%	题型	考核内容及相应试题			
			填空题	考核环境质量指标和污染物的监测方法和原理，能针对具体问题设计系统、合理的监测方案，确保监测结果的正确性和代表性；仪器分析方法的原理和使用范围、仪器构造等；	6.4%	4.8%	4.8%
			名词解释	主要考核环境质量指标和污染物的监测方法和原理；及环境质量指标和污染物的监测的定义与专业术语等；	2.4%	2.4%	-
			问答题	主要考核环境质量指标和污染物的监测方法和原理，能针对具体问题设计系统、合理的监测方案；	3.2%	4%	4%
			计算题	主要考核定量定性方法，不同环境体系代表指标的分析检测等。	2.4%	3.2%	2.4%
合 计		100%			34.4%	39.4%	26.2%

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

本课程根据课堂笔记（含思考作业）、期中测试、实验实践、期末考试及课堂表现等环节的考核情况，以及学生与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. *奚旦立等编《环境监测》(第五版), 高等教育出版社, 2019
2. *邓晓燕等编《环境监测实验》, 化学工业出版社, 2014
3. *吴泽颖等编《无机与分析化学实验中英双语版》, 南京大学出版社, 2021
4. 环境监测, 李广超, 化学工业出版社, 2010.
5. 环境监测, 王英健, 杨永红, 化学工业出版社, 2010.
6. 环境监测实训指导, 谢炜平, 中国环境科学出版社, 2008.
7. 蒋展鹏等编.《环境工程监测》.清华大学出版社, 1990
8. 国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》编委会编. 中国环境科学出版社, 2002

执笔人: 陈芷伊

审定人: 周 品

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2022 年 08 月 20 日



资源循环科学与工程概论教学大纲

(Introduction of Resource Cycle science and Engineering)

一、课程概况

课程代码：2503004

学 分：4.0

学 时：64（其中：讲授学时64，实验学时0）

先修课程：无

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：《资源循环概论》，刘维平等编，化学工业出版社，2017

课程归口：化工与材料学院

课程团队：周全法，柏寄荣，周品，许鹏，张建平，王玲玲

课程的性质与任务：本课程综合介绍资源循环科学与工程的基本概念、基础理论和工业技术，系统概述资源循环利用的现状及其技术的进展。主要内容有资源循环科学与工程的学科定义以及相关的基础理论与基本概念，资源循环科学基本原理与工程技术基础，金属材料、无机材料、有机合成材料和生物质材料的再生利用，生物质能利用技术，能源循环利用与低碳技术。通过对本课程的学习，使新入学的大学生提高资源循环科学与工程在国家经济建设与发展中的地位 and 认识，激发起对循环科学与工程专业的热爱和的兴趣。

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. 通过学习资源与再生资源的特点和属性，以及金属材料、无机非金属材料、高分子材料、固体废物、电子废弃物和水资源的生命周期和环境的关系，使学生记住并能表达资源循环利用相关专业术语和基本理论，培养学生对工程的认知和理解能力，理解和掌握可持续发展的内涵和意义，具备切入解决复杂工程问题的思维能力，同时提高学生职业素养。	观测点2-2： 熟练掌握专业课的基本理论和技术方法，具备切入问题和解决资源回收和再加工过程中的复杂工程问题的能力，同时提高学生职业素养。	毕业要求2 问题分析：针对复杂工程问题能够提供多个解决方案艺领域复杂工程问题。



2	目标2. 通过学习林业废弃物气化工程和高分子循环利用工程案例和掌握专业课的基本理论、技术方法和工程管理,能够根据资源回收、再加工循环利用的特征,选择正确的工艺路线,设计可行的实验方案,具备解决资源循环利用过程中复杂工程问题的能力。	观测点4-2: 能够根据资源回收、再加工循环利用的特征,选择工艺路线,设计可行的实验方案。	毕业要求3 问题分析: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
3	目标3: 通过学习废弃的金属材料、高分子材料、农林废弃物、电子废弃物资源的循环利用技术和工艺流程,结合基础化学和专业基础知识与撰写小论文,使学生了解金属、高分子、农林、电子等废弃物资源的循环利用的国内外发展趋势和研究热点,通过国外技术和研究热点的比较,培养学生的家国情怀。	观测点10-2: 关注资源循环工程领域全球性问题,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性,了解本专业国际发展趋势、研究热点。通过国外技术和研究热点的比较,培养学生的家国情怀。	毕业要求10 沟通: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

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 基本要求: 资源及其基本特征、国内外资源循环利用概况、循环经济与资源循环利用。 重点: 资源循环利用的基本概念,资源循环科学与工程学科的定义及其体系。资源循环利用的研究、发展和意义。 难点: 介绍资源循环科学与工程产业在国民经济中的地位 and 作用,激发学生学习热情。	正确理解基本概念,培养学生具备自主学习的意识。	(1) 掌握资源的分类及资源循环利用的内涵; (2) 掌握3R原则,了解资源循环利用的研究、发展和意义;	2 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标1 目标2
2	资源、材料与环境 基本要求: 了解资源循环利用经济学原理。材料发展概述、材料生产和使用带来的环境资源问题、资源、环境与材料的关系。 了解黑色金属、有色金属、合金、无机非金属材料的发展的进程,以及在使用过程中对环境的影响,	具备正确处理资源、环境与材料三者关系的能力,激发他们对材料和资	(1) 掌握材料生产和使用带来的资源和环境问题; (2) 掌握材料生命周期与环境协调性;	2 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标1 目标2 目标3



	了解资源循环利用的研究、发展和意义。 重点: 了解材料在国民经济中的地位及作用及材料的使用带来的环境问题 难点: 掌握资源、环境与材料的关系	源行业的兴趣。培养学生的发散思维。	(3) 掌握材料生命周期与生态设计;			
3	金属材料的循环利用 基本要求: 了解金属材料的含义及分类, 了解金属材料循环预处理和回收利用, 了解有色金属材料及其回收利用。 重点: 废钢铁的回收利用, 废有色金属的回收利用。掌握金属材料预处理和循环利用的方法、设备和工艺; 难点: 废有色金属的加工处理工艺和装备以及高炉炼铁的原理及炉料的状况及反应过程。	正确的学习方法和问题思考, 培养学生具备职业道德和敬业精神。	(1) 掌握金属材料循环利用预处理方法; (2) 掌握铜、铝、锌的循环预处理和利用方法; (3) 掌握金、银、铂的循环预处理和利用方法;	14 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2 目标 3
4	无机材料的再生利用 基本要求: 了解无机材料的定义、分类与发展, 了解废陶瓷及其再生利用, 了解废玻璃及其再生利用, 了解建筑垃圾及其再生利用, 了解耐火材料及其再生利用。 重点和难点: 建筑垃圾及其再生利用。	正确的学习方法和问题思考, 培养学生具备职业道德和敬业精神。	(1) 掌握玻璃的循环利用方法; (2) 掌握建筑材料的循环利用方法;	6 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2 目标 3
5	有机合成材料的再生利用 基本要求: 了解有机合成材料的定义、分类与发展, 了解塑料及其再生利用, 了解合成橡胶及其再生利用, 了解纤维及其再生利用。 重点: 废旧塑料的再生利用技术以及其他资源化利用途径, 废旧橡胶的再生加工技术, 废纤维的再生利用技术。 难点: 废旧塑料的裂解技术, 废旧塑料的热能再生技术, 废纤维化学再生利用技术及应用。	正确的学习方法和问题思考, 培养学生具备职业道德和敬业精神。	(1) 掌握废旧高分子材料处理处置和预处理方法; (2) 掌握废旧高分子材料循环利用理论基础; (3) 掌握塑料和橡胶的循环利用;	16 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2 目标 3
6	固体废弃物再生利用 基本要求: 冶金工业固体废物、化学工业固体废物、废旧电池和农林生物质资源的再生利用	正确的学习方法和问题思考, 培养	(1) 掌握冶金废渣和化工废物的循环利用;	16 (讲授)	讲授/讨论/实例教学	目标 1 目标 2



	重点: 了解主要固体废物(钢铁工业固废、化学工业固废、废电池和生物质)的再生利用途径和国内外先进的处理方式。 难点: 农林生物质固体废弃物的气化原理及技术, 废旧电池的回收工艺。	学生具备职业道德和创新精神。	(2) 掌握煤系废弃物和尾矿循环利用; (3) 掌握废电池的循环利用;		等	目标 3
7	水资源循环利用: 基本要求: 污水、雨水、海水和苦咸水的循环利用。 重点: 了解全球水资源的分布及特点, 掌握水资源循环利用的方式。 难点: 海水淡化技术, 水资源循环利用的技术方法及工艺路线。	正确的学习方法及问题思考, 培养学生具有节约用水和善于循环利用水的思维。	(1) 掌握污水的循环利用; (2) 掌握雨水的循环利用; (3) 掌握海水和苦咸水的循环利用;	6 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2 目标 3
8	资源循环利用法律规制与保障 (1) 基本要求: 资源循环利用法律规制的必要性、资源循环利用的相关立法、我国资源循环利用法律规定及主要内容、资源循环利用的法律保障制度 重点和难点: 了解资源循环利用法律规制与保障的基本知识。掌握资源循环利用的相关立法以及我国资源循环利用法律规定及主要内容。	正确的学习方法及问题思考, 培养学生掌握资环相关法律, 并用来保护环境。	(1) 掌握资源循环利用的相关立法; (2) 掌握我国资源循环利用法律法和主要内容; (3) 掌握资源循环利用的法律保障制度;	2 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2 目标 3

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、作业、平时测验考核, 期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=作业成绩×20%+考勤和课堂问答×10%+思政论文×10%+调研论文×20%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

考核环节		成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
				目标1	目标2	目标3	
平时 (40%)	考勤和课堂问	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	4%	2%	2%	



)	答		记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。					
	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。		10%	4%	3%	
	思政论文	10	通过联系社会发展、科技进步、环境保护等，培养学生的思政意识和家国情怀。		2%	2%	10%	
调研论文		20%	主要考核学生利用所学知识点联系社会实际以及思考解决问题的能力。		4%	7%	7%	
期末试卷		40%	题型	考核内容及相应试题				
			选择题	主要考核资源循环的基本概念和原理和方法。	3%	3%	3%	
			填空题	主要考核资源循环的基本概念。	4%	4%	3%	
			简答题	主要考核资源循环的方法和工艺。	10%	10%	3%	
合 计		100 %						

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

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. 刘维平等编.《资源循环概论》，北京：化学工业出版社，2017 年。
2. 周启星等编.《资源循环科学与工程概论》，北京：化学工业出版社，2015。
3. 刘明华等主编.《再生资源导论》，北京：化学工业出版社，2013年。

执笔人： 柏寄荣

审定人： 周 品

审批人： 吴泽颖

批准时间：2022年08月20日



化工原理课程教学大纲 (Principles of Chemical Engineering)

一、课程概况

课程代码: 2503005

学 分: 4.0

学 时: 64

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

教 材: 《化工原理》，王志魁，化学工业出版社，2019

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 刘宝亮、曹桂萍、董爽、蒋夫花

课程的性质与任务: 化学工业是将自然界的各种物质，经过化学和物理方法处理，制造成生产资料和生活资料的工业。一种产品的生产过程中，从原料到成品往往需要几个或几十个加工过程。《化工原理》是资源循环科学与工程专业学生必修的一门基础技术课程，其主要任务是培养学生运用基础理论分析和解决化工单元操作中各种工程实际问题的能力。《化工原理》的主要任务就是介绍流体流动、传热、传质的基本原理及主要单元操作的典型设备构造、操作原理、计算及选型。将化工原理单元操作分析的方法与工程实践相结合，培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。



二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1: 能够运用数学、物理和物化知识表达单元操作的问题, 掌握流体流动、非均相物系分离和传热过程的数学模型, 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。	观测点 1.2: 掌握化学和化工基础知识	毕业要求 1 工程知识: 能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业知识, 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: 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、传热、蒸馏、吸收和干燥的关键环节和影响因素, 并增强工程观点, 在此基础上去分析与解决质量、热量和动量传递方面的工程实际问题。	观测点 2.1: 能够识别和判断资源再生利用工程的关键环节	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;

三、教学内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论: 化工过程概念; 单元操作: 分类和内容; 化工原理课程的两条主线: 传递过程和研究方法论 重点和难点: 介绍化工原理课程的性质、内容及任务, 单元操作在生产中的重要性及普遍性。	首先, 立足单元操作基本知识, 加强对单元操作的原理、过程分析和实际工程应用案例的掌握和认识, 夯实进一步学习相关专业课程的基础, 在此过程中融入家国情怀、理想塑造等德育元素。 其次, 能综合利用数学、物理等学科知识, 分析并研究单元操作及其设备的计算、设计、操作、优化及过程强化, 厚植工程伦理、意志品格、职业素养、耐挫能力、饱满人格等德育元素。 第三, 让学习者充分领悟化工原理的科学思维和科学研究方法。通过知识的获取, 强化归纳和演绎推理等能力的培养, 并掌握量纲分析法、数学模型法、分解与组合法等科学研究	了解化工过程的基本概念掌握单元操作的分类方法和主要内容理解动量、热量和物质传递这三种传递过程, 了解两种研究方法: 实验研究方法和数学模型法。	2	讲授/讨论等	目标 1 目标 2



		方法，融入逻辑思辨、创新精神的德育元素。				
2	流体流动：概述：考察方法、作用力、机械能；流体静力学：静压强在空间的分布、压强能与位能、测量方法；流体流动中的守恒原理：质量守恒、机械能守恒、动量守恒；流体流动的内部结构：流动类型、湍流的基本特征、圆管内流动的数学描述；阻力损失：层流和湍流时直管阻力计算、局部阻力分类和计算；流体输送管路的计算：阻力对流动的影响、简单和复杂管路计算；流速和流量的测定：测速管、孔板与文丘里流量计和转子流量 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	我国华东理工大学顾毓珍先生早年曾在美国 MIT 深入研究上述经验方程关系，得到著名的顾毓珍公式，后顾先生获博士学位，学成后回国报效国家，这个典型，可用作爱国主义、理想信念和科学精神教育的德育元素。 流体流动章节的静力学方程和动力学方程(机械能守恒方程)，可以抽提出“运动的绝对性和静止的相对性”哲学元素。	了解流体流动的考察方法、作用力分类和机械能种类；理解流体静力学中静压强的分布规律、压强能和位能的物理意义，了解静压强的测量方法；理解流体流动中的三种守恒原理，熟练掌握伯努利方程的推导及应用；掌握流体流动类型的分类、基本特征和圆管内不同流动状态的数学描述；熟练掌握层流和湍流时直管阻力计算方法，了解局部阻力一般性分类和计算方法；理解阻力对流动的影响规律、熟练掌握简单管路计算，了解复杂管路计算方法；掌握几种流量计的测量原理和使用条件。	12	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
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；	在爱国主义、理想信念、使命感和科学精神等育德教学上具有极强的感召力。	理解离心泵的工作原理，熟练掌握离心泵的特性曲线、安装高度的计	6	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2



	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。		算，了解离心泵基本类型与选用标准；掌握几种气体输送机械的工作原理、特点及主要性能参数。			
4	沉降与过滤：重力沉降的基本计算及降尘室的构造、操作和计算；离心沉降的基本计算；过滤：原理、设备、过滤过程的计算 重点和难点：重力沉降速度、降尘室的计算、过滤基本方程式推导 过滤常数的测定等	沉降等单元操作过程，涉及环保、健康和安全以及法律规范等育德元素，藉这些教学内容渗透环保、健康、安全和法律等化工过程的理念，结合化工过程废弃物排放的严格规范和法律法规，达到培养学生环保、安全和法律道德意识的培养。	掌握重力沉降的原理及降尘室的设计计算了解离心沉降的原理；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。	6	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
5	传热：热传导：傅里叶定律、平壁、圆筒壁和多层壁的定态导热过程对流给热：过程分析、数学描述有相变时的给热：沸腾给热、冷凝给热热辐射：固体辐射、气体辐射传热过程的计算：传热速率方程式、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	传热单元操作设备发展史和科学家传记等素材，教学过程对学生可以进行隐性渗透式的理想信念、使命感和科学精神等思政教育。 科学家传记以普朗特为例。他在大学任教长达 45 年，培养了不少杰出科学家，如冯·卡门、布劳修斯、许利庆格等都是他的高足。普朗特在边界层理论以及机翼理论方面起到了决定性的推进作用，并且他的研究成果成为气体力学的基本资料。	了解三种传热基本方式的基本定律和计算方法；重点掌握对流给热和传热过程计算；了解换热器的类型，掌握管壳式换热器的设计及选用。	10	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
6	气体吸收：概述：工业吸收过程、溶剂的选择、吸收中	吸收处理酸性气体等单元操作过程，涉及保、健康和安全以及法律规范等育德元素，藉这	了解工业吸收过程和溶剂的选择依据，理	10	讲授/讨论/实例	目标 1 目标 2



	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。	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。	解吸收过程中气液两相接触方式；理解平衡溶解度的概念、亨利定律的物理意义和使用条件，掌握相平衡与吸收过程的关系；了解菲克定律的物理意义，理解对流传质理论；掌握相际传质速率方程的各种表达式，理解气相阻力控制与液相阻力控制的区别；了解低含量气体吸收的特点，掌握传质单元数的计算方法，熟练掌握吸收塔的设计型和操作型计算；了解填料塔的结构与特性，掌握气液两相在填料塔内的流动规律。		教 学 等	
7	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	通过侯德榜、范旭东等爱国实业家的爱国事迹也是爱国主义教育的良好素材。“家是最小国，国是最大家，家是国的基础，国是家的延伸”，作为中国人首先要有一颗“中国人的心”。	能够掌握拉乌尔定律、理想物系的气液两相平衡组成间的关系式，了解非理想物系的气液两相平衡关系；掌握精馏原理，塔板过程的数学描述和逐板计算方法；掌握	10	讲授/ 讨论/ 实 例 教 学 等	目标 1 目标 2



	时的解析计算；双组分精馏的操作型计算 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。		理论塔板数的计算、回流比的选择、加热状态的选择、平衡线为直线时的解析计算等双组分精馏的设计型计算；了解双组分精馏的操作型计算；			
8	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、 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。	干燥过程是耗能过程，能量有效合理利用是关系到每个公民的切身利益，节能成为企业追求效益的目标。籍此在教学过程中，对学生加强新型能源和资源利用观点和意识教育。	了解基本的去湿方法，理解对流干燥过程；掌握湿空气的性质，如状态参数、状态的变化过程和水分在气固两相间的平衡机理；熟练掌握间歇干燥过程速率计算和干燥过程的物料衡算与热量衡算；	8	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握重要的化工原理概念、基本定律和基本公式，熟悉处理各种化工工程问题的方法，并学会灵活运用所学知识处理实际化工生产过程中所遇到问题及实验数据的归纳和分析方法，教学内容的选取，包括流体流动、流体输送机械沉降与过滤和传热，使学生了解化工单元操作概貌。

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



3.采用案例式教学，引进化工生产和设计过程中的实际案例，使学生不但解决课本上的问题而且能够通过在实际操作训练的基础上，能对化工原理知识有较为系统的概括了解。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 （3）课程目标小于 0.6。

五、考核方式



(一) 课程考核包括笔记、作业、期中考试、单元测试和期末考试，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=笔记×10%+作业成绩×10%+期中考试成绩×15%+单元测试×15%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则		支撑目标			
				目标 1	目标 2		
笔 记	10%	通过学习笔记的工整、全面、重点是否突出等情况并百分制打分。		5%	5%		
作 业	10%	每章节对应有思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。		5%	5%		
期中试卷	15%	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、定律和计算		5%	10%		
单元测试	15%	Bb 平台在每章结束之后进行测验，考察学生对每个教学单元的掌握情况，以百分制打分。		10%	5%		
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、吸收、精馏和干燥的基本概念和定律。	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、吸收、精馏和干燥的基本概念和定律。	5%	5%		
		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、吸收、精馏和干燥的基本概念和定律。	5%			
		计算题	主要考核流体流动、吸收、精馏、和干燥的应用计算。		20%		
合 计	100%			50%	50%		

