



复合材料与工程专业

课  
程  
教  
学  
大  
纲

化工与材料学院

2025 年 9 月

# 目 录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 马克思主义基本原理课程教学大纲.....            | 1   |
| 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..... | 12  |
| 思想道德与法治课程教学大纲.....              | 21  |
| 思想政治理论课实践教学大纲.....              | 30  |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论课程教学大纲.....   | 34  |
| 形势与政策课程教学大纲.....                | 46  |
| 中国近现代史纲要课程教学大纲.....             | 52  |
| 体育 I 课程教学大纲.....                | 61  |
| 体育 II 课程教学大纲.....               | 66  |
| 体育 III 课程教学大纲.....              | 71  |
| 体育 IV 课程教学大纲.....               | 76  |
| 体育 V 课程教学大纲.....                | 81  |
| 体育 VI 课程教学大纲.....               | 85  |
| 大学英语 B (I) 课程教学大纲.....          | 89  |
| 大学英语 B (II) 课程教学大纲.....         | 96  |
| 高等数学 B (上) 课程教学大纲.....          | 103 |
| 高等数学 B (下) 课程教学大纲.....          | 111 |
| 大学物理 B (上) 课程教学大纲.....          | 117 |
| 大学物理 B (下) 课程教学大纲.....          | 124 |
| 物理实验 B (上) 课程教学大纲.....          | 131 |
| 物理实验 B (下) 课程教学大纲.....          | 137 |
| 计算机语言(Python)课程教学大纲.....        | 142 |
| 大学生劳动教育课程教学大纲.....              | 152 |
| 职业生涯规划课程教学大纲.....               | 162 |
| 军事理论课程教学大纲.....                 | 167 |
| 专业导学教学大纲.....                   | 172 |
| 化学原理 (一) 课程教学大纲.....            | 177 |
| 化学原理 (二) 课程教学大纲.....            | 188 |
| 基础化学实验 (一) 课程教学大纲.....          | 197 |
| 基础化学实验 (二) 课程教学大纲.....          | 205 |
| 材料科学与工程基础课程教学大纲.....            | 211 |
| 材料科学基础实验课程教学大纲.....             | 221 |
| 专业英语课程教学大纲.....                 | 231 |
| 复合材料原理教学大纲.....                 | 237 |
| 化学工程基础课程教学大纲.....               | 245 |
| 碳纤维及其复合材料课程教学大纲.....            | 252 |
| 计算机在材料科学中的应用课程教学大纲.....         | 262 |
| 高分子物理课程教学大纲.....                | 272 |
| 现代材料表征技术课程教学大纲.....             | 281 |
| 工程图学课程教学大纲.....                 | 288 |
| 计算机辅助设计课程教学大纲.....              | 295 |
| 工程伦理课程教学大纲.....                 | 305 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 高分子化学课程教学大纲 .....        | 311 |
| 高分子化学实验课程教学大纲 .....      | 317 |
| 高分子物理实验课程教学大纲 .....      | 324 |
| 材料表面与界面课程教学大纲 .....      | 330 |
| 聚合物合成工艺学课程教学大纲.....      | 337 |
| 复合材料力学及结构设计课程教学大纲.....   | 349 |
| 工程力学课程教学大纲 .....         | 359 |
| 碳纤维原丝制造及碳化工艺课程教学大纲 ..... | 370 |
| 纤维加工工艺与制造课程教学大纲.....     | 385 |
| 复合材料环保与安全（Q）课程教学大纲 ..... | 391 |
| 文献检索及科技文写作课程教学大纲 .....   | 398 |
| 认识实习教学大纲 .....           | 405 |
| 高性能纤维与织物结构设计课程教学大纲 ..... | 408 |
| 复合材料成型工艺及设备课程教学大纲.....   | 416 |
| 工程材料概论课程教学大纲.....        | 428 |
| 复合材料增强材料课程教学大纲.....      | 434 |
| 新能源复合材料课程教学大纲 .....      | 440 |
| 复合材料综合实验课程教学大纲.....      | 446 |
| 生产实习教学大纲 .....           | 452 |