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据课后作业、考勤、期末考试等考核情况，以及学生、教学督导



的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

（二）参考书目及学习资料

《化工原理》（第四版），柴诚敬，贾绍义主编，高等教育出版社，2016

《化工原理》（第三版），杨祖荣主编，化学工业出版社，2014

《化工原理》（第四版），管国峰，赵汝博主编，化学工业出版社，2015

《化工原理课程学习指导》（第二版），丁忠伟主编，化学工业出版社，

2014

执笔人：董爽

审定人：周品

批准人：吴泽颖

批准时间：2022 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: 2501607

学 分: 1.5

学 时: 48

先修课程: 高等数学、大学物理、无机化学、有机化学、物理化学、物理化学实验、化工原理等。

适用专业: 化学工程与工艺

教 材: 《化工原理实验》，居沈贵等，化学工业出版社，2020.10

《化工原理实验指导书》，刘宝亮等，自编

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 刘宝亮、曹桂萍、董爽、蒋夫花

课程的性质与任务: 本课程设计是化学工程与工艺专业的专业基础课程，综合运用化工流体力学、热量传递、质量传递的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	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。



	基本原理，使学生能够根据实验要求及目的确定实验方案并开展实验，科学地采集和记录实验数据，并通过对实验数据的处理和对实验过程及结果的合理分析和解释，得到有效的结论。		
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		离心泵特性曲线的测定，双泵	4	讲授/	目标 1



	定		串联与并联的调节与测定		实验/ 讨论/ 等	目标 2
6	过滤实验	渗透环保、健康、安全和法律等化工过程的理念	测定恒压过滤时的过滤常数及滤饼的压缩性指数	4	讲授/ 实验/ 讨论/ 等	目标 1 目标 2
7	传热实验	结合利用著名科学家普朗特的科研故事讲授, 隐性渗透式的理想信念、使命感和科学精神等思政教育。	列管换热器单管路、串联管路、并联管路的调节与总传热系数的测定	4	讲授/ 实验/ 讨论/ 等	目标 1 目标 2
8	吸收实验	培养学生环保、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; 洞道式干燥器的操作方法	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 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：周品

批准人：吴泽颖

批准时间：2022 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、物理化学和化工原理

适用专业: 资源循环科学与工程专业

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(特别是涉及到资源循环过程中浸出、沉淀、萃取等相关内容)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. 掌握热力学基础知识与分析方法: 学生能够系统理解热力学第一、第二定律在化工过程中的物理意义, 掌握状态方程(如 van der Waals、SRK)、逸度与活度等核心概念; 熟练运用热力学原理分析流体的相平衡(气-液、液-液)与化学平衡问题, 并能通过计算预测多元体系的热	观测点 1-2: 掌握化学和环境基础知识; 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。



	力学行为。		
2	目标 2: 培养工程问题解决能力 学生能够将热力学理论应用于实际化工系统设计, 例如通过能量衡算与焓分析优化反应器、分离单元(精馏、吸收)的能效; 能够使用模拟软件(如 Aspen Plus)进行物性估算与流程模拟, 并基于热力学循环分析(如 Rankine 循环、制冷循环)提出节能改进方案, 形成科学的工程决策能力。	观测点 2-2 针对复杂工程问题能够提供多个解决方案; 观测点 2-4 能运用化工、环境、经济等基本原理解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。

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	1-2	3	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	(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,	目标 1、2	1-2、1-5	6	0



	关系, 各种状态方程的特点, 查找选择流体 PVT 数据及计算 PVT 关系的原理和初步方法。	鼓励学生勇于探索 P-V-T 新关系与状态方程, 培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	1-2 1-5 2-1 2-2	9	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:	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	1-2 1-5 2-1 2-2	10	0



	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	1-2 1-5 2-1 2-2	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	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、	1-2 1-5 2-1 2-2 2-4	10	0



	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。					
	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。 (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）、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值小于 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，期末考试采用半开卷考试（可携带笔记，自己整理的章节要点，不可以带课本或者习题集）。

(二) 课程总评成绩=作业及平时表现×10%+课程论文或专题调研×20%+期中测验×20%+期末考核×50%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标	
			目标 1	目标 2
作业及平时表现	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，不少于 5 次作业。	5%	5%
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%	15%
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。	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。	35%	15%
合 计	100%		55%	45%

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

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

2. 作业包括课后习题、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：吴泽颖

批准时间：2022 年 08 月 20 日



化工设计基础课程教学大纲

(Chemical design basis)

一、课程概况

课程代码：2503007

学 分：2

学 时：32

先修课程：无机化学、有机化学、物理化学、化工原理等。

适用专业：资源环境与科学

教 材：《化工设计概论（第二版）》，李国庭等，北京：化学工业出版社，2018.2

课程归口：化工与材料学院

教学团队：蒋夫花、张震威、中国石油集团安全环保技术研究院

课程的性质与任务：化工设计基础课程是资源环境与循环科学专业的一门专业基础课，强调基础知识工程运用的实践性以及多专业基础课知识的综合性。通过本课程的学习引导学生使用所学的专业基础知识，进行生产工艺流程的设计以及扩大到工厂规模设计，为培养从事资源循环利用设计及生产管理方面的资环人才打下基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求	强度
1	目标 1: 掌握化工工艺路线设计的原则、方法，能对化工产品的多种生产方法进行调研，并从中选出最有利的工艺路线，对化工项目开展可行性研究。可读懂各种工艺流程图，能对化工车间设备进行合理布置；认识各类化工设备并能进行相应的选型及应用。	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: 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。	H

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	教学方式	支撑课
----	------	------	--------	-----	------	-----



				时		程 目 标
1	化工设计概述：化工设计指导思想，工程的概念、基本建设程序，化工设计要求、分类、程序及内容。 重点和难点：化工设计指导思想，工程与项目的概念、化工设计要求、分类、程序及内容。	结合工程、项目案例，讲解我国基础建设方面取得的成就，激发学生的爱国情怀。	能够理解化工设计指导思想，化工厂概况，基本建设程序，项目立项程序；掌握化工设计要求、分类、程序及内容。	2	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1
2	工艺路线与工艺流程设计：工艺路线的选择与确定，工艺流程设计，典型单元设备的控制方案，特定过程管路的流程设计，能读懂工艺物料流程图与管道及仪表流程图。 重点和难点：工艺路线的选择与确定，工艺流程设计，典型单元设备的控制方案。	工艺路线的选择需需先进、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。	能够理解：工艺路线的选择与确定，工艺流程设计； 掌握：读懂工艺物料流程图和管道仪表流程图； 了解：典型单元设备的控制方案。	8	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1
3	化工过程中的物料衡算：物料衡算的基本方法和基本程序，物理、化学过程的物料衡算。 重点和难点：物料衡算的基本方法和基本程序，物理过程的物料衡算； 化学过程的物料衡算。	物料衡算是进行化工设计经济评价的基本依据，可定量评价工艺流程经济上是否合理、技术上是否先进。	掌握：物理过程的物料衡算； 了解：化学过程的物料衡算。	1	讲授 / 讨论 / 等	目标 1
4	化工过程中的能量衡算：能量衡算的基本方法和基本程序，物理、化学过程的能量衡算，物料衡算与热量	引导学生理解节能的概念，具有社会	理解：能量衡算的基本方法和基本程序； 掌握：物理过程的能量衡算；	1	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1



	衡算的联算。 重点和难点：能量衡算的基本方法和基本程序，物理、化学过程的能量衡算。物料衡算与热量衡算的联算。	责任意识。	了解：学过程的能量衡算，物料衡算与热量衡算的联算。			
5	化工设备选型和设计计算：化工设备工艺设计的内容，物料输送设备，换热设备的设计与选用，塔器、反应器、小型储罐容器的设计。 重点和难点：塔器、反应器、储罐的设计。		理解：换热设备的设计与选用，化工设备工艺设计的内容； 掌握：塔器、反应器、储罐的设计。	6	讲授 / 讨论 / 等	目标 1
6	化工车间装置（布置）设计：结合车间布置设计图及实例，主要讲授车间厂房设计、设备布置设计及要求。 重点和难点：车间厂房设计、设备布置设计及要求。	引导学生依据国家规范、标准开展设计，加强工匠精神教育。	理解：车间厂房设计； 掌握：设备布置设计及要求。	6	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1
7	化工管路设计：依托典型设备的管道布置设计实例，讲述管道设计基础、认识化工管道的组成，了解管道布置图的绘制方法。 重点和难点：化工管路设计内容及要求，化工管道的组成；管道布置图的绘制方法。		理解：管道布置设计，化工管路设计内容及要求； 掌握：管道布置图的绘制方法； 了解：管道设计基础。	3	讲授 / 讨论 / 等	目标 1
8	向非工艺专业提条件：土建、电气、供水与排水、供热、采暖与通风、安全和卫生。	团队协作精神。	了解如何向土建、供水与排水、供热、供电、采暖与通风、安全和卫生等非工艺专业提条件。	1	讲授 / 讨论 / 等	目标 1
9	总平面布置图设计：了解化工设计选址依据、需考虑	总图设计需以人为	理解：化工设计选址依据、需考虑的影响	2	讲授 / 讨论 /	目标



	的影响因素,能根据风玫瑰对工厂进行总平面布置设计。 重点和难点: 根据风玫瑰对工厂进行总平面布置设计。	本、安全生产。	因素; 掌握: 根据风玫瑰对工厂进行总平面布置设计。		等	1
10	化工设计常用软件介绍: 化工软件发展概述, ASPEN PLUS 简介, 工程绘图软件 Auto CAD 应用介绍。 重点和难点: ASPEN PLUS 的使用	以化工设计由手工设计向软件设计进化为例, 灌输改革创新为核心的时代精神。	理解: 化工软件作用; 了解工程绘图软件 Auto CAD 应用; 了解 ASPEN PLUS。	2	讲授 / 讨论 / 等	目标 1

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1.把握主线,引导学生掌握化工设计基本概念,利用现代化工设计中的实际案例,帮助学生理解化工设计程序与方法,使学生熟练掌握工艺路线的选择、工艺流程设计、化工车间及设备布置、工厂总平面布置设计等关键程序。

2.采用多媒体教学手段,配合实例的讲解及适当的思考题,保证讲课进度的同时,注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.采用案例式教学,引进化工厂设计的实际案例,让学生真正了解并掌握化工设计全流程,从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容,严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节,借助专业书籍资料,并依据教学大纲编写授课计划,编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容,构思授课思路、技巧,选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出,能够理论联系实际,熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等),注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。



		(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为期末大作业。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核方式

(一) 课程考核包括考勤及纪律、平时作业成绩、课堂测验、期末试卷。

(二) 课程成绩=过程性考核成绩×60%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

(三) 对学生到勤、旷课、迟到和早退进行考勤，根据学校相关规定进行处理。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
过程性考核成绩	课堂表现	10%	考勤及课堂表现	3-4
	平时作业	20%	课后完成 20-30 个主观及客观题目，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	3-4



	单元测验	30%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，在慕课堂进行随堂测试 3-7 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 30%计入课程总成绩。	3-4
期末考试	期末试卷	40%	期末考试为试卷，考试内容为工艺路线的选择原则、方法，工艺流程设计的程序、关键设备的选型或设计、工艺物料流程图、管道及仪表流程图、车间设备布置图的绘制等相关内容。	3-4

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

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

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

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

六、有关说明

(一) 持续改进

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

(二) 参考书目及学习资料

1. 尹先清等. 化工设计. 北京：石油工业出版社, 2010 年
2. 王静康. 化工过程设计. 北京：化学工业出版社, 2006 年
3. 黄璐、王保国. 化工设计. 北京：化学工业出版社, 2017 年

执笔人：蒋夫花

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 年 8 月 20 日



线性代数课程教学大纲 (Linear Algebra)

一、课程概况

课程代码：0801008

学 分： 2

学 时： 32（其中：讲授学时 32 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：初等数学

适用专业： 全校各专业

建议教材：《线性代数》，同济大学数学系，高等教育出版社，2014.6

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得线性代数的基本知识、必要的基础理论和常用的运算方法；提高学生的矩阵、行列式、求解线性方程组的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力；并能运用数学知识、理论、方法解决相关的实际问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 能够获得课程基本概念与性质。

目标 2. 能够掌握本课程要求的计算方法。

目标 3. 能够具有一定的抽象概括、逻辑推理等能力。

目标 4. 能够具有一定的运算能力。

目标 5. 能够具有一定的数学思维与分析能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

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



三、课程内容及要求

(一) 行列式

1. 教学内容

- (1) 能够理解行列式的概念与性质
- (2) 能够理解行列式按行（列）展开法则
- (3) 能够掌握行列式的计算
- (4) 能够理解克拉默法则

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：行列式性质的证明、 n 阶行列式的计算。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

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

(二) 矩阵

1. 教学内容

- (1) 能够理解矩阵的概念和运算
- (2) 能够掌握逆矩阵的概念和计算
- (3) 能够掌握矩阵的初等变换
- (4) 能够理解矩阵的秩
- (5) 能够了解矩阵的分块法

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：矩阵，矩阵的运算，逆矩阵，矩阵初等变换，求矩阵的逆。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素



养，强调理论对实践的指导意义。

（三）向量组的线性相关性

1. 教学内容

- （1）能够理解向量的概念和性质
- （2）能够掌握向量组的线性相关与无关的概念和判定
- （3）能够掌握向量组的秩的概念和计算
- （4）能够理解向量空间

2. 基本要求

- （1）重点与难点：向量组的线性相关性与线性无关，向量组的秩。
- （2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

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

（四）线性方程组

1. 教学内容

- （1）能够理解消元法解方程组的基本思想
- （2）能够理解线性方程组解的判定
- （3）能够理解线性方程组解的结构
- （4）能够掌握初等变换求解线性方程组

2. 基本要求

- （1）重点与难点：线性方程组解的结构，解线性方程组。
- （2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

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

（五）相似矩阵及二次型

1. 教学内容



- (1) 能够理解向量的内积、长度的概念以及性质
- (2) 能够理解正交矩阵
- (3) 能够理解方阵的特征值与特征向量的概念、求法
- (4) 能够理解相似矩阵的概念
- (5) 能够掌握实对称矩阵的对角化
- (6) 能够理解二次型及其标准形的概念和求法
- (7) 能够理解正定二次型

2.基本要求

- (1) 重点与难点：线性方程组解的结构，解线性方程组。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

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

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	行列式	课程目标 1-3	1-1	8	
2	矩阵	课程目标 1-5	1-1	6	
3	向量组的线性相关性	课程目标 1-5	1-1	6	
4	线性方程组	课程目标 1-5	1-1	4	
5	相似矩阵及二次型	课程目标 1-3	1-1	8	
合计				32	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

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



		课计划,编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面; (3) 结合课程特点,适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容; (4) 确定各章节课程内容的教学方法,构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确,推理正确,条理清晰,重点突出,理论联系实际,熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等),注重培养学生的专业素质,提高学生发现、分析和解决问题的能力,以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受,力求形象生动,使学生在掌握知识的过程中,保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题,是本课程教学的基本要求,是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业,不缺交,不抄袭; (2) 作业本规范,书写清晰; (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要全批全改,并按时批改、讲评学生每次交来的作业; (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致,每次批改或讲评作业后,按百分制评定成绩,并写明日期; (3) 期末按每个学生作业的平均成绩,作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况,帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式:考查。考试试卷采取抽卷形式,统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者; (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核等,期末考试采用闭卷考试方式。

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



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

六、有关说明

（一）持续改进

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

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

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

（二）参考书目及学习资料

1. 同济大学数学系：线性代数，北京：高等教育出版社
2. 刘坤：线性代数，南京：南京大学出版社

执笔人：徐宜民

审定人：钱 峰

审批人：王献东

批准时间：2022.8.20



概率论与数理统计课程教学大纲

(Probability and Mathematical Statistics)

一、课程概况

课程代码：0801006

学 分： 3

学 时： 48（其中：讲授学时 48 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：高等数学

适用专业： 全校各专业

建议教材：《概率论与数理统计》，陈荣军，南京大学出版社， 2017.8

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生掌握概率、统计的基本概念，熟悉数据处理、数据分析、数据推断的各种基本方法，并能用所掌握的方法解决工程实践中所遇到的各种问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 能够获得课程基本概念与性质。

目标 2. 能够掌握本课程要求的计算方法。

目标 3. 能够具有一定的抽象概括、逻辑推理等能力。

目标 4. 能够具有一定的运算能力。

目标 5. 能够具有一定的数学思维与分析能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

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



三、课程内容及要求

(一) 随机事件与概率

1. 教学内容

- (1) 能够理解随机试验、样本空间
- (2) 能够理解随机事件
- (3) 能够了解概率定义
- (4) 能够掌握概率的性质
- (5) 能够掌握条件概率与乘法公式
- (6) 能够掌握全概率公式与贝叶斯公式
- (7) 能够掌握事件的独立性

2. 基本要求

(1) 重点与难点：概率基本概念、加法定理、条件概率、乘法定理、事件的独立性、全概率公式和贝叶斯公式。

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

3. 思政内容

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

(二) 一维随机变量

1. 教学内容

- (1) 能够理解随机变量及其分布的概念
- (2) 能够掌握离散型随机变量的分布律
- (3) 能够掌握连续型随机变量的概率密度
- (4) 能够理解数学期望和方差的概念
- (5) 能够掌握几种常见的随机变量

2. 基本要求

(1) 重点与难点：常用的离散型一元随机变量分布及其数字特征、常用的连续型一元随机变量分布及其数字特征、随机变量的函数的分布。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了



解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

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

（三）多维随机变量

1.教学内容

- （1）能够理解二维随机变量及其分布
- （2）能够掌握边缘分布与条件分布的计算方法
- （3）能够掌握二维随机变量独立性的判别
- （4）能够理解二维随机变量函数的分布
- （5）能够理解二维随机变量函数的数字特征

2.基本要求

（1）重点与难点：二维随机变量联合分布与概率密度、边缘分布、条件分布，离散型和连续型二维随机变量函数的分布，协方差和相关系数。

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

3.思政内容

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

（四）大数定律与中心极限定理

1.教学内容

- （1）能够了解以概率收敛概念
- （2）能够理解大数定律
- （3）能够掌握独立同分布的中心极限定理

2.基本要求

（1）重点与难点：大数定律与中心极限定理及其应用。

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

3.思政内容



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

（五）数理统计基础知识

1.教学内容

- （1）能够了解总体、个体、样本的概念和性质
- （2）能够理解统计量的概念，常用的几种统计量
- （3）能够理解抽样分布的概念，三大抽样分布的构造模式和性质

2.基本要求

- （1）重点与难点：三大抽样分布的概念和性质。
- （2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

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

（六）参数估计

1.教学内容

- （1）能够了解点估计的概念（了解）
- （2）能够掌握矩估计和最大似然估计的方法（掌握）
- （3）能够理解估计评价标准（理解）
- （4）能够理解区间估计（理解）

2.基本要求

- （1）重点与难点：矩估计和最大似然估计的方法。
- （2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

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

（七）假设检验

1.教学内容



- (1) 能够理解假设检验的概念（理解）
- (2) 能够掌握正态总体均值的假设检验（掌握）
- (3) 能够掌握正态总体方差的假设检验（掌握）

2.基本要求

(1) 重点与难点：正态总体的均值的假设检验（U—检验，T—检验）及正态总体方差的假设检验（ χ^2 检验， F 检验）。

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

3.思政内容

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

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	随机事件与概率	课程目标 1-3	1-1	8	
2	一维随机变量	课程目标 1-5	1-1	10	
3	多维随机变量	课程目标 1-5	1-1	6	
4	大数定律与中心极限定理	课程目标 1-3	1-1	8	
5	数理统计基础知识	课程目标 1-3	1-1	4	
6	参数估计	课程目标 1-5	1-1	6	
7	假设检验	课程目标 1-5	1-1	6	
合计				48	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

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



		(3) 结合课程特点, 适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容; (4) 确定各章节课程内容的教学方法, 构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确, 推理正确, 条理清晰, 重点突出, 理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式 (如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生的专业素质, 提高学生发现、分析和解决问题的能力, 以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题, 是本课程教学的基本要求, 是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭; (2) 作业本规范, 书写清晰; (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要全批全改, 并按时批改、讲评学生每次交来的作业; (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致, 每次批改或讲评作业后, 按百分制评定成绩, 并写明日期; (3) 期末按每个学生作业的平均成绩, 作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况, 帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式: 考查。考试试卷采取抽卷形式, 统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者; (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核等, 期末考试采用闭卷考试方式。

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

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



平时成绩	出勤情况	10%	课堂不定期点名，考核出勤情况并打分。	1-1
	师生互动	10%	课堂不定期通过提问或小练习实施师生互动，考核考核学生课堂学习情况，按照互动情况打分。	1-1
	平时作业	30%	定期布置习题，考核学生对所学知识点复习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分，计算作业的平均成绩。	1-1
期末考试成绩	试卷考试	50 %	试卷题型包括填空题、解答题等。	1-1

六、有关说明

（一）持续改进

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

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

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

（二）参考书目及学习资料

1. 刘坤 概率论与数理统计 南京：南京大学出版社
2. 盛骤 概率论与数理统计 北京：高等教育出版社

执笔人：文 平

审定人：钱 峰

审批人：王献东

批准时间：2022.8.5



分离技术与设备课程教学大纲

(Separation Technology and Equipment)

一、课程概况

课程代码：2503009

学 分：2

学 时：32

先修课程：化工原理、化学原理、化工热力学

适用专业：资源循环科学与工程

适用年级：22 资环

建议教材：《分离工程》朱家文、吴艳阳，化学工业出版社，2021 年 6 月；
《生物分离原理及技术》欧阳平凯、胡永红、姚忠，化学工业出版社，2018 年 11 月（2022 年 11 月第 3 版第 4 次印刷）。

课程归口：化工与材料学院

课程团队：冯坤、王书博

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，详细介绍了液-液萃取、超临界流体萃取、膜分离技术、浸取、生物分离技术等传质分离过程的工作特性、设计原理、设备、工业应用及评价，并对结晶、吸附、离子交换等其他类型的传质分离过程及传统的过滤过程等进行了简要阐述。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。也为他们今后从事资源环境回收、分离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： 满足资源循环科学与工程发展需要和社会经济发展需求，具有扎实的理论基础知识。根据所学的基本理论，可以应用到实际应用过程中的具体问题分析。	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：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。



2	目标 2: 具有良好的沟通和团队合作能力, 适应化工、制药、环境和材料工程等相关企业的团队工作环境, 能够组织和实施工程项目, 并有一定的国际化视野。	观测点 9-1: 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、课程内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	课程思政融入点	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论: 分离技术的发展和运用、分离过程的分类和特征、分离过程的选择、分离设备; 重点难点: 分离过程以及分离过程的选择	(1) 了解分离技术的发展和运用; (2) 对于分离过程的选择做出清晰的判断; (3) 了解常用的分离设备。	展示我国化学工业前沿领域化学反应, 增强学生中国特色社会主义道路自信; 列举侯德榜的真实事例, 促进学生树立正确的价值观	3	讲授/ 举例/ 讨论/ 等	目标 1
2	过滤: 过滤的基本原理及其运用、过滤的基本方程及操作方式、表层过滤及过滤机 重点难点: 过滤基本方程式。	(1) 熟练掌握过滤的基本原理、分类、要素以及机理; (2) 独立计算过滤基本方程式; (3) 了解过滤机、生产能力以及选型。	了解中国过滤行业发展现状、产业链以及发展趋势, 以及国家针对过滤工业的导向, 提升学生的创新精神。	2	讲授/ 举例/ 讨论/ 等	目标 1 目标 2
3	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-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。 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	(1) 了解液-液萃取过程; (2) 熟练掌握液-液萃取相平衡的计算; (3) 了解液-液萃取设备。	视频播放:《屠呦呦的本草情缘》-青蒿素的提取; 青蒿素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?	4	讲授/ 举例/ 讨论/ 等	目标 1 目标 2



	平衡、萃取的工艺流程。					
4	超临界流体萃取：超临界流体、超临界二氧化碳的性质、超临界二氧化碳萃取、超临界二氧化碳萃取的工业化应用、超临界萃取技术的优点及存在的问题； 重点难点：超临界二氧化碳的萃取。	(1) 了解超临界流体； (2) 了解超临界二氧化碳萃取； (3) 了解超临界萃取技术的优点。		2	讲授/举例/讨论/等	目标1 目标2
5	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。	(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	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——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。	4	讲授/举例/讨论/等	目标1 目标2
6	吸附：吸附现象与吸附剂、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； 重点难点：吸附平衡、吸附速率的测定、吸附等温线。	(1) 熟练掌握吸附平衡、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。	以离子交换吸附为切入点，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	4	讲授/举例/讨论/等	目标1 目标2
7	膜分离技术：膜分离过程、反渗透与纳滤、超滤与微滤、电渗析、扩散渗析、液膜分离、气体膜分	(1) 熟悉膜分离膜的类型以及种类； (2) 熟悉分离过程的过滤机理；	以双极膜电渗析提纯锂为切入点，讲解电渗析的实际应用，激发学生的爱国热情，坚定理想信念	6	讲授/举例/讨论/等	目标1 目标2



	离、膜分离技术的发展趋势； 重点难点： 膜分离的表征参数、分离过程机理。	(3) 了解膜分离过程在环境方面的应用。	信念，践行社会主义核心价值观			
8	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度概念、结晶过程中物料衡算。	(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； (3) 了解工业上结晶的方法与设备。	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	4	讲授/ 举例/ 讨论/ 等	目标 1 目标 2
9	生物分离技术： 生物分离过程的特点、色谱分离技术； 重点难点： 色谱分离方法、基本原理。	(1) 了解生物产品生产过程的特点； (2) 了解色谱分离方法的基本原理。	以案例方式，通过色谱界泰州卢佩章院士的先进事迹和他把人生追求与国家需求紧密相连的科研人生，教育引导 学生，让爱国情，为民心、奋斗志在学生心中扎根铸魂	3	讲授/ 举例/ 讨论/ 等	目标 1 目标 2

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1.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.课程讲授与启发式教学、课堂讨论、解释实际现象、线上网络教学等多种教学方式结合，实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养和创新思维能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

**(二) 课程实施与保障**

主要教学环节		质量要求
1	备课	1、掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 2、熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 3、根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	1、要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2、采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 3、能够采用现代信息技术辅助教学。 4、表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： 1、按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 2、书写规范、清晰。 3、解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： 1、学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 2、教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 3、学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1、缺交作业次数达 1/3 以上者。 2、缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 3、课程目标小于 0.6。

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、作业、考勤情况考核、文献调研、期末考试采用闭卷或开卷笔试。

(二) 课程成绩=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	15%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。		2-2、9-1
	考勤	15%	平时考勤按 15%计入课程总成绩。		2-2、9-1
	文献调查	30%	调研内容与课程内容应紧密相连，为课堂内容的拓展，要更加贴近实际应用。主要考察学生信息搜集、整合、文字排版能力。按 30%计入总成绩。		2-2、9-1
期末考试	期末考试	40%	题型	考核内容及相应试题	
			选择题	主要考核分离工程单元的基本概念和原理	2-2、9-1
			填空题	考核分离工程单元的概念及影响因素	2-2、9-1
			判断题	考核分离工程单元的概念、原理和影响因素	2-2、9-1
			简答题	分离工程单元的原理	2-2、9-1
			计算题	主要考核定量定性方法、方法评价等	2-2、9-1

（三）所有课程目标均值需大于等于 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. 生物分离原理及技术，欧阳平凯，胡永红，姚忠，化学工业出版社，2018.11
2. 分离工程，朱家文，吴艳阳，化学工业出版社，2018.6

执笔人： 冯坤

审定人： 周品

审批人： 吴泽颖

批准时间：2022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: 2503010

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 高等数学、化工原理、大学物理、物理化学

适用专业: 资源循环科学与工程

建议教材: 《化学反应工程》, 许志美等, 化学工业出版社, 2019.10

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 董爽, 乐传俊, 顾佳玉

课程的性质与任务: 本课程为“资源循环科学与工程”专业培养目标的核心课程, 可以使 学生实现将数学、自然科学、工程基础和专业知 识用于解决复杂化学工程问题, 设计满足 特定需求的系统、单元或工艺流程和基于科学原理并采用科学方法对复杂化学工程问题进行 研究等知识和能力要求。通过本门课程的学习, 培养学生牢固地掌握化学反应工程最基本的 原理和计算方法, 能够理论联系实际, 增长提出问题、分析问题和解决问题的能力。

二、课程目标

序号	课程目标	支撑毕 业要求观测 点	毕业要求	强度
1	目标 1: 能够根据化学热力学和动力学的基本原理来分析外界因素对化学反应速率的影响。能运用工程分析方法, 解决工程问题的能力。使学生掌握化学反应工程学科的理论体系、研究方法, 了解学科前沿。	观测点 1.4: 掌握化工反应、分离等专业知识。	毕业要求 1 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知 识用于解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。	H
2	目标 2: 能熟练运用“三传一反”基本方程式, 求解理想反应器模型的能力。能掌握各类化学反应器的设计计算方法, 进行反应器的工艺计算。能应用理论推演和	观测点 2.3 能够正确表达一个化学工程问题的解决方案	毕业要求 2: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析化	H



	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。		学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论	
--	--	--	------------------------	--

三、教学内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论： 化学反应工程的研究对象和目的、研究内容和研究方法 重点和难点： 化学反应和反应器的分类方法	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感	能够了解化学反应工程的研究对象和研究方法；能够掌握化学反应工程的研究内容，包括反应和反应器的分类方法；理解每种分类方法的概念及相关知识	2	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1
2	化学反应动力学： 基本概念、反应动力学表达式，影响化学反应的温度效应和浓度效应。 重点和难点： 影响化学反应的温度效应和浓度效应	加强科学精神和工匠精神教育	能够理解并掌握化学反应式与化学反应计量方程和化学反应速率等基本概念；能够理解并掌握三种建立动力学方程的方法；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	4	讲授 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2
3	理想间歇反应器： 反应器设计的基本方程、理想间歇反应器中的简单反应、自催化反应特性、可逆反应特性、平行反应特性、连串反应特性与反应器选型 重点和难点： 理想间歇反应器中简单反应基本方程、计算和反应特性、可逆反应特性	加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念	能够掌握理想间歇反应器中简单反应基本方程、计算和反应特性；能够理解自催化反应特性；能够掌握可逆反应特性；能够了解平行反应特性；能够了解串联反应特性	8	讲授 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2



4	理想管式反应器：理想流动管式反应器的特点、理想流动管式反应器基本方程式、空时、空速和停留时间、反应前后分子数变化的气相反应 重点和难点：理想管式反应器的特点、分子数变化的气相反应	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感	能够理解理想流动管式反应器的特点；理想流动管式反应器基本方程式；掌握空时、空速和停留时间等基本概念。能够熟练掌握反应前后分子数变化的气相反应	4	讲授讨论/等	目标 1 目标 2
5	理想流动釜式反应器：理想流动釜式反应器基本特征、基本计算、浓度分布与返混、返混的分析与讨论 重点和难点：CSTR 基本特征、CSTR 的返混及分析讨论	加强科学精神和工匠精神教育	能够理解理想流动釜式反应器的基本特征；能够熟练掌握理想流动反应器的基本计算；能够理解理想流动反应器的返混及分析讨论	8	讲授 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2
6	反应器选型与操作优化：概述、简单反应过程的比较、自催化反应过程的优化、可逆反应的优化、平行反应的优化、串联反应过程的优化。 重点和难点：简单反应过程的比较、可逆吸热和可逆放热反应的优化	加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念	能够了解反应器优化目的、技术指标等。能够理解简单反应在三种理想反应器中的比较；能够理解自催化、平行反应和串联反应的优化；能够熟练掌握可逆反应的优化	6	讲授 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2
7	气固相催化反应动力学：气固相催化反应本征动力学、气固相催化反应动力学的测定方法 重点和难点：气固相催化反应与热质传递、气固相催化反应的基本特征	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感	能够理解气固相催化反应与热质传递过程；了解气固相催化反应的基本特征；能够熟练掌握气固相催化反应的动力学表达式；了解气固相催化反应动力学的测定方法。	6	讲授 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2



8	气固催化反应过程的传递现象：研究方法、等温条件下的外部传质过程、等温条件下的内部传质过程、固体催化剂的工程设计 重点和难点：等温条件下的外部和内部传质过程、固体催化剂的设计	加 强 科 学 精 神 和 工 匠 精 神 教 育	能够了解气固相催化反应过程的两种研究方法；能够熟练掌握等温条件下外部传质过程中的反应速率与传递速率、极限反应速率与极限传质速率、外部效率因子、外扩散对反应结果的影响、流速对颗粒外部传质的影响；能够熟练掌握催化剂颗粒内的浓度分布、内部效率因子、内扩散对反应结果的影响、内扩散的消除方法；能够理解催化剂颗粒的形状和大小、催化剂颗粒内的活性组分分布方式及孔径分布	10	讲 授 / 讨 论 / 等	目标 1 目标 2
---	--	---	--	----	---------------------	--------------

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

2.课程讲授与启案例教学、课堂讨论和线上网络教学等多种教学方式结合，实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养和化学工程分析能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。



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

五、考核方式

(一) 课程考核包括平时表现、课堂笔记及期中测验、期末考试等。

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

(三) 对学生到勤、旷课、迟到和早退进行考勤,根据学校相关规定进行处理。

	考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标	
				目标 1	目标 2
过程性考核	平时表现	30%	课堂不定期点名,考核能否按时到勤,对于旷课、迟到和早退者适当扣分;每章节对应思考题和习题,对每次作业完成情况做记录并打分	15%	15%
	期中测验	10%	以期中小测验的形式,考核学生对已学知识点的复习、理解和掌握度	5%	5%



	课堂笔记	10%	学习笔记的整洁度、完整度和重难点标注情况确定分数,考核学生上课时听课认真程度,对知识点的理解和整理情况		5%	5%
期末考试	50%	题型	考核内容及相应试题			
		选择题	主要考核化学反应工程的范畴和任务、化学反应和反应器的分类方法、化学反应器设计基础、非等温条件下理想反应器的设计、单一不可逆反应过程与反应器、自催化反应特性与反应器选型		12%	
		填空题	主要考核返混对反应过程的影响、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		10%	
		判断题	主要考核反应工程基本概念和基本理论的理解		3%	5%
		计算题	主要考核三种理想反应器设计计算、气固相催化反应的传递过程计算等			20%
合 计		100%			50%	50%

(三) 备注: 1. 课程目标达成度计算方法如下:

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

2. 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。

六、有关说明

(一) 持续改进

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

(二) 参考书目及学习资料

1. 朱炳辰 化学反应工程 (第五版) 北京: 化学工业出版社
2. 陈甘棠 化学反应工程 (第三版) 北京: 化学工业出版社
3. 福格勒 化学反应工程原理 (英文第四版) 北京: 化学工业出版社
4. Levenspiel Chemical Reaction Engineering (第三版) 北京: 化学工业出版社



5. 李绍芬等 反应工程（第二版）

北京：化学工业出版社

执笔人：董爽、顾佳玉

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022年8月20日



固体废物处理处置

(Solid Waste Resource Utilization and Harmless Treatment)

一、课程概况

课程代码：2503011

学 分：3

学 时：48

先修课程：资源循环科学概论等。

适用专业：资源循环科学与工程

适用年级：22 资环

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，2017；《固体废物处理与资源化》，主编 赵由才，化学工业出版社，2019

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：主要介绍固体废物管理原则和技术政策体系；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固体废物焚烧、生物质能转化、沼气发酵、高温堆肥、危险废物的固化与安全处置，垃圾卫生填埋等。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
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
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	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	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



	法、工艺流程、相关设备以及运行参数等。	下,通过技术经济评价对设计方案的可行性进行论证	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。
3	目标 3: 掌握固体废物处理与处置的基本方法,在生产实习中了解企业具体采用的方法,生产实践中存在的问题,以及待解决的难点问题。	观测点 10-2: 沟通: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	毕业要求 10: 沟通与交流:能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
4	目标 4: 理解固体废物处理的原则,掌握固体废物处理的概算方法,具备一定的经济预测和风险决策的能力。	观测点 11-2: 在工程问题分析中运用工程管理与经济决策方法	毕业要求 11: 理解并掌握资源循环利用领域的工程管理原理和经济决策方法,具有工程管理和经济决策能力,并能在多学科环境中应用。

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	结合工程、项目案例,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	“了解”: 固体废物的特点,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。 “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)。	4	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1
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	路线的选择需先进、可靠、结合国情、因地制宜	“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。	3	讲授 / 讨论 /	目标 1 目标 2



	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。 难点:收集容器的设计和计算,收集方案的设计和各个系统的管理。	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。	“理解”:收集方案的确定,收集与运输路线的设计步骤,连续和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。		等	
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。	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。	6	讲授 / 讨论 / 等	目标 2
4	固体废物的固化:固化的概念,固化效果的衡量指标,固化的方法(水泥固化、塑料材料固化,以及其它固化)。 重点:固体废物固化效果的衡量指标,固化处理的优缺点和适用条件。 难点:根据待处理塑料的性质决定固化的使用方法,固化处理条件的控制。	讲解固化概念时,强调其最终目的不仅是处理废物,更是为了阻断污染途径,保障公共环境安全和子孙后代的健康。这体现了工程师和科研工作者对社会的责任与担当。	“了解”:固化剂选择的要求,常见的物化处理的技术。 “理解”:固体废物固化效果的衡量指标,常用的固化方法的原理及工艺,常用的重金属化学稳定化的方法和常用的化学浸出的方法和种类。 “掌握”:水泥固化的影响因素,水泥固化的优缺点,几种固化方式的适用条件。	3	讲授 / 讨论 / 等	目标 2
5	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	与焚烧的“销毁”思维不同,热	“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	6	讲授 / 讨	目标 1 目标



	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。 难点: 热值的计算, 焚烧尾气的处理, 热解的工艺构成及控制	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。	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。		论 / 等	2
6	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。 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比例。	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。	“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	讲授 / 讨论 / 等	目标 2 目标 3
7	固体废物的沼气发酵: 沼	团队协作与	“了解”: 沼气发酵原料的分类	6	讲	目标



	气发酵的原理及微生物过程, 沼气发酵原料, 发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, 沼气池运行中问题的解决。	共同体意识 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。	及沼气发酵工艺的分类, 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, 沼气发酵产物的综合利用。		授 / 讨论 / 等	2 目标 3
8	固体废物的综合利用: 工业固体废物(粉煤灰, 高炉渣, 有色金属渣和化学工业废渣), 矿业固体废	重点介绍中国科技工作者和企业如何通过自主	“了解”: 冶金及电力工业废渣的种类及综合利用, 化学工业废渣的种类及综合利用, 矿业固体废物的分类及性质, 废橡	4	讲授 / 讨论 /	目标 3 目标 4



	物,城市生活垃圾,农村固废,以及城市污泥的综合利用。 重点:城市生活垃圾的综合处理,植物性残体的综合利用,人畜排泄物的利用,农业固废的综合利用方式,粉煤灰的综合利用,钢渣的综合利用,煤矸石的综合利用,污泥的综合利用 难点:城市生活垃圾的综合处理,冶金及电力工业废渣的种类及综合利用,化学工业废渣的种类及综合利用,污泥生物沥浸处理技术。	创新,攻克了如“大掺量粉煤灰水泥”、“超细矿粉”等关键技术,使我国工业固废综合利用水平跻身世界前列。这体现了中国工业从“高速增长”向“高质量发展”的绿色转型和历史担当。	胶的再生利用,废纸的再生利用,废纤维的处理利用。 “理解”:粉煤灰的综合利用,钢渣的综合利用,煤矸石的综合利用,废旧塑料的综合利用,建筑垃圾的综合利用,污泥生物沥浸处理技术。 “掌握”:城市生活垃圾的综合处理,植物性残体的综合利用,人畜排泄物的利用,农业固废的综合利用方式,污泥的综合利用。		等	
9	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 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	“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	“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。	4	讲授 / 讨论 / 等	目标 1



		生的“代谢产物”履行安全终结的职责,是“看不见”的英雄。				
10	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。	“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,放射性固体废物处置的目标和基本。	2	讲授 / 讨论 / 等	目标 1
11	典型固体废物处理与资源化技术: 废纸、废橡胶、废汽车,废电池,医疗废物,电子废弃物等回收处理的工序,设备与方法。 重点: 实例讲解处理废物的工序、设备、方法,经济成本以及综合利用。 难点: 经济成本的核算。	从“资源危机”到“循环经济”的国家战略在讲授各类废物(如废纸、废橡胶、废金属)的回收价值时,	“了解”: 废纸、废橡胶、废电池、医疗废物的回收方法及再利用。 “理解”: 实际处理过程中的经济成本核算。 “掌握”: 典型固体废物处理的目标。	4	讲授 / 讨论 / 等	目标 3 目标 4



		引入我国资源禀赋“人多地薄”、重要战略资源对外依存度高的国情。培养学生树立“废物是放错位置的资源”的辩证唯物主义资源观，增强对生态文明建设和绿色发展国家战略的认同感与使命感。				
--	--	---	--	--	--	--

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) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核, 期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×50%+期中成绩×20%+期末考试成绩×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	目标 2	目标 3	目标 4
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，根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。		5%	5%	5%	5%
作业/课程论文	10%+20%	每章节对应有思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。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		11%	6%	7%	6%
期中试卷	20%	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		6%	6%	4%	4%
期末试卷	30%	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，中转站的设置要求及选址，固体废物的预处理，固体废物的综合利用，固体废物的最终处置，以及典型固体废物处理与资源化技术。	3%	3%	2%	2%
		填空题/判断题	主要考核固体废物的预处理，固体废物的热处理，固体废物的综合利用，以及危险固体废物及放射性固体废物的处理与管理。	3%	3%	2%	2%
		简答题/计算题	主要考核项目固体废物的高温好氧堆肥和厌氧沼气发酵，固体废物的预处理。	3%	3%	2%	2%
合 计	100%			31%	26%	22%	21%

（三）所有课程目标均值需大于等于 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：

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

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

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。



六、有关说明

(一) 持续改进

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

(二) 参考书目及学习资料

1. 周立祥 等. 固体废弃物处理处置与资源化. 北京: 中国农业出版社, 2007 年;

执笔人: 冯坤

审定人: 周品

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2022.08.20



水污染控制工程

(Water Pollution Control Technology)

一、课程概况

课程代码：2503012

学 分：3.0

学 时：48

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.第四版.2015.