## 马克思主义基本原理课程教学大纲 (Basic Principles of Marxism)

### 一、课程概况

课程代码: 1003031

学 分: 3

学 时: 48 (其中: 讲授学时 42, 实践学时 6)

先修课程: 思想道德与法治、中国近现代史纲要

适用专业: 所有本科专业

适用年级: 2024 级

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

课程归口: 马克思主义学院

课程性质: 通识必修课

数字化课程链接: <https://www.icourse163.org>

### 二、课程目标

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

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

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点   | 课程目标 |   |  |
|-----------|------|---|--|
|           | 1    | 2 |  |
| 毕业要求 8-1  | √    |   |  |
| 毕业要求 11-1 |      | √ |  |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 导论

## 1.教学内容

- (1) 什么是马克思主义
- (2) 马克思主义的创立与发展
- (3) 马克思主义的基本特征
- (4) 马克思主义的当代价值
- (5) 自觉学习和运用马克思主义

## 2.基本要求

(1) 能够理解和把握什么是马克思主义，了解马克思主义产生的过程和发展阶段

- (2) 能够掌握马克思主义的基本特征，深刻认识马克思主义的当代价值
- (3) 能够增强学习和运用马克思主义的自觉性

## 3.重点难点

- (1) 马克思主义的内涵
- (2) 马克思主义的基本特征
- (3) 马克思主义的当代价值
- (二) 世界的物质性及发展规律**

## 1.教学内容

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

## 2.基本要求

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

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

## 3.重点难点

- (1) 世界的物质统一性
- (2) 主观能动性与客观规律性的辩证统一
- (3) 联系和发展的基本规律

(4) 唯物辩证法是科学的认识方法

### (三) 实践与认识及其发展规律

#### 1. 教学内容

(1) 实践与认识

(2) 真理与价值

(3) 认识世界和改造世界

#### 2. 基本要求

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

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

#### 3. 重点难点

(1) 科学的实践观

(2) 真理的客观性、绝对性和相对性

(3) 认识的本质及发展规律

(4) 认识论与思想路线

### (四) 人类社会及其发展规律

#### 1. 教学内容

(1) 人类社会的存在与发展

(2) 社会历史发展的动力

(3) 人民群众在历史发展中的作用

#### 2. 基本要求

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

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

#### 3. 重点难点

(1) 社会存在与社会意识的辩证关系

- (2) 社会基本矛盾运动规律
- (3) 人民群众和个人在社会历史中的作用
- (4) 群众、阶级、政党、领袖的关系

### **(五) 资本主义的本质及规律**

#### **1. 教学内容**

- (1) 商品经济和价值规律
- (2) 资本主义经济制度
- (3) 资本主义上层建筑

#### **2. 基本要求**

- (1) 能够运用马克思主义的立场、观点、方法，准确认识资本主义生产方式的内在矛盾
- (2) 能够理解资本主义经济制度的本质，正确把握社会化大生产和商品经济运动的一般规律
- (3) 能够认识和把握资本主义政治制度和意识形态的本质

#### **3. 重点难点**

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

### **(六) 资本主义的发展及其趋势**

#### **1. 教学内容**

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

#### **2. 基本要求**

- (1) 能够理解资本主义从自由竞争发展到垄断的进程，科学认识国家垄断资本主义和经济全球化的本质
- (2) 能够认识第二次世界大战后资本主义的新变化及 2008 年国际金融危机以来资本主义的矛盾与冲突
- (3) 能够理解资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性，

坚定资本主义必然灭亡、社会主义必然胜利的信念

### 3.重点难点

- (1) 国家垄断资本主义的特点和实质
- (2) 经济全球化的表现及影响
- (3) 2008 年国际金融危机以来资本主义的矛盾与冲突
- (4) 资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性
- (七) 社会主义的发展及其规律**