课程归口：化工与材料学院

课程团队：陶能、冯坤、孙智毅、张书萍等

课程的性质与任务：本课程是环境工程专业一门重要的专业必修课程，系统介绍各种废水处理技术的基本原理与设计方法。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。

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。	观测点 1.1： 系统性的掌握环境工程专业知识。	毕业要求 1 工程知识： 能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，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： 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。	观测点 2.1： 能用于解决环境污染控制工程的设计、运行和管理等复杂工程问题；能够经过理论推导、结合文献研究，总结归	毕业要求 2 问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。



		纳，获得有效的分析结论。	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。
	目标 3: 能够根据实际的处理对象提出基本的水处理方案，并能进行项目的设计、调试以及日常运行管理。	观测点 3.1: 能够根据复杂环境工程问题提出有针对性的设计/开发解决方案；能够根据实际的处理对象提出基本的水处理方案，并能进行项目的设计、调试以及日常运行管理。	毕业要求 4 研究： 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。 毕业要求 5 项目管理： 理解并掌握资源循环利用领域的工程管理原理和经济决策方法，具有工程管理和经济决策的能力，并能在多学科环境中应用。

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	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。	3	讲授/讨论等	目标 1



		和科学精神等进行德育。				
2	污水的物理处理：格栅的种类、结构和设计；沉淀基本理论；各种沉淀池的作用、结构、工作原理和设计计算；污水气浮方法和破乳技术。 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；污水气浮方法和破乳技术。		从沉淀基本理论出发，比较平流式沉淀池、竖流式沉淀池和辐流式沉淀池异同点，掌握各沉淀池的设计计算。	5	讲授/讨论等	目标 1 目标 2 目标 3
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。	6	讲授/讨论等	目标 1 目标 2 目标 3
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。	10	讲授/讨论等	目标 1 目标 2 目标 3
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。		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	4	讲授/讨论	目标 1 目



	重点和难点： 生物膜法与活性污泥法的区别。		法、转盘法、接触氧化法和流化床法。		等	标 2 目 标 3
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。		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。	2	讲授/ 讨论等	目 标 1 目 标 2 目 标 3
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	4	讲授/ 讨论等	目 标 1 目 标 2 目 标 3
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 目 标 3
9	城市污水回用： 污水回用对于我国缺水地区而言意义非常重大；依据回用水质标准，我国制定了不同的回用途径，通过课程的学习，了解污水回用系统	结合水资源匮乏对生活、生产、发展的严重制约，以及我国单位 GDP 资源消耗与发	了解回用水质各类标准；依据回用控制标准，明确回用途径；掌握污水回用处理技术组合与集成。	2	讲授/ 讨论等	目 标 1 目 标 2



	类型和组成，掌握污水回用处理技术方法，污水回用风险评价等知识。 重点和难点： 结合污水处理的物理、化学和生物处理方法技术，对二级污水处理厂出水进行深度处理技术。	达国家的差距，培养节约意识，激发创新创业精神，努力提高生产力。			目标 3
10	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。	4	讲授/讨论等 目标 1 目标 2 目标 3
11	污水处理厂的设计： 厂址选择原则；处理工艺流程的确定；污水厂的平面和高程布置。 重点和难点： 污水厂的平面和高程布置。		掌握污水厂的工艺流程，平面和高程布置。	4	讲授/讨论等 目标 1 目标 2 目标 3

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核, 期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=考勤及课堂表现×10%+作业成绩×10%+期中考试×20%+课



程论文×20%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
			目标1	目标2	目标3	
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，同时综合考勤和课堂回答问题等情况确定平时表现分数。	5%	4%	1%	
作业	10%	每章节对应有思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。	5%	3%	2%	
课程论文	20%	结合课程最新前沿方向，考察学生对水处理前沿方向的认识及每个单元的掌握情况，以百分制打分。	10%	5%	5%	
期中考试	20%	着重于活性污泥脱氮除磷的原理与机制的考察。	10%	5%	5%	
期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题			
		选择题	主要考核水质指标、废水处理的基本处理工艺、原理和方法。	5%		
		概念题	主要考核水质指标、废水处理的基本处理工艺、原理和方法。	5%		
		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，设备以及构筑物的选型和设计计算。	5%		
		简答题	主要考核水质指标、废水处理的基本处理工艺、原理和方法，设备以及构筑物的选型和设计计算。		5%	7%
		论述题	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		5%	8%
合计	100%		45%	27%	28%	

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.

执笔人：陶能

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022.08.20



废弃物分析技术

(Waste Analysis Technology)

一、课程概况

课程代码：2503013

学 分：2

学 时：32

先修课程：基础化学实验、化学原理、固体废物处理处置、分离技术与设备、资源循环科学与工程概论等

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：固体废物处理与资源化原理及技术，赵由才、周涛等，化学工业出版社，2021-03；固体废物及土壤监测，邓益群等编，化学工业出版社，2006-05。

课程归口：化工与材料学院

课程团队：周品、吴泽颖、孙智毅、冯坤、张书萍、袁建伟等

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专业基础课。通过本课程的学习，使学生在已学过基础化学实验、化学原理、固体废物处理处置等课程的基础上，学习和掌握废弃物分析的基本理论和方法，了解当前国内外的发展趋势，认识废弃物分析的特点，结合我国废弃物处理、处置的现状，培养学生分析固体废弃物的实际能力，同时培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。

四、课程目标对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1: 掌握固体废弃物监测指标和污染物的监测方法和原理，能针对具体问题设计系统、合理的监测方案，确保监测结果的正确性和代表性。	观测点 4.3: 对实验的影响因素进行分析，提出不足和优化方案，并总结后续研究方向。	毕业要求 4 问题分析： 能够基于科学原理并采用科学方法对资源循环科学与工程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: 能够根据分析任务要求和废弃物特点,选择合适的仪器分析方法,能够把所学的分析基本理论、原理、分析方法和技能运用到具体应用实践中去。	观测点 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。	毕业要求 5 使用现代工具: 能够针对资源循环科学与工程领域复杂工程问题,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。
---	---	--	---

五、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论: 废弃物的性质、分类和属性;废弃物污染控制与资源化;废弃物领域发展方向;废弃物监测的作用和意义。 重点和难点: 废弃物种类繁多,如何选择适当的分析技术,促进资源循环和安全。	环境监测与环境督察在我国环境改善中的作用,激发学习热情,提高爱好祖国大好河山的情怀。	掌握废弃物对环境的危害、环境监测内容及方法。	2 (讲授)	讲授/实验/讨论/等	目标 1
2	固体废物处理与资源化原理: 电磁学和空气动力学;环境微生物;化学热力学动力学;焚烧工艺计算;固态与水溶液分离原理;环境影响评价方法;固体废物的采集和制备:采样和制样技术和方法、样品保存及水分测定。 重点和难点: 固态与水溶液分离方法;代表性固体废物样品的采样和制样技术和方法。	正确使用仪器设备,提高化学意识和环保意识。	了解固态与水溶液分离方法;掌握固体废物的采样工具、采样方法、样品制备、处理等	4 (讲授)	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
3	固体有害物质的监测方法: 有害固体废物鉴别依据及特性,固体废物有毒有害特性	了解固体有害物质的监测方	掌握有害固体废物的检测方法;垃圾样品的制备和预处理	5 (讲授)	讲授/实验/讨论/	目标 1



	的检测方法：急性毒性的初筛试验；易燃性、腐蚀性、反应性、遇水反应性、浸出毒性的试验方法；固体废物有害成分监测：固体废物浸出液的制备方法、待测液的前处理方法；生活垃圾特性测定：垃圾采集和样品制备、粒度、淀粉、总有机碳、生物降解度、热值等的测定。 重点和难点：固体废物浸出液的制备方法、待测液的前处理方法；生活垃圾特性测定。	法，宣传绿色可持续发展。	理；掌握生活垃圾的物理、化学性质及热值。		等	目标 2
4	生活垃圾填埋场稳定化过程： 生活垃圾源头分类与物流转运；固体垃圾的降解过程及矿物油等的监测及高效液相色谱分析方法；场地沉降性能；稳定化预测与评价；腐殖质分子量分布及凝胶渗透色谱测定；生活垃圾填埋场矿化垃圾资源化利用；生活垃圾焚烧发电与飞灰压块技术。 重点和难点：生活垃圾填埋过程的特点；填埋场稳定化中矿物油（烃类化合物）的测定过程；	理解生活垃圾分析的重要性，培养学生严谨治学精神。	了解生活垃圾的特点与监测方法；掌握生活垃圾中矿物油及腐殖质分子量分布的测定原理。	5（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
5	生活垃圾渗滤液处理技术： 城市污泥堆肥和有机垃圾的资源化转化；渗滤液特征及性质变化，渗滤液元素的经典及有机元素分析仪分析方法；渗滤液处理技术：化学混凝/深井好氧预处理；反渗透	了解生活垃圾渗滤液产生及分析，贯彻习近平总书记“绿水青山就是金	了解垃圾渗滤液基本性质变化，掌握垃圾元素分析与测定原理，了解渗滤液处理技术及原理。	3（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2



	浓缩液深度处理技术：过硫酸钾深度氧化/低能耗蒸发。 重点和难点：垃圾渗滤液性质变化特性与规律，垃圾渗滤液元素分析与测定。	“绿水青山”的重要思想。				
6	生活垃圾恶臭控制技术：恶臭概念及分类；恶臭气体及其特征；恶臭释放规律及污染特征；臭气浓度分析方法，硫化氢分析方法：标准碘量法和亚甲基蓝分光光度法；恶臭污染控制技术。 重点和难点：恶臭污染物及污染特征；臭气浓度及硫化氢分析。	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	了解恶臭污染物及其特征；掌握 H_2S 气体产生的原因；掌握臭气浓度及硫化氢分析方法原理。	3（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
7	危险废物碱介质处理技术：碱介质湿法冶金及熔体热处理技术；烧碱溶液浸取和资源转化两性重金属危险废物；重金属铅、镉、铜、锌及其化合物测定；碱性熔盐体系氧化处理含氯有机危险废物；烧碱熔盐处理含氯危险废物及工业废盐；含氯有机危险废物的监测分析。 重点和难点：硫化锌的机械活化转化浸出原理；重金属铅、镉、铜、锌及其化合物测定方法；含氯有机危险废物分析方法原理。	学习危险废物处理技术，提高学生的环境危机意识。	掌握碱介质湿法冶金技术的基本原理和流程；了解碱性熔体热处理技术；掌握硫化锌的机械活化转化浸出原理；掌握重金属铅、镉、铜、锌及其化合物、含氯有机危险废物测定方法；掌握烧碱熔盐处理工业废盐处理流程。	4（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
8	医疗废物收运与焚烧技术：医疗废物的分类、收运、贮存和灭菌消毒；不同临床废物及其处理方式比较；医疗废物回转窑焚烧及大型现代化医疗废物工艺与设计；可调节医疗废物的恒流量进料系统；不同进料方式的稳定焚烧及焚烧影响因素；二噁	了解医疗废物收运与焚烧技术，引导学生深刻体会人与自然的命运共同体关系。	了解医疗废物的分类、收运、贮存和灭菌消毒；比较不同临床废物处理方式，掌握医疗废物焚烧优势；了解医疗废物回转窑焚烧及大型现代化医疗	3（讲授）	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2



	英控制技术 & 监测分析；高温熔渣控渣技术；医疗废物焚烧余热发电利用。 重点和难点： 医疗废物回转窑焚烧及大型现代化医疗废物工艺；二噁英控制技术 & 监测分析原理。		废物工艺及焚烧影响因素；掌握二噁英控制技术 & 监测分析原理。			
9	污染工业建筑废物处理与利用： 工业建筑废物污染特征；建筑废物取样与预处理；污染建筑废物浸出毒性 & 污染控制；汞、砷、铬、镍等重金属的监测分析；建筑废物无害化处理技术；建筑废物涂料制备技术；建筑废物污染防治管理建议。 重点和难点： 工业建筑废物污染特征；污染建筑废物浸出毒性 & 污染控制；汞、砷、铬、镍等重金属的监测分析。	学习污染工业建筑废物处理与利用，培养学生的工匠精神和责任意识。	了解工业建筑废物污染特征；掌握污染建筑废物浸出毒性 & 污染控制；掌握汞、砷、铬、镍等重金属的监测分析。	3（讲授）	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

2. 课程讲授与启案例教学、课堂讨论、设计实验方案、解释实际现象、线上网络教学、实验设计及实施等多种教学方式结合，实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养和实践能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

（二）课程实施与保障

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



		内容的组织。 2.熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划进度表 3.根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	1.要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 3.能够采用现代信息技术辅助教学。 4.表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： 1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 2.教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 3.学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交作业次数达 1/3 以上者。 2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 3.课程目标小于 0.6。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、作业、期中测验考核和课程论文等，期末考试采用闭卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×10%+作业×10%+期中测验×20%+课程论文×20%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。



考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则		支撑目标			
				目标 1	目标 2		
平时表现	10%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。		5%	5%		
作业	10%	重点章节对应有思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。		5%	5%		
期中测验	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。		10%	10%		
课程论文	20%	巩固理论课中学过的监测相关知识，对特定废弃物监测能设计出可行方案，主要考核学生对特定废弃物的分析、设计采样与制样方案，并对学生的实际监测能力进行分析与评价。		10%	10%		
期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核废弃物的环境质量指标和污染物的监测方法和原理，生活垃圾填埋场稳定化过程、渗滤液处理技术、危险废物碱介质处理技术、医疗废物收运与焚烧技术、污染工业建筑废物处理与利用过程的重金属、有机物、恶臭、元素等的分析方法、原理及其适用范围等。	5%	5%		
		填空题	主要考核废弃物的环境质量指标和污染物的监测方法和原理，生活垃圾填埋场稳定化过程、渗滤液处理技术、污染工业建筑废物处理与利用过程的重金属、有机物、元素等的分析方法、原理及其适用范围等。	5%			
		判断题	主要考核废弃物的环境质量指标和污染物的监测方法和原理，不同废弃物处理技术工艺流程、分析方法、原理及其适用范围等	5%	5%		
		简答题	主要考核废弃物的环境质量指标和污染物的监测方法和原理，能针对具体问题设计系统、合理的监测方案，生活垃圾填埋场稳定化过程、污染工业建筑废物处理与利用过程的重金属、有机物、元	10%	5%		



			素等的分析方法、原理及其适用范围等。				
合 计	100%			55%	45%		

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

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

（二）参考书目及学习资料

9. 环境监测（第三版），奚旦立等，高等教育出版社，2004
10. 环境分析与监测，张欣等，化学工业出版社，2019.3
11. 现代环境分析技术（第二版），陈玲等，科学出版社，2013.6
12. 仪器分析（第三版），陈浩等，科学出版社，2018.9
13. 环境监测实训指导，谢炜平等，中国环境科学出版社，2008
14. 环境监测，王怀宇等，科学出版社，2011
15. 现代仪器分析实验技术：上册，孙东平等，科学出版社，2015.3

执笔人：孙智毅

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 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：3

学 时：48（其中：讲授学时 48，实验学时 0，上机学时 0）

先修课程：化学原理、固体废物处理处置

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	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



	的电子废弃物处理处置的基础知识及资源化工艺减排技术, 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。	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	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。	6 (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。	6 (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。	6（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2
4	稀有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。	通过回收利用稀有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) 了解典型金银钯铂等电子化学品的回收方法。	18（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。	9（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。引导	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。	3（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。	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、课堂教学以讲授为主，通过多媒体教学手段，将电子废物处理、处置以及资源化利用详细讲解，并且通过实际电子废物(电视机、冰箱、洗衣机、电脑、空调器等)案例加以强化。课后针对本堂课的内容提出一个话题，让学生利用课余时间查阅资料和思考，并且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启案例教学、课堂讨论等方法，使学生了解常见家电的结构和拆解的基本知识，掌握电子废弃物的分析方法、分离技术及其资源化工工艺，使学生具有解决电子废弃物处理和处置的基本能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和查阅相关书籍；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。



		(2) 采用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%	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

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 年 8 月 20 日



高分子材料再生利用课程教学大纲

(Recycling of Polymer Materials)

一、课程概况

课程代码：2503015

学 分： 3

学 时： 48（其中：讲授学时 48， 实验学时 0， 上机学时 0）

先修课程：有机化学、无机化学、高分子化学，高分子材料成型与加工等。

适用专业： 资源循环科学与工程

建议教材：《废旧高分子材料回收与利用》，欧玉春编著，化学工业出版社，2016 版

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。通过本课程的学习，使学生能够熟悉废旧塑料、废旧工程塑料以及废旧橡胶的回收与利用的基本技术及工艺；增强学生分析问题和解决问题的能力，为后续毕业设计环节奠定基础，更为从事废旧高分子材料回收利用研究打下必要技术基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 掌握高分子材料回收利用的主要途径：初级回收、机械（物理）回收、化学回收和能量回收。深入理解各种回收技术的原理、优缺点及适用对象。掌握高分子材料废弃物的前处理技术（分选、清洗、破碎、干燥等）原理与设备。掌握机械回收中的关键工艺，如熔融挤出、造粒、改性等。理解化学回收（如热解、催化裂解、解聚、气化等）的反应机理、产物控制与应用。	毕业要求 1 能够将自然科学、工程基础和专业用于解决复杂化学工程问题。
2	目标 2: 能够设计简单的实验室级别的高分子材料回收与再生实验方案。能够对回收再生材料进行基本的性能测试与表征，并分析其性能变化原因。初步具备优化现有回收工艺流程或提出改进方案的能力。	毕业要求 11 掌握危险废物管理及循环经济相关的知识。



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：废旧高分子材料废弃物概述、废旧高分子材料废弃物加工的环境污染与治理、国内外废旧高分子材料废弃物回收利用与产业近期进展、废旧高分子材料废弃物回收利用技术与工艺、废旧高分子废弃物处理加工中存在的问题。 重点和难点：废旧高分子材料废弃物的分类、废旧高分子材料废弃物的处理处置方法	通过引入废旧高分子材料的来源，引入的思政元素：低碳环保意识。	能够使学生了解废旧高分子材料废弃物的来源、废旧高分子材料废弃物的危害，掌握废旧高分子材料的处置方法，了解废旧高分子材料废弃物回收利用处理中涉及到的技术以及问题。	6	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
2	废旧高分子材料的鉴别和分选与分离方法：废旧高分子材料的鉴别方法、废旧高分子材料废弃物的分选、废旧高分子材料的分离方法、混合废旧高分子废弃物的分选与分离方法 重点和难点：废旧高分子材料的鉴别方法、混合废旧高分子材料的分选与分离方法	不同种类的废旧高分子材料具有不同的鉴别方法，引入思政元素：具体问题具体分析。	能够掌握废旧高分子材料的鉴别与分选方法。	6	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
3	废旧高分子材料的回收与利用技术实例：塑料包装废弃物的回收处理工艺与技术、废聚烯烃塑料回收技术、废聚苯乙烯塑料回收利用技术、废丙烯酸系的回收利用技术 重点和难点：塑料包装废弃物的回收处理工艺与技术、废丙烯酸系的回收利用技术	引导学生注重基础知识的培养，不忘初心，砥砺前行。	能够掌握常见废旧高分子材料的回收利用技术。	6	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
4	废旧高分子工程塑料的回收与利用技术实例：废 ABS、PC、聚酰胺、聚甲醛、PET 等工程塑料的回收利	通过引入废旧高分子材料的故事案	能够识别常见的工程塑料，并了解其回收利用技术	6	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2



	用技术、废混合塑料的和聚合物合金的回收利用技术 重点和难点： 废旧工程塑料的识别、废旧混合工程塑料的识别	例，对学生进行安全意识教育，引导学生树立，“安全至上”的意识。				
5	废塑料再生回收成型加工机械设备： 废塑料再生回收机械设备概述、国内外废塑料回收利用机械设备 重点和难点： 废塑料回收机械设备的工作原理	通过讲解国内废塑料再生机械设备取得的成就引导学生注重树立民族自豪感。	能够理解废塑料再生回收成型加工机械设备工作原理。	3	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
6	废橡胶的处理与综合利用技术实例： 废橡胶的分类与辨识及回收现状、我国废橡胶综合利用现状和未来展望、废橡胶再生利用生产技术与方法、废橡胶综合利用工艺实例、我国废旧轮胎生产胶粉技术与生产的发展概况、废旧橡胶的塑料与胶粉的应用产品状况、国内典型废橡塑回收利用机械设备、我国废旧橡胶综合利用新成果与存在的问题和建议 重点和难点： 废橡胶的分类与回收现状、废橡胶再生利用生产技术与方法	通过引入我国废旧橡胶综合利用新成果与存在的问题和建议，引导学生注重创新精神。	能够识别废旧橡胶的种类，了解我国废旧橡胶的再生利用生产技术。	6	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
7	废旧高分子材料回收再生处理方法与工艺实例： 废旧高分子材料回收再生处理技术、废旧高分子材料合成与改性回收为高级新型塑料工艺实例、废塑料综合利用工艺实例 重点和难点： 废旧高分子材料回收处理技术	通过引入讲解废旧高分子材料改性回收为高级新型塑料实例，注重引导学生培养奋斗以及敬	能够了解废旧高分子材料回收再生处理技术。	6	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



		业 的 精 神。				
8	废塑料裂解方法与生产工艺及设备： 塑料废弃物的裂解方法与工艺技术、废塑料的裂解工艺实例与设备 重点和难点： 塑料废弃物的理解方法与工艺技术	通过讲解塑料废弃物的裂解方法，引入思政元素：透过现象看本质。	能够理解塑料废弃物的裂解机理与理解工艺。	3	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
9	废旧高分子材料制造涂料/胶粘剂及配方： 废塑料制造油漆生产工艺与配方、废苯乙烯塑料制涂料、废聚苯乙烯制备胶粘剂、	通过查阅前言知识，了解废旧高分子材料的新的再生利用方向，引导学生树立创新意识。	能够理解废旧高分子材料制备新型涂料及胶粘剂的原理，并掌握常见的废旧聚苯乙烯、塑料的再生利用方向	6	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.课程讲授与案例教学、课堂讨论、线上网络教学等多种教学方式结合，重点培养学生的理论素养和压力容器设计的基本能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 2.熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划进度表 3.根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	1.要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，



		熟练地解答和讲解例题。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 3.能够采用现代信息技术辅助教学。 4.表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： 1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 2.教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 3.学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试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.缺勤次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×10%+考勤及课堂表现×10%+课程论文成绩×10%+期中考试成绩×20%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
			目标 1	目标 2		
平时作业	10%	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%		



考勤及课堂表现	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,根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。	5%	5%		
课程论文成绩	10%	课程论文主要是对于课堂知识的拓展,考查学生对于课堂知识的掌握程度以及对于相关知识的拓展能力。	5%	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			
		选择题	主要考核废旧高分子材料的概述、废旧高分子材料的鉴别和分选与分离方法等基础知识。	5%	5%	
		填空题	主要考核废旧塑料以及废旧工程塑料的回收处理工艺、废旧塑料再生回收设备加工机械等基础知识。	5%	5%	
		判断题	主要考核废旧橡胶的处理与综合利用工艺等基础知识。	5%	5%	
		简答题	主要考核废旧高分子材料回收再生处理技术、废弃物裂解方法与工艺的相关原理及概念。	10%	10%	
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. 课后作业主要为补充作业。

六、有关说明

(一) 持续改进

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

(二) 参考书目及学习资料

1. 刘明华主编 废旧高分子材料高值利用 化学工业出版社 2018
2. 李勇主编 废旧高分子材料循环利用 冶金工业出版社 2019



3. 陈占勋主编 废旧高分子材料资源及综合利用 化学工业出版社 2007
4. 学习网站：中国知网

执笔人：段磊

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 年 8 月 20 日



大气污染控制工程课程教学大纲

(Atmosphere Pollution Control Engineering)

一、课程概况

课程代码：2503016

学 分：2

学 时：32

先修课程：物理化学、专业导学

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：《大气污染控制工程》（“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，第四版），郝吉明、马广大、王书肖，高等教育出版社，2021 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专业必修课，也可作为环境科学类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，要求学生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、控制技术等。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、课程目标对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
----	------	-----------	------



1	目标 1: 掌握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: 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、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) 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 and 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	构建“以蓝天白云中国梦为引领”的知识传授, 能力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。	(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 (讲授)	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2



	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。					
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	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 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	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，气湿的表示方法及其换算。	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 / 实践教学等	目标 1 目标 2
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；	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 / 实践教学等	目标 1 目标 2



	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；	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”总体布局战略目标进	(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



	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。	而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。				
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。 (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；	结合教学内容介绍我国的科技工作者在除尘装置开发与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	(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。	2 (讲授)	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	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。	追求。				
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： 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。	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
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。	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	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	(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 SO₂ 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。		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。			
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	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



	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	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



	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。					
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	引导学生了解到环境保护的重要性，培养学生节能减排的意识，推动绿色出行的理念。	(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。	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	技术。					
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

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，使学生了解大气污染治理的基本知识，掌握从工业废气中去除大气污染物的基本方法、原理及其典型净化工艺，使学生具有解决大气污染控制工程问题的基本能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

（二）课程实施与保障



主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	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 25%、期中考试 20%；期末考试占总评成绩 50%，采用开卷笔试。

(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。		5%	5%		
慕课堂课后测试	25%	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。		10%	10%		
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、粉尘的密度、除尘装置、硫氧化物污染控制、固定源氮氧化物污染控制等	3%	3%		
		填空题	主要考核中国城市大气环境质量概况、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、影响气候变化的大气成分、城市机动车污染控制等	3%	3%		
		判断题	主要考核大气污染物、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	主要考核烟气体积及污染物排放量的计算及应用等。	6%	6%		
合 计	100%			50%	50%		

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

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

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

B_i = 期中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，

C_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、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要



求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1、《大气污染控制工程》（第二版），蒋文举，化学工业出版社，2020 年。
- 2、《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：张书萍

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022.8.20



环境管理与技术经济学

(Environmental Management and Technical Economics)

一、课程概况

课程代码：2503017

学 分：3

学 时：48

先修课程：环境学概论、环境管理、经济学概论

适用专业：资源环境

教 材：周律 主编，《环境工程技术经济和造价管理》，化学工业出版社，2000 年。

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程主要介绍环境技术经济和管理理论方法在环境工程建设项目中的应用。通过课程的学习，使学生掌握环境工程技术经济分析的基本原理以及论证、科学决策的基本理论与经济效益的评价方法，用系统的观点去研究宏微观技术经济问题，以市场为前提、以经济为目标、以技术为手段，对环境工程技术实践方案进行经济效益比较、评选和优选，做出合理判断，最终获得满意的方案，为决策提供科学依据。对环境工程项目进行可行性研究、概预算过程等，为在今后从事环境工程技术及管理工作奠定基础。

四、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1： 能够对环境管理及经济学相关知识，如经济效果、现金流量的作用、投资资产，经济性评价的基本要素及资源配置有深入了解。	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 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： 能够通过经济性评价的基本方法、不确定性与风险分析以及设备的经济寿命（如设备更新决策，设备租赁分析）等评价方法对工程的运行与管理设计最优的经济方案。	观测点 3-1： 能够在安全、环境、法律等现实的约束下，通过技术经济评价对设计方案的可行性进行论证	毕业要求 3 设计/开发方案：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。
3	目标 3: 运用工程管理与经济决策方法（环境工程造价构成与定额的原理，项目投资估算等）能够对环境工程中的问题进行分析，并且具备一定的经济预测和风险决策的能力。	观测点 11-2: 在工程问题分析中运用工程管理与经济决策方法	毕业要求 11: 项目管理：理解并掌握资源循环利用领域的工程管理原理和经济决策方法，具有工程管理和经济决策的能力，并能在多学科环境中应用。

五、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	导论: 技术与经济的关系, 技术经济学研究任务, 技术经济分析的一般过程。 重点与难点: 技术和经济的关系、技术经济学研究的内容及特点。	结合工程、项目案例, 了解技术经济在环境建设项目中的应用, 激发学生的社会责任感与使命感	“了解”: 技术经济学的产生和发展。 “理解”: 技术经济学的研究方法和程序、意义。 “掌握”: 技术和经济的关系、技术经济学的研究对象、内容及特点。	3	讲授/讨论教学等	目标 1
2	经济性评价基本要素。 经济效果, 现金流量, 投资与资产, 固定资产折旧, 成本, 税收与税金, 销售收入、利润与税金, 资金时间价值及其等值计算。 重点与难点: 技术经济评价的依据和标准、评价体系。		“了解”: 增值税等相关税金概念。 “理解”: 投资、成本、销售收入、利润等相关概念。 “掌握”: 技术经济评价的依据和标准、评价体系。	6	讲授/讨论等	目标 1 目标 2
3	经济性评价基本方法: 投资回收期法, 净值法, 内部收益率法, 多方案经济性评价方法。 重点与难点: 静态分析方法与动态分析方法各个指标的计算; 掌握独立方案、互斥方案、相关方案的技术经济效果评价的方法与步	结合工程、项目案例, 了解技术经济在环境建设项目中的应用, 激发学生的社	“掌握”: 静态分析方法与动态分析方法各个指标的概念、计算公式、判别准则以及适用条件; 掌握独立方案、互斥方案、相关方案的技术经济效果评价的方法与步骤。	9	讲授/讨论等	目标 2



	骤；盈亏平衡分析方法；单因素敏感性分析。	会责任感与使命感				
4	不确定性与风险分析：投资风险与不确定性概述，盈亏平衡分析，敏感性分析，概率分析。 重点与难点：盈亏平衡分析方法，单因素敏感性分析。		“了解”：多因素敏感性分析和概率分析的概念。 “掌握”：盈亏平衡分析方法的概念及以产量、生产能力利用率、价格表示的盈亏平衡点计算公式；掌握敏感性分析法的概念，单因素敏感性分析法的概念及分析步骤。	6	讲授/讨论/等	目标 2
5	设备更新与租赁的经济分析：设备磨损、补偿与折旧，设备更新决策，设备租赁分析。 重点与难点：设备的磨损概念；设备的折旧、设备经济寿命概念与计算方法；设备更新的方法。	结合工程、项目案例，了解技术经济在环境建设项目中的应用，激发学生的社会责任感与使命感	“理解”：设备的折旧、设备经济寿命概念与计算方法，设备的磨损概念，设备修理的经济界限。 “掌握”：设备更新的方法。	4	讲授/讨论/等	目标 2
6	环境工程造价管理概念：基本建设，环境建设工程的计价特点，环境基本建设预算。 重点与难点：环境工程造价中的工程量与价格。		“了解”：环境工程造价的内容，以及环境工程造价的作用。 “理解”：本课程学习目的和主要学习内容和要求。	3	讲授/讨论/等	目标 3
7	环境工程造价构成与定额原理：环境项目总投资的构成，设备工器具购置费的构成，建筑安装工程费的构成，工程建设其他费用的构成及计算，预备费及建设期贷款利息的计算。 重点与难点：设备工期具购置费的构成及计算；工程费的构成及计算		“了解”：环境建设项目总投资构成表，工程建设其他费的构成。 “掌握”：建筑安装工程费的构成及计算，预备费及建设期利息的计算	6	讲授/讨论/等	目标 3



8	项目投资估算： 估算的基本知识。估算的编制方法。 重点与难点： 项目总投资估算的编制方法。		“了解”： 项目投资估算的编制原理与步骤。 “掌握”： 投资估算的作用，项目总投资估算的编制方法。	4	讲授/讨论/等	目标 2 目标 3
9	项目设计概算： 设计的基础知识，概念文件的构成，概算文件的编制方法。 重点与难点： 概算的编制方法	结合工程、项目案例，了解技术经济在环境建设项目中的应用，激发学生的社会责任感与使命感	“了解”： 了解概算的定义和作用。 “理解”： 概预算文件的构成。 “掌握”： 概算的编制方法。	4	讲授/讨论/等	目标 3
10	施工图预算： 施工图预算的基本原理，施工图预算的编制方法，计价程序。 重点与难点： 施工图预算的编制方法。		“了解”： 施工图预算的基本原理。 “掌握”： 施工图预算的编制方法。	3	讲授/讨论/等	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.把握主线，引导学生掌握环境工程技术经济基本原理与方法，以及对各类投资项目与技术经济活动进行经济评价能力训练，强调理论与实践结合，提高学生分析和解决实际技术经济问题的能力。

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，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

（二）课程实施与保障



主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解 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。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核方式

(一) 课程考核包括期末考试及平时作业情况考核, 期末考试采用开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×15%+作业×15%+课程论文×20%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。



考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则		支撑目标			
				目标 1	目标 2	目标 3	
平时表现	15%	课堂不定期点名,考核能否按时到勤,对于旷课、迟到和早退者适当扣分,根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。		5%	5%	5%	
作 业	15%	每章节对应有思考题和习题,考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。		5%	5%	5%	
课程论文	20%	设置如何在供应链管理中实现环境可持续性,分析其经济效益和挑战等主题,帮助学生深入了解环境管理和技术经济学的关键概念和挑战,还可以促进他们的批判性思维和实际应用能力的发展。		10%	10%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核技术与经济的关系、技术经济学的研究对象、内容和特点,经济性评价的依据和标准、评价体系化工技术经济的基本原理	5%	5%	5%	
		填空题	主要考核经济评价方法、不定性分析及风险决策、技术经济预测方法。	5%	5%	5%	
		简答题	主要考核项目可行性分析、技术改造和设备更新的技术经济分析、技术创新与研究开发技术经济分析及管理概论。	10%	10%		
合 计	100%			40%	40%	20%	

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、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. 卡伦、托马斯. 环境经济学与环境管理：理论、政策和应用. 北京：清华大学出版社，2006 年。
2. 马中. 环境与资源经济学概论. 北京：高等教育出版社, 2006 年。
3. 沈满洪. 资源与环境经济学. 北京：中国环境科学出版社，2007年。

执笔人：冯坤

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 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：化学工程与工艺

建议教材：《化工环境保护与安全技术概论》，赵彬侠，王晨，黄岳元，保宇编著，高等教育出版社，2021.3 第三版

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：化工环保与安全是化学工程与工艺专业的一门专业基础课程，由化工环保和化工安全两部分内容组成。本课程化工环保部分：结合化工的特点，比较完整、系统地论述了化工环境保护的基本概念、基础理论和“三废”处理的基本方法，以及化工清洁生产工艺，本课程可以实现培养要求中的“三废”处理的基本技能、化工清洁生产以及化工可持续发展知识和能力要求。化工安全部分：化工安全工程是化学工程的重要组成部分，燃烧爆炸原理、物质毒性知识及防火防爆防毒措施是化工专业学生必须掌握的基本内容。本课程介绍燃烧爆炸、化学品安全和化工设备安全的基础知识和理论，防火防爆和安全设计的基本方法。让学生了解化工生产中存在的各种不安全因素，掌握化工安全的基本理论和和安全设计的基本方法，培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际科学价值观，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。	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。			
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,期末考试采用闭卷笔试。

(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%	案列分析，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、清洁生产和安全生产、检修技术、安全设计管理相关概念及相关法律法规等。	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：吴泽颖

批准时间：2022 年 8 月 20 日



环境科研制图

(Environmental Scientific Mapping)

一、课程概况

课程代码：2503027

学 分：2

学 时：32

先修课程：精细化学品的仪器分析与实验、现代分析技术进展、现代仪器分析等。

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：徐一凤、周品、王书博、费斐等

课程的性质与任务：《环境科研制图》课程是资源循环科学与工程专业的一门重要实践课程，是在学生学习《现代仪器分析》课程的同时，通过计算机以及制图软件，处理《现代仪器分析》课程所涉及到的仪器所得数据进行绘制和分析的一门课程。其任务是依据《现代仪器分析》课程所讲解的仪器的了解，运用画图软件对相应的仪器所得结果进行处理和分析，从而提高学生的自主学习能力、动手能力以及团队协作能力，使学生更全面、具体和深入的了解不同的仪器，达到具有针对性和侧重性的教学。在实训过程中提高学生对于计算机软件的掌控能力，为提升科研能力水平以及毕业后走上工作岗位打下基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1：通过学生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。	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 4 研究：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。
2	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。	观测点 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	毕业要求 4 研究: 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。
3	目标 3: 通过本课程的教学，使学生掌握常用仪器分析方法的数据处理方法，并初步分析数据的能力，为后续课程的学习及今后科学研究打下扎实的专业基础。	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 12 终身学习: 了解资源循环利用行业发展现状和前沿，能够认识到终身学习的重要性，具有坚持终身学习的意识，具有不断学习和适应发展的能力。