### 1.教学内容

- (1) 社会主义五百年的历史进程
- (2) 科学社会主义基本原则
- (3) 在实践中探索社会主义的发展规律

### 2.基本要求

- (1) 能够了解社会主义五百年发展历程，把握科学社会主义基本原则
- (2) 能够认识社会主义建设过程的长期性，明确社会主义发展道路的多样性
- (3) 能够把握新时代中国特色社会主义在社会主义发展史上的里程碑意义，能够理解社会主义在实践中开拓前进的发展规律，以昂扬奋进的姿态推进社会主义事业走向光明未来

### 3.重点难点

- (1) 科学社会主义基本原则
- (2) 社会主义建设过程的长期性
- (3) 社会主义发展道路的多样性
- (4) 社会主义在中国焕发出蓬勃生机
- (八) 共产主义崇高理想及其最终实现**

### 1.教学内容

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

### 2.基本要求



- (1) 能够掌握预见未来社会的方法论原则，把握共产主义社会的基本特征
- (2) 能够认识实现共产主义的历史必然性和长期性，把握共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想的辩证关系

- (3) 能够坚定理想信念，积极投身新时代中国特色社会主义事业

### 3.重点难点

- (1) 预见未来社会的方法论原则
- (2) 共产主义理想实现的必然性和长期性
- (3) 共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想的关系

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

| 序号  | 教学内容           | 支撑的课程目标   | 支撑的毕业要求观测点 | 讲授学时 | 实践学时 |
|-----|----------------|-----------|------------|------|------|
| 1   | 导论             | 目标 1、目标 2 | 略          | 3    |      |
| 2   | 世界的物质性及发展规律    | 目标 1、目标 2 | 略          | 9    |      |
| 3   | 实践与认识及其发展规律    | 目标 1、目标 2 | 略          | 6    |      |
| 4   | 人类社会及其发展规律     | 目标 1、目标 2 | 略          | 6    |      |
| 5   | 资本主义的本质及规律     | 目标 1、目标 2 | 略          | 6    |      |
| 6   | 资本主义的发展及其趋势    | 目标 1、目标 2 | 略          | 6    |      |
| 7   | 社会主义的发展及其规律    | 目标 1、目标 2 | 略          | 3    |      |
| 8   | 共产主义崇高理想及其最终实现 | 目标 1、目标 2 | 略          | 3    |      |
| 9   | 思想政治理论课实践      | 目标 1、目标 2 | 略          |      | 6    |
| 合 计 |                |           |            | 42   | 6    |

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

## 四、课内实践

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

表 3 实践教学内容与课程教学目标的对应关系及学时分配表

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

说明：实践要求详见实践项目存档资料。

## 五、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

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

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

## （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（3）使用教育部统一课件授课，根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。</p>                                                                                                     |
| 2      | 讲授    | <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（3）能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>（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。</p>                                                        |
| 3      | 过程性考核 | <p>（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。</p> <p>（2）作业：学生必须完成 2 次理论作业和规定数量的章节检测，按时按量完成，不缺交，不抄袭；书写规范、清晰。教师要按时批改理论作业，并及时进行讲评；批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。</p> <p>（3）网络课堂学习：学生在线上进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的网络课堂学习情况并督促学生及时完成网络课堂学习任务。</p> |
| 4      | 课外答疑  | <p>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。</p>                                                                                                                                                                |

|   |      |                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 期末考试 | <p>本课程期末考核的方式为闭卷考试。总评成绩的评定见课程考核方案。期末考核成绩低于 40 分，总评成绩不及格。有下列情况之一，取消其考核资格，该课程期末成绩标记为“停考”，总评成绩以零分计算：</p> <p>(1) 缺交作业达全学期总量的 1/3 及以上；</p> <p>(2) 缺课达讲授总学时数的 1/3 及以上。</p> <p>教师应当及时认真批改试卷，所有教学环节完成后，教师应当及时整理各类教学资料，经学院审核后按要求归档。</p> |
|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 六、课程考核