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	第一章 绪论 通过科研论文中的图片举例的方式来介绍环境领域科研中常用的数据分析软件。	通过举例环境领域顶尖专家的优秀科研成果，来教育学生努力攀登科研高峰。	“了解”: 可严重常用的数据分析软件。	2 课时 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1
2	第二章 技术路线图的绘制 使用 Process on 绘制出文献中的技术路线图	通过列举优秀文献，建立学生对于科研画图的审美	掌握使用在线软件 Process on 出文献中的技术路线图	2 课时 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1 目标 2
3	第三章 线性拟合图的绘制 使用 Origin 软件进行线性拟合，获得标准曲线。	要有严谨的科研精神	了解Origin的基本功能与安装；掌握Origin的使用和操作步骤；掌握Origin曲线拟合、数值计算、数据分析功能	2 课时 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1
4	第四章 双图层图的绘制及归一化处理 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	要有严谨的科研精神	掌握Origin绘制双图层图、处理图的功能	3 课时 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1



5	第五章 荧光寿命图的绘制 使用 Origin 软件处理荧光寿命和残差数据，绘制荧光寿命和残差图	借助软件让 SCI 论文中的图变成现实	掌握 Origin 处理复杂数据的功能	3 课时 (讲授)	讲 授 / 讨 论 / 案 例 分 析 法 等	目标 2
6	第六章 红外光谱图的绘制 使用 Origin 软件绘制三条红外光谱图，并完成光谱波数的标记	要有良好的数据处理能力和严谨的科研精神	掌握 ：使用 Origin 同时绘制三条曲线的方法	3 (讲授+实践)	讲 授 / 讨 论 / 案 例 分 析 法 等	目标 1 目标 2 目标 3
7	第七章 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		“理解” ：Design Expert 软件的作用； “掌握” ：使用 Design Expert 软件完成数据分析	4 (讲授+实践)	讲 授 / 讨 论 / 案 例 分 析 法 等	目标 1 目标 2
8	第八章 office 软件在科研制图领域的应用 重点 ： (1) Power point 的画图功能(包括三维图、技术路线图、流程图等类型的科研图)； (2) word 的画图功能； (3) excel 的数据处理功能；		“掌握” ：使用 office 软件进行数据处理、拟合和画图的技能	6 (讲授+实践)	讲 授 / 讨 论 / 案 例 分 析 法 等	目标 2
9	第九章 液相色谱图的绘制 重点 ： (1) 使用 Origin 软件处理液相色谱仪输出的数据，绘制液相色谱图，并完成色谱峰的标记。	通过举例环境领域顶尖专家的优秀科研成果，来教育学生努力攀登科研高峰。	“掌握” ：使用 Origin 软件绘制液相色谱图的方法。	4 (讲授+实践)	讲 授 / 讨 论 / 案 例 分 析 法 等	目标 1 目标 2
10	第十章 文献管理 重点 ： (1) Endnote 的简介 (2) Endnote 的建立 (3) 文献录入 (4) Endnote 的使用		掌握 ：文献样式编排和论文参考文献的插入引用	3 (讲授+实践)	讲 授 / 讨 论 / 案 例 分 析 法 等	目标 1 目标 2 目标 3



四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 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）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）钻研吃透大纲精神， （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上机笔试。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 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。

六、课程考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、作业、平时测验考核等,期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=考勤及课堂表现×10%+平时作业×20%+期中测验×20%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则		支撑目标		
				目标 1	目标 2	目标 3
考勤及课堂表现	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,根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。		5%	5%	
平时作业	20%	每章节对应有思考题和习题,考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。		10%	10%	
期中测验	20%	考察学生对教学内容的掌握情况,以课后作业的形式进行。		10%	10%	
期末考试	50%	题型	考核内容及相应试题			
		数据处理软件操作	主要考核对 Origin 软件进行数据处理及绘图	5%	5%	10%
		技术流程图等的绘制	主要考核对 Process on 绘制技术路线图	5%	5%	
		文字处理软件操作	主要考核对 Office 软件的对文字编排的掌握情况	5%	5%	10%
合 计	100%			40%	40%	20%

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

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



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. 方安平 等. Origin8.0 实用指南. 北京：机械工业出版社，2009 年；
2. 瞿颖健 等. Illustrator CC 中文版从入门到精通. 北京：清华大学出版社，2018
3. 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，2017
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，2015

执笔人：徐一凤

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022.8.20



现代仪器分析

(Modern Instrumental Analysis)

一、课程概况

课程代码：2503028

学 分：2

学 时：32（其中，讲授学时 24，实验学时 8）

先修课程：分析化学、精细化学品的仪器分析与实验、现代分析技术进展等。

适用专业：资源循环科学与工程

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

课程团队：徐一凤、吴泽颖、周品、王书博、费斐等

课程的性质与任务：《现代仪器分析》课程是环境工程、化学工程与工艺等专业学生必修的一门专业课程，是在学生具备了一定的无机化学、化学分析理论知识基础上开设的一门专业技术核心课。其任务是依据物质的物理及物理化学性质，采用精密仪器设备得到分析数据，鉴定物质体系的化学组成、测定其中有关成分的含量和确定体系中物质的结构和形态，即要解决物质定性和定量问题。同时也使学生通过本课程的学习，了解本学科的新成果和发展动态，提高学生分析问题和解决问题的能力，为今后的学习和工作打下扎实的专业基础。

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： 掌握常用仪器分析方法的基本原理、仪器和方法应用，即掌握现代光谱分析、电化学分析及分离分析的基本原理及应用领域。	观测点 5-2 使用现代工具： 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	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； 毕业要求 5 使用现代工具： 具备运用现代工具和先进仪器的能力；能够针对资源循环利用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；
2	目标 2: 在课程目标 1 的基础上,使学生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。	观测点 4-1 研究: 能够比较和选择研究路线,设计实验方案。	毕业要求 4 研究: 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
3	目标 3: 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。	观测点 5-1: 选择和使用常用的制图、模拟软件和现代仪器,对复杂环境工程问题进行模拟、预测和评价,并对结果做出正确的分析和准确的判断。 观测点 5-2 使用现代工具: 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	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; 毕业要求 5: 使用现代工具: 具备运用现代工具和先进仪器的能力;能够针对资源循环利用领域的复杂工程问题,开发与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具

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	绪论: 仪器分析的产生、定义、特点等。 一般: 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研中的应用; 重点: (1) 微波消解仪的原理、特点、方法。 (2) <u>熟悉盛奥华生产的 SH-30A 型微波消解仪的操作。</u> 难点: 仪器分析方法的主要评价指标, 样品前	通过讲授仪器分析的发展过程, 让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。	“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; “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。 “掌握”: 微波消解仪的使用方法。	2 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1



	处理的步骤、提取溶剂的选择和常用的前处理方法					
2	光谱分析法导论 重点：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； 难点：光谱产生的一般机理及光的吸收定律	通过讲授科学家对光谱分析法的发现过程，培养学生严谨认真的科研态度和精神。	“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； “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； “掌握”：光谱产生的一般机理及光的吸收定律	2 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1 目标 2
3	紫外-可见吸收光谱法：以提供一种未知物质作为切入点，讲述紫外-可见吸收光谱法的基本概念、原理以及在实际检测中的应用等。 重点： (1)紫外-可见吸收光谱的产生及影响因素； (2)紫外-可见分光光度法的分析原理，<u>结合实例熟悉上海元析公司生产的 UV-8000 型紫外-可见分光光度计的操作步骤，完成使用紫外-可见分光光度法测定过期燕麦奶的上清液的 COD。</u> (本实验由授课教师自主设计) 难点： (1)紫外-可见分光光度计分类、组成、结构、原理； (2)紫外-可见吸收光谱分析法定性、定量分析方法及其应用	通过讲授科学家对光谱分析法的发现过程，培养学生严谨认真的科研态度和精神。	“了解”：紫外-可见吸收光谱的产生及影响因素 “理解”：紫外-可见分光光度法的分析原理，熟悉<u>上海元析公司生产的 UV-8000 型紫外-可见分光光度计的操作步骤。</u> “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	3 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1 目标 2
4	荧光光谱法：以提供一种未知物质作为切入点，讲述荧光光谱的基本概念、原理以	通过讲授科学家对光谱分析法的发现过程，培	“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	3 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 2



	及在实际检测中的典型应用等。 重点: (1) 荧光光谱仪的各部分组成和作用; (2) 结合实例,熟悉日本 HITACHI 公司生产的 F-7000 荧光光度计的操作步骤,完成使用荧光光度计测定国企燕麦奶上清液的三维荧光。(本实验由授课教师进行自主设计)。 难点: (1) 荧光光谱分析法的基本原理; (2) 荧光光谱法的定性、定量方法及其应用	养学生严谨认真的科研态度和 精神。	用; 火焰光度计的构造、原理和使用方法。 “理解”: 等离子体发射光谱仪的各部分组成和作用; 原子荧光分析法; 密闭微波消解仪的原理及操作; 结合实例,熟悉日本 HITACHI 公司生产的 F-7000 荧光光度计的操作步骤,完成使用荧光光度计测定 R-藻红蛋白的荧光值。 “掌握”: 原子发射光谱分析法的基本原理; 原子发射光谱法的定性、定量方法及其应用			
5	红外吸收光谱法: 以提供一种未知物质作为切入点,讲述红外吸收光谱法的基本概念、原理以及在实际检测中的典型应用等。 重点: (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。 难点: (1) 红外吸收光谱的基本原理及红外吸收的必要条件; (2) 红外光谱测定样品的制备方法;	通过讲授科学家对光谱分析法的发现过程,培养学生严谨认真的科研态度和 精神。	“了解”: 红外吸收光谱的影响因素及其与分子结构的关系 “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使用的操作步骤。 “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;	3 (讲授)	讲 授 / 讨 论 / 案 例 分 析 法 等	目标 2 目标 3
6	色谱分析法导论: 重点: (1) 色谱法的分类、色谱流出曲线和有关术	通过讲授色谱分析法的发展过程,让学生对于	“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 (讲授)	讲 授 / 讨 论 / 案 例 分 析 法 等	目标 3 目标 4



	语；色谱法基本理论； (2) 分离度的含义 难点： 色谱基本的定性和定量分析方法	仪器分析在科研方面的重要性有充分认识，激发学习兴趣。	“理解”： 分离度的含义 “掌握”： 色谱基本的定性和定量分析方法			
7	气相色谱法： 以提供一种未知物质作为切入点，讲述气相色谱法的基本概念、原理以及在实际检测中的典型应用等。 重点： (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。 难点： 气相色谱仪器各部分的组成和作用	通过讲授科学家们气象色谱的发明过程和应用，培养学生严谨的科研精神。	“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； “理解”： GC气相色谱仪的基本结构和工作原理。 “掌握”： 气相色谱分析仪器各部分的组成和作用	3 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1
8	高效液相色谱法： 以提供一种未知物质作为切入点，讲述高效液相色谱法的基本概念、原理以及在实际检测中的典型应用等。 重点： (1) 高效液相色谱仪的基本结构和使用方法，结合实例熟悉<u>北京澳诺公司生产的 LC-2000 型高效液相色谱仪</u>的操作步骤； 难点： (1) 高效液相色谱法分离模式的类型、基本结构及其原理；	通过讲授科学家们气象色谱的发明过程和应用，培养学生严谨的科研精神。	“了解”： 高效液相色谱法的优点及不足； “理解”： 高效液相色谱仪的基本结构和使用方法，结合实例熟悉<u>北京澳诺公司生产的 LC-2000 型高效液相色谱仪</u>的操作步骤；完成使用阳离子交换色谱法测定自来水中钾钠钙镁离子的浓度； “掌握”： 高效液相色谱法分离模式的类型、基本结构及原理；	3 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分析法等	目标 1
9	电化学分析法： 以提供一种未知物质作为切入点，讲述电化学	通过讲授科学家们气象色谱的发明	“了解”： H玻璃膜电极的产生、pH值的测定原理；	3 (讲授)	讲授 / 讨论 / 案例分	目标 3 目标 4



分析法的基本概念、原理以及在实际检测中的典型应用等。 重点： (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； (4) 结合实例，<u>上海仪电公司生产的 PHS-2F 型 pH 计</u>的操作步骤及样品 pH 值的测试； 难点： (1) 电化学分析法的定义、分类、特点、常用术语、常用电极的种类等； (2) 电位分析法的基本原理； (3) pH 计测定溶液 pH 值的分析原理；	过程和应用，培养学生严谨的科研精神。	“理解”： 电位滴定终点的确定方法；溶液 pH 值测定的意义；结合实例，<u>上海仪电公司生产的 PHS-2F 型 pH 计</u>的操作步骤及样品 pH 值的测试过程； “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；		析法等	
---	--------------------	--	--	-----	--

四、课内实验（演示性）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	使用微波消解仪处理过期燕麦奶	了解测定微波消解仪的原理；掌握微波消解仪的使用方法	2	4-1、5-1	综合性	必做
2	紫外-可见分光光度法测定过期燕麦奶上清液 COD	了解紫外-可见分光光度计的原理；掌握使用紫外-可见分光光度计测定过期燕麦奶上清液 COD 的方法	2	4-1、5-1	综合性	必做
3	荧光分析法测定过期燕麦奶上清液的三维荧光值	了解荧光分光光度计的原理；掌握使用荧光分光光度计测定过期燕麦奶上清液的三维荧光值	2	4-1、5-1	综合性	必做
4	荧光光谱仪测定过期燕麦奶上清液的激发和发射波长	了解荧光分光光度计的原理；掌握使用荧光分光光度计测定过期燕麦奶上清液的激发和发射波长的方法。	2	4-1、5-1	综合性	必做

五、课程实施



（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握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）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。
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。 (3) 课程目标小于 0.6。
---	------	--

六、课程考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、作业、平时测验考核和实验(实践)考核等，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 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(课程论文)×50%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
			目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
考勤及平时表现	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。	5%	5%		
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。	10%	10%		
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。	10%	10%		
课程论文	50%	按要求完小论文且有观点。对于有抄袭的论文，应视其抄袭的程度扣分抄袭超过30%的应为零分。 小论文结构规范、论文层次结构是否合理。论述是否具有逻辑性。 语言表达是否规范。 论文整洁、文字无误纸质打印稿。	10%	20%	20%	
合 计	100%		35%	45%	20%	

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

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

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

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明



(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、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, 2020 年;
2. 武汉大学主编. 分析化学(第 6 版)(下). 北京: 高等教育出版社, 2018
3. 刘约权主编. 现代仪器分析(第三版). 北京: 高等教育出版社, 2015
4. 苏志平主编. 分析化学(第五版)(下)同步辅导及习题全解. 北京: 中国水利水电出版社, 2011
5. 吴谋成主编. 仪器分析. 北京: 科学出版社, 2003
6. 严衍禄主编. 现代仪器分析. 北京: 北京农业大学出版社, 2000
7. 方惠群, 于俊生, 史坚编著. 仪器分析. 北京: 科学出版社, 2002
8. 刘约权, 李贵深编著. 实验化学(第二版)(下册). 北京: 高等教育出版社, 2005

执笔人: 徐一凤

审定人: 周品

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2022.8.20



认识实习教学大纲 (Cognition Practice)

一、课程概况

课程代码：2503304

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

课程归口：化工与材料学院

课程团队：魏雪娇、张欢、周品、尹衍军、段磊、王立春

课程的性质与任务：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、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1： 通过观察和了解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。	观测点 6-2：熟悉与化工新材料相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规 观测点 8-2：理解社会主义核心价值观，了解国情、维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感	毕业要求 6：工程与社会：能够基于化学工程与工艺、资源循环、复合材料等领域的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: 理论联系实际，通过观察实际生产过程，印证和深化已学过的理论知识，使其得到充实和提高，体会书本知识的必要性，并初步了解后续理论课程的内容与实际应用。	观测点 9-2 能够胜任团队成员的角色和责任，能独立完成团队分配的任务	在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

三、课程内容与要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	入厂教育及安全教育	爱岗敬业	了解主要化工新材料的设备结构和操作特点	1 天	讲授/讨论/实例教学等	目标 1
2	生产情况的技术专题报告	理论联系实际	了解化工新材料生产中的主要单元操作过程及其原理	1 天	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
3	由技术人员带领参观并进行实地讲解	在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	了解化工新材料产品的主要生产过程；了解化工新材料产品生产中的操作、控制、安全与环境保护等方面的知识	2 天	讲授/讨论/实例分析等	目标 1 目标 2
4	完成实习报告及考核			1 天		

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 实习动员：讲明实习目的、任务、要求、实习安排和组织形式、实习记录和考核方法。
2. 安全教育，以保证整个实习期间安全。
3. 进入现场实习。
4. 编写实习报告。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	准备阶段	(1) 掌握本课程在本专业人才培养过程中的地位和作用，明确本课程的



		教学目的、任务和要求。 (2) 对实习企业进行调查了解,对实习工厂的工艺流程、主要产品做到心中有数。
2	实施阶段	(1) 就现场所能接触到的工艺和设备问题,可提出一些问题交给学生,让学生分析问题,请教技术人员、工人师傅,进行答疑和讨论。 (2) 注重能力的培养,培养学生在实践中的学习能力,引导学生通过实习加深对所学课程的理解,将书本知识与生产实际相结合。 (3) 严格组织纪律,关心学生实习生活,使学生在德智体诸方面得到发展。
3	总结考核	(1) 能促进和巩固实习效果,保证和提高教学质量。 (2) 通过对考核质量的定性或定量分析,改进以后的考核,使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括学生实习态度和表现、实习笔记、现场考核成绩和实习报告等。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×50%+实习报告×50%。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	50%	学生实习态度和表现,包括实习笔记、现场考核、调研报告等等。	25%	25%
认识实习报告	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。	25%	25%
合 计	100%		50%	50%

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



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

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：吴泽颖

2022年8月20日



环境工程制图实训课程教学大纲 (Environmental Engineering Drawing Training)

一、课程概况

课程代码：2503305

学 分：2

学 时：2 周

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：吴泽颖

批准时间：2022 年 8 月 20 日



专业英语及文献检索课程教学大纲

(Professional English and Literature Retrieval)

一、课程概况

课程代码: 2503306

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 大学英语、无机化学、有机化学、信息技术基础等

适用专业: 资源循环科学与工程

建议教材: 《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; 《新编化学化工专业英语(第3版)》, 邵荣、许伟、吕慧华, 华东理工大学出版社, 2021.11.