### (一) 课程考核方式

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

### (二) 总评成绩评定方法

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

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                     |
|------|----------|-----|---------------------------------------------|
| 平时成绩 | 平时表现     | 20% | 通过课堂互动和学习态度等方式，评价学生对课程理论的理解和运用能力。           |
|      | 作业       | 30% | 通过章节测验和理论作业等方式，考核学生对课程理论的理解和运用能力。           |
|      | 网络课堂学习   | 10% | 通过视频学习和互动讨论等方式，评价学生对课程理论的理解和运用能力。           |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 40% | 通过选择题、判断题、填空题和论述题等多种考核形式，考核学生对课程理论的理解和运用能力。 |

### (三) 课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程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<br>毕业要求 | 课程教<br>学目标 | 考核内容                                  | 考核形式                | 考核原始材料                                  |
|---------------|------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|
| 毕业要求<br>8-1   | 目标 1       | 马克思主义的基本原理、根本性质及整体特征                  | 平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试 | 平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩登记表（纸质稿）、电子试卷等 |
| 毕业要求<br>11-1  | 目标 2       | 运用马克思主义基本原理分析世界的能力以及对人类社会发展规律认识和把握的能力 | 平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试 | 平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩登记表（纸质稿）、电子试卷等 |

说明：专业版课程教学大纲依据具体的毕业要求完善“课程目标考核方案一览表”。

## 七、有关说明

### （一）持续改进

本课程通过综合评估学生的平时表现、作业完成情况、网络课堂学习参与度、测验成绩以及期末考试表现等多方面因素，结合学生座谈会、学生评教和教学评估的反馈，深入总结和反思教学中存在的不足。在此基础上，针对性地制定改进措施，并在下一轮课程教学中实施，以确保课程目标的达成。

### （二）参考书目及学习资料

1. 《马克思恩格斯文集》，人民出版社，2009
2. 《列宁专题文集》，人民出版社，2009
3. 《毛泽东选集》，人民出版社，1991
4. 《邓小平文选》，人民出版社，1995
5. 《江泽民文选》，人民出版社，2006
6. 《胡锦涛文选》，人民出版社，2016
7. 《习近平著作选读》（第一卷），人民出版社，2023
8. 《习近平著作选读》（第二卷），人民出版社，2023
9. 《习近平经济思想学习纲要》，人民出版社、学习出版社，2022
10. 《习近平新时代中国特色社会主义思想专题摘编》，党建读物出版社，2023
11. 数字化教学资源链接 <https://www.icourse163.org>

### （三）实践成绩评定

落实教育部要求，本课程课内实践学时计入“思想政治理论课实践”课程。学

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

#### （四）修订说明

2025 年 7 月，根据学校相关文件要求完成二次修订工作。

执笔人：赵菲菲

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

# 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课程教学大纲 (Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics)

## 一、课程概况

课程代码: 1004031

学 分: 3

学 时: 48 (其中: 讲授学时 42, 实践学时 6)

先修课程: 思想道德与法治、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理

适用专业: 所有本科专业

适用年级: 2024 级

使用教材: 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》, 本书编写组主编, 高等教育出版社, 2023 年版

课程归口: 马克思主义学院

课程性质: 通识必修课

数字化课程链接: <https://www.icourse163.org>

## 二、课程目标

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

目标 2: 引导学生深刻理解中国共产党为什么能、马克思主义为什么行、中国特色社会主义为什么好, 坚定“四个自信”。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点  | 课程目标 |   |  |
|----------|------|---|--|
|          | 1    | 2 |  |
| 毕业要求 7-1 | √    |   |  |
| 毕业要求 8-1 |      | √ |  |

### 三、课程内容及要求

#### （一）导论 马克思主义中国化时代化的历史进程与理论成果

##### 1.教学内容

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

##### 2.基本要求

（1）能够掌握马克思主义中国化时代化的内涵、实质及两大历史性飞跃，了解开设本课程的目的与要求、教材主要内容及逻辑结构、学习要求

- （2）理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系
- （3）深刻认识学习本课程的重要性

#### （二）毛泽东思想及其历史地位

##### 1.教学内容

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

##### 2.基本要求

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

#### （三）新民主主义革命理论

##### 1.教学内容

- （1）新民主主义革命理论形成的依据
- （2）新民主主义革命的总路线和基本纲领
- （3）新民主主义革命的道路和基本经验

##### 2.基本要求

- （1）能够掌握新民主主义革命理论的形成



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

(3) 深刻认识新民主主义革命理论的意义

#### **(四) 社会主义改造理论**

##### **1. 教学内容**

(1) 从新民主主义到社会主义的转变

(2) 社会主义改造道路和历史经验

(3) 社会主义基本制度在中国的确立

##### **2. 基本要求**

(1) 能够了解从新民主主义向社会主义的转变的历史必然性

(2) 理解适合中国特点的社会主义改造道路，深刻认识社会主义制度在中国确立的历史意义

#### **(五) 社会主义建设道路初步探索的理论成果**

##### **1. 教学内容**

(1) 初步探索的重要理论成果

(2) 初步探索的意义和经验教训从新民主主义到社会主义的转变

##### **2. 基本要求**

(1) 能够了解新中国成立后党对社会主义建设道路初步探索的思想成果

(2) 理解社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

(3) 深刻认识社会主义建设道路初步探索过程中形成的正确的理论原则和  
经验总结

#### **(六) 中国特色社会主义理论体系的形成发展**

##### **1. 教学内容**

(1) 中国特色社会主义理论体系形成发展的社会历史条件

(2) 中国特色社会主义理论体系形成发展过程

##### **2. 基本要求**

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

(2) 掌握和理解中国特色社会主义理论体系的形成和跨世纪发展

### （七）邓小平理论

#### 1.教学内容

- （1）邓小平理论首要的基本的理论问题和精髓
- （2）邓小平理论的主要内容
- （3）邓小平理论的历史地位

#### 2.基本要求

- （1）能够了解邓小平理论首要的基本的理论问题和精髓
- （2）掌握和理解邓小平理论的主要内容；深刻认识邓小平理论的历史地位

### （八）“三个代表”重要思想

#### 1.教学内容

- （1）“三个代表”重要思想的核心观点
- （2）“三个代表”重要思想的主要内容
- （3）“三个代表”重要思想的历史地位

#### 2.基本要求

- （1）能够熟知“三个代表”重要思想的核心观点
- （2）掌握和理解“三个代表”重要思想的主要内容
- （3）深刻认识“三个代表”重要思想的历史地位

### （九）科学发展观

#### 1.教学内容

- （1）科学发展观的科学内涵
- （2）科学发展观的主要内容
- （3）科学发展观的历史地位

#### 2.基本要求

- （1）能够理解科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容
- （2）深刻认识科学发展观的历史地位

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

| 序号 | 教学内容                     | 支撑的<br>课程目标  | 支撑的<br>毕业要求指标点 | 讲授<br>学时 | 实践<br>学时 |
|----|--------------------------|--------------|----------------|----------|----------|
| 1  | 导论 马克思主义中国化时代化的历史进程与理论成果 | 目标 1<br>目标 2 | 7-1<br>8-1     | 3        |          |
| 2  | 毛泽东思想及其历史地位              | 目标 2         | 8-1            | 6        |          |

|    |                   |              |            |    |   |
|----|-------------------|--------------|------------|----|---|
| 3  | 新民主主义革命理论         | 目标 2         | 8-1        | 6  |   |
| 4  | 社会主义改造理论          | 目标 2         | 8-1        | 6  |   |
| 5  | 社会主义建设道路初步探索的理论成果 | 目标 2         | 8-1        | 3  |   |
| 6  | 中国特色社会主义理论体系的形成发展 | 目标 1<br>目标 2 | 7-1<br>8-1 | 3  |   |
| 7  | 邓小平理论             | 目标 2         | 8-1        | 6  |   |
| 8  | “三个代表”重要思想        | 目标 2         | 8-1        | 3  |   |
| 9  | 科学发展观             | 目标 1<br>目标 2 | 7-1<br>8-1 | 6  |   |
| 10 | 思想政治理论课实践         |              |            |    | 6 |
| 合计 |                   |              |            | 42 | 6 |