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务:

本课程是培养学生具备较强的化学专业英语阅读能力, 一定的听说能力和初步的写作能力, 一定的信息意识、信息能力、信息素质, 使学生能以英语为工具, 掌握通过手工检索方式和计算机检索方式获取化学专业科学所需信息的一门方法课, 具有较强的理论性、知识性和实践性。通过教学和实践, 使学生具备信息检索的基础知识和基本理论。熟悉本专业及相关专业信息资源; 掌握通过多种方式获取和利用信息资源的基本技能; 能自如地利用我院图书馆拥有的资源和通过互联网查阅各种有用资料, 合理有效地利用信息资源, 并对丰富信息资源有良好的分析和鉴别能力。通过本课程的学习, 能提高学生科学利用图书馆资源的能力、网络信息资源检索能力和初步的研究能力, 进而培养学生自主学习的能力和 Information Literacy。

二、课程目标

二、课程目标对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1: 掌握科技文献的检索方法和步骤、各类文献的著录格	观测点 5.1: 能够掌握资源再生利用科学研	毕业要求 5 使用现代工具: 具备运用现代工具和先进仪器的能



	式、编排方式、索引类型与使用方法。	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。（H）	力；能够针对资源循环利用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。
2	目标 2： 培养主动获取信息并加以充分利用的意识和能力。	观测点 12.2： 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径，能够自主学习，适应社会和职业发展。（H）	毕业要求 12 终身学习： 了解资源循环利用行业发展现状和前沿，能够认识到终身学习的重要性，具有坚持终身学习的意识，具有不断学习和适应发展的能力。
3	目标 3： 具有独立阅读化学专业英文文献和撰写英文摘要的能力。	观测点 10.3： 了解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。（H）	毕业要求 10 沟通： 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 文献检索基础知识概述 1.1 文献检索的相关概念 1.2 科技文献的主要类型 1.3 科技文献的分类 1.4 文献检索的方法与途径 第二章 国内重要专业文献资源检索 2.1 中国知网（CNKI） 第三章 国外重要专业文献资源检索 3.1 SpringerLink 图书和期刊 重点和难点： 科技文献的类型；常用的计算机检索技术，如布尔检索、截词检索、	将文献检索技能与思想政治教育相结合，提升学生的思政素养和综合能力，同时促进文献检索课程的创新和发展，使其更加符合时代的需求和学生的特点。	能够理解文献与信息、知识、情报的区别和联系；掌握科技文献的类型和特点并进行区分；了解科技文献检索的意义；能够掌握检索系统的各种检索语言、文献检索技术；熟悉文献检索原理、文献检索的基本步骤；了解检索系统、检索语言、检索技术等术语的概念；能够掌握数据库的检索原理；能熟练使用检索功能；能运用数据库检索相关文献并下载全文。	10（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2



	邻近检索、字段限定检索技术；各数据库检索功能的应用。					
2	第二章 国内重要专业文献资源检索 2.4 专利文献检索 2.6 标准文献检索 重点和难点：专利和标准的类型和区别，深入理解专业术语、相关概念以及专利说明书和标准文献的结构，及运用各种文献检索平台进行相应的检索。	学习专利文献，让学生能够理解知识产权的重要性，尊重创新成果，并在学术和职业生涯中遵守相关法规，维护知识产权的正当权益。学习标准文献则要求学生具备严谨的学术态度，遵循标准化的原则，为社会的可持续发展贡献自己的力量。	掌握创新技术与标准化知识的应用能力，同时培养知识产权意识和严谨的学术态度，能熟练使用检索功能；能运用数据库检索相关文献并下载全文。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
3	第四章 文献管理 4.3 其他参考文献管理软件（Endnote） 重点和难点：掌握导入文献、管理文献及引用文献的方法。	掌握高效管理学术资源的能力，同时强化了对学术诚信与规范的认知，体现了技术学习中的思政内涵	能够熟练掌握文献的收集、整理、引用与管理技巧，提升学术研究与论文写作的效率与质量	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
4	文献阅读技巧 如何做好文献阅读和整理 重点和难点：区别精度与泛读，掌握文献整理和文献管理的方法。	培养批判性思维与学术诚信意识，形成正确的世界观、价值观，是思政教育的自然延伸	掌握高效的信息检索、批判性分析与综合归纳能力，从而能够深入理解学术领域并贡献新知	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
5	第一部分 科技英语知识简介 Lesson 1 科技英语的特点 Lesson 2 科技英语的翻译标准与翻译方法	培养具备国际科技交流能力的同时，深化爱国情怀与社会责任，促进科技服务于社会进步与国	培养学生掌握一定的化学专业英文词汇，会分析长句、难句；能够在字典的帮助下，熟练阅读英文文献。	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2



	Lesson 3 科技论文英文摘要写作简介 重点及难点: 掌握专业术语、复杂句式结构及精确表达科技概念与原理的能力。	家发展。				
6	科技论文写作 1、写作心理与基本套路; 2、科技论文模块化拆解; 3、论文各部分写作实操。 重点和难点: 能按照学术论文的规范格式来书写并注重论文的内在和外在质量。	强化科学精神,提升学术诚信,培养创新思维,同时树立服务社会、报效国家的责任感。	掌握研究表达技能,提升科研素养,提升科技论文写作能力。	2 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 3

四、课程实施

(一)学习和讲授科技文献检索课程需要以文献检索原理与存储原理为基础,掌握文献检索语言、检索技术或技巧,熟悉检索过程,熟练运用各种检索工具从多种途径检索文献。

(二)采用机房教学演示与实时实践的教学手段,配合实例的讲解及适当的练习操作题,保证讲课进度的同时,注意学生的掌握程度。

(三)主要教学环节的质量要求如下表所示。

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



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

五、课程考核与成绩评定方法

(一) 课程考核包括平时作业（含考勤）和期末考核等，期末考核采用大作业方式。

(二) 课程总评成绩=平时作业（含考勤）×60%+期末大作业×40%。成绩采用五级制。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考勤及平时作业	60%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	5.1、12.2、10.3
课程报告成绩	课程报告	40%	从论文主题库中抽取一个主题，查阅文献，以毕业论文的格式要求撰写课程报告，以报告成绩的 60%计入课程总成绩。	5.1、12.2

六、有关说明

(一) 持续改进



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

（二）教材及参考资料

教材：

1. 王立诚. 科技文献检索与利用（第 5 版）[M]. 南京：东南大学出版社，2014

参考资料：

1. 《化学工程与工艺专业英语》，胡鸣、刘霞，化学工业出版社，2007.1
2. 《化工专业英语》，丁丽、王志萍，化学工业出版社，2012.6
3. 吴燕，金少林. 信息检索与利用[M]. 上海：上海交通大学出版社，2014
4. 刘廷元，邵卫东，汤凝. 信息检索教程[M]. 北京：北京交通大学出版社，2008
5. 《常州工学院毕业设计（论文）撰写规范》

执笔人：徐一凤

审定人：周品

批准人：吴泽颖

批准时间：2022 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：2501813

学 分：4

学 时：4 周

先修课程：化工设计基础、化工技术经济与管理、计算机在化学化工中的应用

适用专业：化学工程与工艺、应用化学、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、应用化学专业及资源循环科学与工程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求和社会经济发展需求，具有扎实的数学与自然科学基础知识、化学工程与工艺专业基础理论和	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。	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



	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 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	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	观测点 9-3: 能够梳理团队成员意见并组织团队成员开展工作。	毕业要求 9: 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担



化，拥有较强的自学、创新和持续发展能力。	观测点 11-2: 能规范撰写化工方面的报告和设计文稿。	个体、团队成员以及负责人的角色。 毕业要求 11: 项目管理：理解并掌握化学工程与工艺领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
----------------------	-------------------------------------	---

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教 学 学时	教 学 方 式	支撑课 程目标
1	1、相关化学学科的发展简史和应用概况，技术领域中的前沿知识。 2、以学习小组及指导教师为单位自拟研究课题。 3、查阅相关文献，整理并撰写调研报告，指导老师组织开展讨论交流	培养学生严谨认真、归纳演绎、解决问题的能力	掌握相关学科的前沿科技知识；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： 陈小卉

审定人： 周品

审批人： 吴泽颖

批准时间： 2022. 8. 20



专业综合设计与实践课程教学大纲

(Comprehensive Professional Design and Practice)

一、课程概况

课程代码: 2503308

学 分: 4

学 时: 48

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的专业必修课本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	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



	计问题进行剖析、计算与判断；并通过技术经济评价对设计方案的可行性进行研究。		生产项目进行可行性研究，开发设计出系统、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： 能够科学地分析化学工业的特点，正确地判断可能出现的问题，从源头上消除安全和环境隐患；运用安全系统工程的原则和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中存在的危险、有害因素，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度；能够环境影响评价是指对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，进行跟踪监测的方法与制度。	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。
4	目标 4： 具有团队精神，能够根据项目任务书要求组建团队，进行分工，明确职责，能够在设计过程中进行有效沟通，推进任务的完成。	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。
5	目标 5： 了解项目概算编制的原则和依据，项目概算的编制方法，可行性研究投资估算以及掌握经济评价的技术经济基础。	观测点 11-2： 能在多学科环境下，在化工产品的设计开发过程中，正确运用工程管理与经济决策方法。	毕业要求 11： 项目管理：理解并掌握化工项目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

	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 目标 2
2	施工图设计阶段： 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。	导入创新创业内容： 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	完成设计内容和达到要求： 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	5（讲授）； 5（实践）	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2



		程。				
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、管道仪表流程图、自控设计条件图、表	4（讲授）； 4（实践）	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2
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	2（讲授）； 4（实践）	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2
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	4（讲授）； 6（实践）	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2
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	(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。	4（讲授）； 4（实践）	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2



		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	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对环境的影响 案例：（1）教师对于学生已经完成的初步设计扩大初步设计	目标 1 目标 2



		理对周围环境的恶臭污染调查分析研究。			内 容 进 行 讲 解 及 错 误 指 正； (2) 学 生 进 行 设 计 内 容 校 核 和 修 改。	
--	--	--------------------	--	--	--	--

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，总评成绩包括答辩成绩(25%)、初步设计任务说明书成绩(30%)、CAD 图纸成绩(15%)及平时表现成绩(30%)四个部



分构成，其中，平时表现包括课堂表现和实践实操，期末考核以汇报作品的形式考查。

(二) 课程总评成绩=平时表现成绩×30% + CAD 图纸成绩×15% + 初步设计任务说明书成绩×30% + 答辩成绩×25%。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	目标5
平时表现 (课堂表现+实践实操)	30%	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。	10%	10%	10%		
CAD图纸	15%	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。		10%	5%		
设计说明书	30%				10%	15%	5%
答辩	25%				10%	15%	

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	老师鼓励后积极度不高	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							

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、刘福燕

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 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：10

学 时：10 周

先修课程：化工原理、化学反应工程、化工机械与设备、化工工艺学、化工过程与控制等

适用专业：化学工程与工艺、应用化学等

课程归口：化工与材料学院

课程团队：吴泽颖、魏雪娇、周品、柏寄荣

课程的性质与任务：本课程设计是化学工程与工艺、应用化学专业的集中实践性教学环节，是培养应用型人才的重要途径。在学习专业基础课和主干课的基础上，学生进入医药化工企业或过程工程相关企业参加实际生产锻炼。在生产实习中，对某一特定的生产车间或特定产品的生产工艺及生产装置进行全面的了解，掌握该车间或装置的生产工艺和流程，获得该生产工艺的生产实践知识，提高学生的业务素质、意志品质和竞争能力，加深对医药化工事业的理解和热爱，为毕业后的实际工作奠定良好的基础。

二、课程目标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。 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，	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



		理解全球化工界践行的“责任”关怀理念。	工程实践和复杂工程问题解决 方案对社会、健康、安全、法律 以及文化的影响,并理解应承担 的责任。 毕业要求 7: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对应用化学领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
2	目标 2: 在生产实习中学习企业相关的管理规范和条例,学习企业员工吃苦耐劳的优秀品质和团结协作的团队精神,树立劳动创造财富的价值观,集体主义人生观和团队协作的创业精神。	观测点 8-3: 理解工程伦理和核心理念,了解化学工程师的职业性质和责任,在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范,具有法律意识。 观测点 10-1: 能够熟练运用化工专业术语就化工问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通。 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、生产工艺流程、生产过程本身的特点和优势。	1 天	讲授/讨论等	目标 1 目标 2
2	入厂教育		了解实习单位的生产管理、安全管理、环境保护、人员健康保障及技术进步改	1 天	讲授/讨论等	目标 1 目标 2



			革和措施。			
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。	8 周	实践	目标 1 目标 2
5	实习总结、考核			1 周		

四、课程实施

(一) 实习方式

1. 实习动员、专题讲座: 讲明实习目的、任务、要求、实习安排和组织形式、实习记录和考核方法; 生产车间技术专题讲座, 了解生产装置和工艺流程。
2. 入厂教育: 实习企业的概况介绍, 安全教育, 以保整个实习期间的生产安全和人身安全。
3. 参观实习: 在实习企业技术人员带领下, 参观厂区和上产装置等。
4. 重点岗位实习: 深入现场实习。阅读技术文件, 理清工艺流程, 认识设备结构, 在技术人员指导下参与操作, 记录并分析数据等。
5. 实习总结、考核: 根据实习日记完成实习个人总结、撰写实习报告, 汇报和交流实习情况, 实习成绩评定等。

(二) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	准备阶段	(1) 掌握本课程在本专业人才培养过程中的地位和作用, 明确本课程的教学目的、任务和要求。 (2) 对实习企业进行调查了解, 对实习工厂的工艺流程、主要产品做到



		心中有数。
2	实施阶段	(1) 就现场所能接触到的工艺和设备问题,可提出一些问题交给学生,让学生分析问题,请教技术人员、工人师傅,进行答疑和讨论。 (2) 注重能力的培养,培养学生在实践中的学习能力,引导学生通过实习加深对所学课程的理解,将书本知识与生产实际相结合。 (3) 严格组织纪律,关心学生实习生活,使学生在德智体诸方面得到发展。
3	总结考核	(1) 能促进和巩固实习效果,保证和提高教学质量。 (2) 通过对考核质量的定性或定量分析,改进以后的考核,使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括学生实习态度和表现、实习笔记、现场考核成绩和实习报告等。

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

(三) 课程总评成绩的具体内容和比例如下表所示:

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑课程目标	
			目标 1	目标 2
学生实习态度和表现	20%	以学生在实习过程中的积极性、认真程度等为评价指标,按 20%计入总成绩。	10%	10%
实习笔记	20%	以学生记录的相关知识点的完整性和条理性为评价指标,按 20%计入总成绩。	10%	10%
现场考核	20%	以随机的形式,在实习环节进行中或结束后,测试 1-3 题,主要考核学生的实习效果和消化相关知识的能力,按 20%计入课程总成绩。	10%	10%



实习报告	40%	实习报告成绩按 40%计入课程总成绩。其中简述全厂概况占 15%；所实习车间的主要工艺流程（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%。	20%	20%
合 计	100%		50%	50%

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

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

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

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生表现、现场讨论、现场考核情况等反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善。

执笔人：柏寄荣

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 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：2503309

学 分：10

学 时：10 周

先修课程：化工原理、水污染控制工程、环境分析与检测、化学反应工程、分离技术与设备等

适用专业：资源循环科学与工程等

课程归口：化工与材料学院

课程团队：周品、张书萍、邸倩倩、陈芷伊等

课程的性质与任务：本课程设计是资源循环科学与工程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。在生产实习中学生需要了解化工生产的基本规律和特点，了解实习工段物料的物理化学性质、生产装置的结构和运行原理、生产工艺流程、生产过程本身的特点和优势；了解生产过程的基本原理和特点、生产方案来源、工艺流程技术经济优势、单元操作原理及主要设备操作控制；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；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： 了解资源循环科学与工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性。 观测点 6-1： 具有工程实习和社会实践经历。 观测点 7-2： 熟悉环境保护的相关法律法规，理解全球化工界践行的“责任”关怀理念。	毕业要求 5： 使用现代工具：能够针对资源循环科学与工程领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 毕业要求 6： 工程与社会：能够基于资源循环科学与工程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资源循环科学与工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
2	目标 2: 在生产实习中学习企业相关的管理规范和条例, 学习企业员工吃苦耐劳的优秀品质和团结协作的团队精神, 树立劳动创造财富的价值观, 集体主义人生观和团队协作的创业精神。	观测点 8-3: 理解工程伦理和核心理念, 了解资源循环专业的职业性质和责任, 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: 能够熟练运用资环专业术语就资源循环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: 能够就资源循环科学与工程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, 能够追踪资源循环科学与工程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	了解行业生产过程中可能存在的安全风险, 掌握基本的安全操作规程和应急处理方法, 增强自我保护意识。	1 天	讲授/讨论等	目标 1 目标 2
2	入厂教育		了解实习单位的生产管理、安全管理、环境保护、人员健康保障及技术进步改革和措施。	1 天	讲授/讨论等	目标 1 目标 2
3	参观实习		熟悉车间的机械动力、电气自控、公用工程的供应利用情况。	3 天	实践	目标 1 目标 2



4	重点岗位实习	培养理论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。	8 周	实践	目标 1 目标 2
5	实习总结、考核			1 周		

四、课程实施

(一) 实习方式

1. 实习动员、专题讲座：讲明实习目的、任务、要求、实习安排和组织形式、实习记录和考核方法；生产车间技术专题讲座，了解生产装置和工艺流程。
2. 入厂教育：实习企业的概况介绍，安全教育，以保整个实习期间的生产安全和人身安全。
3. 参观实习：在实习企业技术人员带领下，参观厂区和生产装置等。
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) 课程考核包括实习考勤、实习日志、中期检查、学生实习平时表现考核、生产实习综合表现评分、仿真安全考试实习报告。

(二) 生产实习总成绩(五级制) = 0.7 * 平时成绩 + 0.3 * 实习报告

平时成绩 = 实习考勤 * 0.1 + 实习日志 * 0.1 + 中期检查 * 0.3 + 学生实习平时表现考核 * 0.2 + 生产实习综合表现评分登记表 * 0.2 + 安全考试 * 0.1

(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
实习考勤	7%	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)	3.5%	3.5%
实习日志	7%	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)	3.5%	3.5%
中期检查	21%	中期实习汇报,满分 100 分。(指导教师评分)	10.5%	10.5%
学生实习平时表现考核	14%	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)	7%	7%
生产实习综合表现	14%	整个实习过程中,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,能利用专业知识技术为企业解决问题,并达到现场的操作要求,满分 100 分。(企业打分)	7%	7%
安全考试	7%	化工仿真安全考试,满分 100 分。(系统后台统一导出成绩)	3.5%	3.5%
实习报告	30	另附	15	15
合 计	100%		50%	50%



实习报告考核内容与评价细则

评分项目		项目要求	配分
报告规格（10分）	报告规格（10分）	格式排版正确，表述清晰，文字通顺，结构较完善、整洁、正确。	5
		论述较充分，结论严谨合理，技术用语较准确，字符 2000 字以上。	5
实习报告内容（80分）	实习目的（10分）	了解产品、用途及供需状况；提升对专业和工作岗位的认识；	5
		了解社会需求和就业方向。	5
	实习工作（40分）	了解产品工艺生产流程图	5
		了解产品生产工艺及流程	15
		理论实际结合，提高动手能力	15
		了解安全知识、环保措施	5
	实习收获（30分）	实习体会与心得	15
		提升职业道德与素养、敬业精神等	15
创新和建议或思考（10分）	创新意识（5分）	产学研相互结合，在工作中努力有所创新	5
	建议或思考（5分）	对专业、公司、岗位等有所思考或建议	5
总计			

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

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

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

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：周品

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 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 (一周)

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

建议教材: 由各教学组老师决定

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 周品、柏寄荣、许鹏、张欢、王文娟、张书萍、丁琳琳、邓瑶瑶、张震威、袁建伟等

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科研认知课程, 是在学生完成了高等数学、专业导学、认识实习, 具有一定的外文阅读能力, 数据分析能力, 基础实验能力的基础上, 通过进入各科研实验室, 协助导师完成科研项目, 了解教学知识与科研过程的结合点, 为专业课学习的选择, 毕业设计及考研考博等深化学习打下查阅、实验、写作基础。教学时采用灵活的教学评定模式, 各科研实验室老师根据自身科研项目的需求, 进行基础操作, 论文查阅, 科研制图, 论文写作等教学及训练, 深化学生对科研活动的认知, 提高学生自主学习的能力、动手能力以及团队协作能力, 达到对某项环境科学领域专业技术的深度了解, 为毕业设计, 深化学习, 环保领域工作打下科研基础。



二、课程目标及毕业要求

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1: 能够设计, 搭建实验所需装置, 并维护仪器的正常运行。	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 观测点 4-1: 能够比较和选择研究路线, 设计实验方案。 观测点 4-2: 能够根据研究路线和实验方案正确搭建实验装备并正确开展实验	毕业要求 2: 能够独立搭建或者辅助导师搭建实验所需装置, 择优选择方案后进行科研实验, 实验能安全, 稳定运行, 持续获得产物与数据。
2	目标 2: 能够分析所获得的数据, 进行图表化制图与展示。	观测点 4-3: 能够正确采集、整理实验数据、对实验结果进行关联 观测点 4-4: 对实验的影响因素进行分析, 提出不足和优化方案, 并总结后续研究方向	毕业要求 3: 能够完成基本的科研制图, 分析, 并进行汇报讲演。

三、课程内容及要求

(一) 总体要求

1) 相关人员要求

PRP 项目-本科生研究计划指导教师必须具有讲师（或相当于讲师）以上职称或具有硕士、博士学位。

具有独立的科研能力、教学能力、创新能力, 了解、熟悉相关资料, 安排充足的时间对学生进行指导交流, 尤其对安全与基础教育需要额外重视。对所涉及科研领域有一定研究, 有课题支撑, 并根据实验进度进行修正, 改进, 提出切实可行的具体要求。