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

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

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

#### 四、课内实践

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

表 3 实践教学内容与课程教学目标的对应关系及学时分配表

| 序号 | 实践项目名称      | 实践内容及教学目标                      | 学时 | 支撑的课程目标      | 实践要求 |
|----|-------------|--------------------------------|----|--------------|------|
| 1  | 毛泽东思想经典文献研学 | 在教师指导下研学毛泽东思想经典文献具体篇目，掌握文献相关理论 | 6  | 目标 1<br>目标 2 | 略    |

|   |                   |                                                                                            |   |              |   |
|---|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|---|
|   |                   | 知识、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。                                                                |   |              |   |
| 2 | 改革开放来家乡变化调查研究     | 在教师指导下深入了解家乡改革开放以来在经济、社会、文化等诸多方面变化的调查研究，提升自身人文社会科学知识素养与对日常现象的反思研究能力。                       | 6 | 目标 1<br>目标 2 | 略 |
| 3 | “我眼中的社会主义新农村”调查研究 | 在教师指导下围绕“产业振兴、人才引育、文化传承、农村养老、环境整治、青年婚恋/农村彩礼”等进行新农村调查，掌握乡村振兴相关理论知识、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。 | 6 | 目标 1<br>目标 2 | 略 |
|   | 其他新增项目            |                                                                                            |   |              |   |

说明：实践要求详见实践项目存档资料。

## 五、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1. 采用启发式、讨论式、案例式、专题式等教学方法，让学生真正了解并掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的主要内容，从而具备用相关理论来分析问题、判断问题和解决问题的能力。

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

### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                                                                    |
|--------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（3）使用教育部统一课件授课，根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。</p> |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 讲授    | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>(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。</p>                                                       |
| 3 | 过程性考核 | <p>(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。</p> <p>(2) 作业：学生必须完成 2 次理论作业和规定数量的章节检测，按时按量完成，不缺交，不抄袭；书写规范、清晰。教师要按时批改理论作业，并及时进行讲评；批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。</p> <p>(3) 网络课堂学习：学生在线上进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的网络课堂学习情况并督促学生及时完成网络课堂学习任务。</p> |
| 4 | 课外答疑  | <p>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。</p>                                                                                                                                                                   |
| 5 | 期末考试  | <p>本课程期末考核的方式为闭卷考试。总评成绩的评定见课程考核方案。期末考核成绩低于 40 分，总评成绩不及格。有下列情况之一，取消其考核资格，该课程期末成绩标记为“停考”，总评成绩以零分计算：</p> <p>(1) 缺交作业达全学期总量的 1/3 及以上；</p> <p>(2) 缺课达讲授总学时数的 1/3 及以上。</p> <p>教师应当及时认真批改试卷，所有教学环节完成后，教师应当及时整理各类教学资料，经学院审核后按要求归档。</p>                                 |

## 六、课程考核

### （一）课程考核方式

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

（二）课程总评成绩=平时表现成绩×20%+作业成绩×30%+网络课堂学习×10%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节 | 权重 | 考核/评价细则 |
|------|---------|----|---------|
|------|---------|----|---------|

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

### （三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程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                                  |
|-----------|--------|------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|
| 略         | 目标 1   | 掌握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想的理论内容 | 平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试 | 平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩登记表（纸质稿）、电子试卷等 |
| 略         | 目标 2   | 理解中国共产党为什么能、马克思主义为什么行、中国特色社会主义为什么好                   | 平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试 | 平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩登记表（纸质稿）、电子试卷等 |

说明：专业版课程教学大纲依据具体的毕业要求完善“课程目标考核方案一览表”。

## 七、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

1. 《毛泽东选集》（1-4 卷），人民出版社，1991
2. 《邓小平文选》（1-3 卷），人民出版社，1995
3. 《江泽民文选》（1-3 卷），人民出版社，2006
4. 《胡锦涛文选》（1-3 卷），人民出版社，2016

5.《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》，高等教育出版社、人民出版社，2023

6.《习近平新时代中国特色社会主义思想专题摘编》，党建读物出版社，2023

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

### （三）实践成绩评定

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

### （四）修订说明

2025 年 7 月，根据学校相关文件要求完成二次修订工作。

执笔人：赵 颖

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

思想道德与法治课程教学大纲  
(Ideological Morality and Rule of Law)

一、课程概况

课程代码：1001031

学 分：3

学 时：48 （其中：讲授学时 42， 实践学时 6）

先修课程：无

适用专业：所有本科专业

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

课程归口：马克思主义学院

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

二、课程目标

- 目标 1：能够综合考虑社会、健康、法律、文化以及环境等因素，对专业方案进行优化。
- 目标 2：能够掌握与专业相关的产业政策和法律规范，理解社会文化对工程实践的影响。
- 目标 3：能够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，具有人文社会科学素养和社会责任感。

| 课程支撑专<br>业培养方案<br>中毕业要求 | 课程目标 |      |      |  |  |  |  |  |
|-------------------------|------|------|------|--|--|--|--|--|
|                         | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 |  |  |  |  |  |



|                                         |   |   |   |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------|---|---|---|--|--|--|--|--|
| 3.3、毕业要求 6.1、毕业要求 8.1，对应关系如下表所示。毕业要求指标点 |   |   |   |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 3.3                                | √ |   |   |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 6.1                                |   | √ |   |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 8.1                                |   |   | √ |  |  |  |  |  |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 绪论 担当复兴大任 成就时代新人