2) 教师, 学生互选系统

从第三学期开始, 教师公布自己所研究方向, 支撑课题, 课题组成员及所需 PRP 学生人数, 学生在教师名录中选取导师。从第二期 PRP 开始, 优先选择原导师, 保证科研的连贯性和持续性, 但也对希望改方向的学生保持开放, 在新导师接受该学生的情况下, 可以选择到新课题组完成后续 PRP 研究计划, 学院做好原导师思想工作。

3) 科研汇报

在每学期的最后两个星期（一般放在期末考试完成后），完成 2 学分以上并且工作时长达到 180 小时的学生, 经导师签字同意可以参与学院组织的科研汇报会, 汇报时长 10-15 分钟, 点评时长 5-10 分钟, 会后由专家委员会投票决定是否通过 PRP 本科研究计划, 并提出



点评意见。完成者可以获得全部 7 学分。

(二) 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	内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	占比/%	合计/%
1	平时表现	目标 1	2-3、4-1、4-2	8	16
		目标 2	4-3、4-4	8	
2	实践作业	目标 1	2-3、4-1、4-2	32	64
		目标 2	4-3、4-4	32	
3	期末作业	目标 2	4-3、4-4	20	20
合计				100	100

序号	教学内容	学时
1	设计软件教学及练习	12
2	三维制图软件 SW 使用教授，包括技能树介绍、简单命令的使用：拉凸台、切凹槽、配装配体，把二维草图变成可出图的三维零件，顺带掌握材料明细表一键导出等，每天一个练习。	18
3	Xmind 思维导图使用教学及案例分享	12
4	Word 使用教学，论文格式要求讲解	18
5	Excel 使用教学、数据分析练习	12

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，辅助老师进行科研研究，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

(二) 课程实施与保障

(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。

五、课程考核

(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,实验实践考核包括 PPT 介绍一种茶、三维制图软件设计解压陀螺、水质检测,期末考核为 Excel 分析资环系教师上年度业绩、个人年度汇报。

(二) 考核内容及评分细则:

考查项目	考核内容	评分细则	满分	备注
平时表现	学生上课考勤、回答问题正确否、课堂态度。	缺勤、玩手机、睡觉扣 10 分/次、缺勤三次取消期末考核资格。	20	5 项合计满分 100, 按 80%计入课程总成绩
实践作业	Excel 教学 PPT	讲解清楚正确、同时有案例分析、各功能模块齐全	20	
	三维制图软件设计笔筒	模型创新度、难易程度、细节处理、是否能打印出实物。	20	
	Xmind 分析	分析全面、有指向性、正确且有意义	20	
	院徽设计	设计创新型、色彩搭配、凸显出公司名称、业务特色。	20	
期末考核	论文格式修改	论文字体、字号、图标标题、目录、章节标题等	100	按 20%计入课程总成绩

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：吴泽颖

批准时间：2022 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

建议教材: 根据教学内容自编

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 周品、徐一凤、邸倩倩等

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科研认知课程, 是在学生完成了高等数学、专业导学、认识实习, 具有一定的外文阅读能力, 数据分析能力, 基础实验能力的基础上, 通过进入各科研实验室, 协助导师完成科研项目, 了解教学知识与科研过程的结合点, 为专业课学习的选择, 毕业设计 & 考研考博等深化学习打下查阅、实验、写作基础。教学时采用灵活的教学评定模式, 各科研实验室老师根据自身科研项目的需求, 进行基础操作, 论文查阅, 科研制图, 论文写作等教学及训练, 深化学生对科研活动的认知, 提高学生自主学习的能力、动手能力以及团队协作能力, 达到对某项环境科学领域专业技术的深度了解, 为毕业设计, 深化学习, 环保领域工作打下科研基础。

二、课程目标及毕业要求

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 4: 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 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: 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;

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	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。	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。	了解：列举学术论文的基本结构组成和格式规范要素；陈述科研绘图的基本原则与常用工具。 理解：解释格式规范与科研严谨性、知识产权保护之间的内在联系；说明一幅规范的科研示意图在有效传达科学信息中的重要作用。 掌握：熟练运用 Microsoft Word 的高级功能对论文进行标准化排版；能够使用一款绘图软件独立绘制出清晰、规范的技术示意图或流程图	5	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1
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。 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。	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。	了解：复述 SWOT 分析模型中四个维度（优势、劣势、机会、威胁）的基本概念。 理解：区分内部因素（优势、劣势）与外部因素（机会、威胁），并能解释该分析框架对于个人与组织战略定位的意义。 掌握：针对一个给定的公司（或组织）及自身情况，独立完成一份结构完整、分析合理的 SWOT 矩阵，并基于分析结果提出初步的战略性建议。	5	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1
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	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	了解：陈述“黄金圈法则”（Why-How-What）等分析工具的核心内容与逻辑层次。 理解：阐释进行系统自我认知与职业规划对个人长远发展的重要性，理解将个人价值（Why）与职业目标（What）相统一的意义。	5	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1



	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。	向。	掌握： 运用“黄金圈法则”等工具，撰写一份逻辑清晰、理由充分、行动方向明确的个人职业生涯规划书。			
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，为该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。	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。	了解： 陈述企业标志（Logo）与文化墙的基本设计要素与功能。 理解： 说明视觉形象设计如何传递企业核心价值观与文化理念，理解文化墙在增强团队凝聚力中的作用。 掌握： 能够为一个虚拟公司设计一个符合其定位的标志，并规划出一面包含核心要素、布局合理的文化墙方案。	5	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1
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。	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。	了解： 陈述“技能树”模型的概念及其在个人能力管理中的应用。 理解： 解释对现有技能进行系统化梳理与深度评估对于明确自身核心竞争力及未来学习方向的重要性。 掌握： 以“技能树”的形式，可视化地呈现个人现有技能体系，并基于此制定出一份具体、可行的未来技能发展路径图。	4	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1
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	培养探索精神、工匠精神和团队协作意识，遵守实验室安	了解： 复述所操作实验的基本步骤或所用科研软件的核心功能模块。 理解： 阐释规范的操作流程在保证科研结果准确	8	项目驱动教学法、案例教学与示范	目标 1



操作，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。	全规范，形成良好的科研习惯。	性、可靠性及实验安全中的关键作用。 掌握： 独立、规范地完成指定的实验操作或软件任务，并能够通过录制视频清晰、准确地进行演示和讲解。		教学等	
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。					

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：

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。

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。

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。

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。

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。

（二）课程实施与保障

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) 课程考核包括期末考核、实验实践、考勤表现等，期末考试采用。

(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×70%+期末考核×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	目标
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	70%	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。	70%
期末考核	20%	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。	20%
合计	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。每个课程目标达成度计算方法如下：

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

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

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明



（一）持续改进

本课程根据学生参与度和完成度、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：徐一凤

审定人：周品

审批人：吴泽颖

批准时间：2022 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: 2503312

学 分: 2

学 时: 64

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

建议教材: 由各教学组老师决定

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 周品、柏寄荣、许鹏、张欢、王文娟、张书萍、丁琳琳、邓瑶瑶、张震威、袁建伟等

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科研认知课程, 是在学生完成了高等数学、专业导学、认识实习, 具有一定的外文阅读能力, 数据分析能力, 基础实验能力的基础上, 通过进入各科研实验室, 协助导师完成科研项目, 了解教学知识与科研过程的结合点, 为专业课学习的选择, 毕业设计 & 考研考博等深化学习打下查阅、实验、写作基础。教学时采用灵活的教学评定模式, 各科研实验室老师根据自身科研项目的需求, 进行基础操作, 论文查阅, 科研制图, 论文写作等教学及训练, 深化学生对科研活动的认知, 提高学生自主学习的能力、动手能力以及团队协作能力, 达到对某项环境科学领域专业技术的深入了解, 为毕业设计, 深化学习, 环保领域工作打下科研基础。



二、课程目标及毕业要求

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1: 能够设计, 搭建实验所需装置, 并维护仪器的正常运行。	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 观测点 4-1: 能够比较和选择研究路线, 设计实验方案。 观测点 4-2: 能够根据研究路线和实验方案正确搭建实验装备并正确开展实验	毕业要求 2: 能够独立搭建或者辅助导师搭建实验所需装置, 择优选择方案后进行科研实验, 实验能安全, 稳定运行, 持续获得产物与数据。
2	目标 2: 能够分析所获得的数据, 进行图表化制图与展示。	观测点 4-3: 能够正确采集、整理实验数据、对实验结果进行关联 观测点 4-4: 对实验的影响因素进行分析, 提出不足和优化方案, 并总结后续研究方向	毕业要求 3: 能够完成基本的科研制图, 分析, 并进行汇报讲演。

三、课程内容及要求

(一) 总体要求

1) 相关人员要求

PRP 项目-本科生研究计划指导教师必须具有讲师（或相当于讲师）以上职称或具有硕士、博士学位。

具有独立的科研能力、教学能力、创新能力, 了解、熟悉相关资料, 安排充足的时间对学生进行指导交流, 尤其对安全与基础教育需要额外重视。对所涉及科研领域有一定研究, 有课题支撑, 并根据实验进度进行修正, 改进, 提出切实可行的具体要求。

2) 教师, 学生互选系统

从第三学期开始, 教师公布自己所研究方向, 支撑课题, 课题组成员及所需 PRP 学生人数, 学生在教师名录中选取导师。从第二期 PRP 开始, 优先选择原导师, 保证科研的连贯性和持续性, 但也对希望改方向的学生保持开放, 在新导师接受该学生的情况下, 可以选择到新课题组完成后续 PRP 研究计划, 学院做好原导师思想工作。

3) 科研汇报

在每学期的最后两个星期（一般放在期末考试完成后），完成 2 学分以上并且工作时长达到 180 小时的学生, 经导师签字同意可以参与学院组织的科研汇报会, 汇报时长 10-15 分钟, 点评时长 5-10 分钟, 会后由专家委员会投票决定是否通过 PRP 本科研究计划, 并提出



点评意见。完成者可以获得全部 7 学分。

(二) 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	内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	占比/%	合计/%
1	平时表现	目标 1	2-3、4-1、4-2	5	10
		目标 2	4-3、4-4	5	
2	实践作业	目标 1	2-3、4-1、4-2	20	50
		目标 2	4-3、4-4	30	
3	期末作业	目标 2	4-3、4-4	40	40
合计				100	100

序号	教学内容	学时
1	PPT 制作要点介绍	6
2	三维制图软件 SW 使用教授，包括技能树介绍、简单命令的使用：拉凸台、切凹槽、配装配体，把二维草图变成可出图的三维零件，顺带掌握材料明细表一键导出等，每天一个练习。	32
3	水质检测	8
4	个人年度汇报	6
5	Excel 分析资环年度业绩	6

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，辅助老师进行科研研究，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

(二) 课程实施与保障

(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。

五、课程考核

(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,实验实践考核包括 PPT 介绍一种茶、三维制图软件设计解压陀螺、水质检测,期末考核为 Excel 分析资环系教师上年度业绩、个人年度汇报。

(二) 考核内容及评分细则:

考查项目	考核内容	评分细则	满分	备注
平时表现	学生上课考勤、回答问题正确否、课堂态度。	缺勤、玩手机、睡觉扣 10 分/次、缺勤三次取消期末考核资格。	100	按 10%计入课程总成绩
实践作业	PPT 介绍一种茶	ppt 美观性、茶的基本信息、冲泡方法、温度、器具、时间等介绍完整。	10	三项合计满分 50, 计入总成绩时换算为百分制成绩, 按 50%计入课程总成绩
	三维制图软件设计解压陀螺	模型创新度、难易程度、细节处理、是否能打印出实物。	20	
	水质检测	团队分工、实验过程是否标准、数据准确度、检测指标是否齐全、治理建议。	20	
期末考核	Excel 分析资环年度业绩	图表使用合适、可视化程度、分析是否合理、差异化体现、建议可行性。	50	两项合计后按 40%计入课程总成绩
	个人年度汇报	上学年完成了工作、拿到的荣誉、新学年计划可行性、具体性、是否积极向上, 计划丰富	50	



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：吴泽颖

批准时间：2022 年 8 月 20 日



PRP 项目-本科生研究计划 4 教学大纲

(Participation in Research Program 4)

一、课程概况

课程代码: 2503313

学 分: 3

学 时: 96

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

建议教材: 根据教学内容自编

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 周品、徐一凤、邸倩倩等

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科研认知课程, 是在学生完成了高等数学、专业导学、认识实习, 具有一定的外文阅读能力, 数据分析能力, 基础实验能力的基础上, 通过进入各科研实验室, 协助导师完成科研项目, 了解教学知识与科研过程的结合点, 为专业课学习的选择, 毕业设计 & 考研考博等深化学习打下查阅、实验、写作基础。教学时采用灵活的教学评定模式, 各科研实验室老师根据自身科研项目的需求, 进行基础操作, 论文查阅, 科研制图, 论文写作等教学及训练, 深化学生对科研活动的认知, 提高学生自主学习的能力、动手能力以及团队协作能力, 达到对某项环境科学领域专业技术的深度了解, 为毕业设计, 深化学习, 环保领域工作打下科研基础。

二、课程目标及毕业要求

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 4: 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 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: 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;

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	模块一：学术论文格式规范与实践（16 学时） 内容： 学习并掌握学术论文（中英文）的基本结构与格式规范（如字体、段落、标题层级、参考文献、图表标注等）。学生将使用 Microsoft Word 软件，对教师提供的一篇存在格式问题的论文进行标准化修改，使其符合主流学术期刊的投稿要求。 重点： 熟练掌握 Word 高级功能（样式、多级列表、题注、交叉引用、页眉页脚等），培养严谨、规范的学术写作习惯。	严谨求实的科学态度和学术诚信的底线意识，反对学术不端行为，弘扬精益求精的“工匠精神”。	了解： 列举学术论文的基本组成部分和主流期刊的格式要求。 理解： 解释论文格式规范（如参考文献、图标标注）对于保证学术严肃性和可读性的重要性。 掌握： 熟练运用 Microsoft Word 的高级功能（样式、题注、交叉引用等），独立、准确地完成一篇学术论文的标准化格式修改。	16	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1
2	模块二：学术论文内容审阅与批判性思维训练 内容： 在模块一的基础上，对格式修改后的论文进行深入的内容审阅。任务包括：检查逻辑结构、论证过程、数据与结论的一致性、语言表达的准确性与流畅性，并识别可能存在的学术不端迹象（如不当引用）。 重点： 培养批判性思维能力，学习从审稿人视角评估学术作品的质量与完整性。	严谨求实的科学态度和学术诚信的底线意识，反对学术不端行为，弘扬精益求精的“工匠精神”。	了解： 陈述学术论文审阅的基本维度（逻辑、数据、语言等）和常见的学术不端行为类型。 理解： 区分有效的科学论证与有缺陷的推论，理解学术诚信是科研工作的基石。 掌握： 运用批判性思维工具，系统性地审阅一篇论文，准确识别其在逻辑结构、数据一致性及语言表达上的问题，并提出建设性修改意见	16	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1
3	模块三：科研数据可视化与分析（EEM 图绘制与分析） 内容： 学习激发-发射矩阵（EEM）光谱的基本原	引导学生感受科学数据的客观性与美感，培养探索未知、	了解： 复述 EEM 光谱的基本原理及其在相关领域的应用价值。 理解： 阐释 EEM 图	16 (讲授)	项目驱动教学法、案例教学与示范	目标 1



	理及其在环境、化学等领域的应用。使用 Origin、MATLAB 等专业软件,根据给定的数据集绘制 EEM 图谱,并完成等高线图、三维曲面图等可视化表达。对图谱特征进行分析,解读其反映的物理化学信息。 重点: 掌握专业科研绘图技能,提升从复杂数据中提取有效信息并进行科学解释的能力。	追求真理的科学精神,树立科技报国的远大志向。	谱中特征峰位与特定物质组分或性质的对应关系。 掌握: 熟练使用专业软件(如 Origin)绘制高质量的 EEM 图谱,并能对图谱进行初步解读,分析其中蕴含的物理化学信息。		教学等	
4	模块四: 职业发展与个人简历制作 内容: 学习个人简历的撰写原则与技巧。基于自身的专业知识、技能、项目经历与实践成果,制作一份针对性强、内容真实、排版专业的个人简历(中英文版本)。 重点: 进行自我认知与职业定位,学会有效地展示个人核心竞争力,为升学或就业做好准备。	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。	了解: 陈述个人简历的核心要素和不同类型简历(如学术型、求职型)的特点。 理解: 分析目标岗位需求与个人能力、经历之间的匹配关系,理解“针对性”是简历成功的关键。 掌握: 独立制作一份内容真实、重点突出、排版专业、与个人职业目标紧密匹配的中英文个人简历。	16	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1
5	模块五: 科研合作与横向合同拟定 内容: 了解产学研合作的基本模式与流程。学习横向技术开发、技术咨询合同的主要条款(如项目内容、经费、知识产权归属、保密义务、违约责任等)。根据模拟场景,小组合作起草一份完整、规范的横向技术合同草案。 重点: 建立合同法律意识,理解科研活动中的	激发学生的创新自信和成果保护意识,理解科技创新对国家与区域发展的驱动作用,增强服务地方经济社会发展的使命感。	了解: 列举横向合同的主要条款(如知识产权、经费、保密、违约责任)。 理解: 解释各核心条款在保障合作双方权益、防范项目风险中的作用,树立牢固的契约精神。 掌握: 在模拟场景下,能够与团队成员协作,起草一份条款清晰、权责明确、符合规范的技术合同草	16	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1



	权责利关系，培养团队协作与沟通能力。		案。			
6	模块六：科研奖项申报与撰写（科技进步奖申报书撰写） 内容： 学习省市级科技进步奖的申报政策、评选标准与申报书结构。以一项虚拟或已完成的科研成果为基础，撰写一份完整的“常州市科技进步奖”申报书，重点完成项目简介、创新点、技术指标、推广应用情况及经济效益分析等核心部分。 重点： 系统性梳理与凝练科研成果，提升项目策划、包装与展示的能力。	激发学生的创新自信和成果保护意识，理解科技创新对国家与区域发展的驱动作用，增强服务地方经济社会发展的使命感。	了解： 说明科技进步奖申报书的基本结构和评选标准。 理解： 领会科技成果创新性、先进性和应用效益的凝练方法，理解科技奖励对驱动创新的意义。 掌握： 系统梳理一项科研成果，独立撰写一份格式规范、重点突出、论证有力的科技进步奖申报书的核心部分（如创新点、应用效益等）。	16	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	目标 1

四. 课程实施

（一）教学方法与教学手段

本课程为集中式实践教学，主要采用以下教学方式：

项目驱动教学法（PBL）：以六个具体的实践项目为核心，让学生在“做中学”，通过完成真实任务来构建知识和技能。

案例教学与示范教学：每个模块开始时，教师将提供正反面案例进行讲解和示范，明确任务标准与要求。

工作坊（Workshop）与小组讨论：针对合同拟定等复杂任务，组织学生进行小组研讨和协作，培养团队解决问题的能力。

个性化指导与反馈：教师在整个实践过程中提供持续的、一对一的或小组的个性化指导，并对学生提交的阶段性成果给予及时、具体的反馈。

成果展示与互评：课程末期可组织小型成果展示会，鼓励学生相互学习、评价，提升综合表达能力。

（二）课程实施与保障

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) 课程考核包括期末考核、平时考核、考勤表现等,期末考试采用。

(二) 课程成绩=考勤及平时表现(包括课上头脑风暴)×10%+平时作业×20%+平时考核×20%+期末考核×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	目标 1
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	20%	重点章节对应有思考题和习题,考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。	20%
平时考核	20%	考察学生对教学内容的掌握情况,以完成考核题目进行。	20%
期末考核	50%	按要求完完成期末考核题目。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%		

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6,否则总评成绩不及格,需要补考或重修。每个



课程目标达成度计算方法如下：

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

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

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

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：吴泽颖

批准时间：2022 年 8 月 20 日