##### 1.教学内容

- (1) 我们处在中国特色社会主义新时代
- (2) 新时代呼唤民族复兴大任的时代新人
- (3) 不断提升思想道德素质和法治素养

##### 2.基本要求

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

肩负的历史使命和时代责任

##### 3.重点难点

- (1) 担当民族复兴大任的时代新人的实践要求
- (2) 中国特色社会主义进入新时代的实践价值

#### (二) 领悟人生真谛 把握人生方向

##### 1.教学内容

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

##### 2.基本要求

- (1) 了解人生观的基本内涵以及对人生的重要作用

(2) 理解树立为人民服务的人生观的重要意义

(3) 掌握处理各种关系的方法，立志在实践中创造有价值的人生，做到和谐发展

### 3.重点难点

(1) 树立为人民服务的人生观

(2) 立志在实践中创造有价值的人生

### (三) 追求远大理想 坚定崇高信念

#### 1.教学内容

(1) 理想信念的内涵及重要性

(2) 坚定信仰信念信心

(3) 在实现中国梦的实践中放飞青春梦想

#### 2.基本要求

(1) 了解理想信念、共同理想的含义和特征

(2) 理解理想信念对大学生成才的重要意义，树立马克思主义的崇高的理想信念

(3) 掌握把理想转化为现实，实现中国梦的基本条件

### 3.重点难点

(1) 人生价值在于人的创造性社会实践

(2) 正确认识和处理个人与他人、个人与社会的关系

(3) 走与社会实践相结合的道路

### (四) 继承优良传统 弘扬中国精神

#### 1.教学内容

(1) 中国精神是兴国强国之魂

(2) 做新时代的忠诚爱国者

(3) 让改革创新成为青春远航的动力

#### 2.基本要求

(1) 了解中国精神的科学内涵，实现中国梦必须弘扬中国精神

(2) 理解爱国主义的科学内涵和民族精神的优良传统，创新创造是中华民族的民族禀赋

- (3) 掌握做忠诚的爱国者及改革创新实践者的途径

### 3.重点难点

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

### **(五) 明确价值要求 践行价值准则**

#### 1.教学内容

- (1) 全体人民共同的价值追求
- (2) 社会主义核心价值观的显著特征
- (3) 积极践行社会主义核心价值观

#### 2.基本要求

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

子

### 3.重点难点

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

### **(六) 遵守道德规范 锤炼道德品格**

#### 1.教学内容

- (1) 社会主义道德的核心与原则
- (2) 吸收借鉴优秀道德成果
- (3) 投身崇德向善的道德实践

#### 2.基本要求

(1) 了解道德的历史演变、功能、作用和中华民族优良道德传统、革命道德

(2) 理解公共生活、职业生活、婚姻家庭生活中的道德与法律的内容；正确的择业观、职业观、恋爱观、婚姻观及公德意识的养成

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

### 3.重点难点

增强道德意识，自觉遵守公共生活、职业生活、婚姻家庭生活道德规范

### （七）学习法治思想 提升法治素养

#### 1.教学内容

- （1）社会主义法律的特征和运行
- （2）坚持全面依法治国
- （3）维护宪法权威
- （4）自觉尊法学法守法用法

#### 2.基本要求

（1）了解法律的概念与历史发展，宪法规定的基本制度、实体法律部门和程序法律部门，社会主义法治思维方式与法律的至上地位，法律权利与义务以及二者的关系

（2）理解社会主义法治观念的主要内容、社会主义法治思维方式的基本含义和特征，我国宪法法律规定的权利和义务

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

#### 3.重点难点

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

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如下表所示：

| 序号 | 教学内容             | 支撑的课程目标  | 支撑的毕业要求指标点  | 讲授学时 | 实践学时 |
|----|------------------|----------|-------------|------|------|
| 1  | 绪论 担当复兴大任 成就时代新人 | 目标 1、2、3 | 3.3、6.1、8.1 | 2    |      |
| 2  | 领悟人生真谛 把握人生方向    | 目标 3     | 8.1         | 6    |      |
| 3  | 追求远大理想 坚定崇高信念    | 目标 3     | 8.1         | 6    |      |
| 4  | 继承优良传统 弘扬中国精神    | 目标 3     | 8.1         | 6    |      |
| 5  | 明确价值要求 践行价值准则    | 目标 3     | 8.1         | 6    |      |
| 6  | 遵守道德规范 锤炼道德品格    | 目标 3     | 8.1         | 8    |      |

|    |               |        |         |    |   |
|----|---------------|--------|---------|----|---|
| 7  | 学习法治思想 提升法治素养 | 目标 1、2 | 3.3、6.1 | 8  |   |
| 8  | 思想政治理论课实践     |        |         |    | 6 |
| 合计 |               |        |         | 42 | 6 |

## 四、课程实施

### （一）教学组织

1.教研室组织任课教师按教学计划进度表在讲授课时内完成理论教学任务，组织对学生的网络课堂学习考核、平时表现考核、作业考核和期末考核，评定学生的课程成绩。

2.落实教育部要求，本课程的实践学时计入“思想政治理论课实践”课程。学院组织实践教师指导学生分散在第一学期至第四学期完成“思想政治理论课实践”项目，学生的实践成绩在第四学期计入“思想政治理论课实践”课程成绩。

### （二）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治的主要内容，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。

### （三）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；<br>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；<br>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；<br>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 | 网络课堂<br>学习  | <p>1.教师按教学计划指导学生在中国大学慕课平台自主完成线上学习任务,学生每周线上学习时间不少于 1 学时。</p> <p>2.网络课堂学习的内容包括观看教学视频、参与互动讨论等。</p> <p>3.学生须在教师进行理论讲授前完成线上教学视频的学习。</p>                                                                                                                                              |
| 3 | 讲授          | <p>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;</p> <p>2.采用多种教学方式(如启发式教学、讨论式教学、案例式教学等),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;</p> <p>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;</p> <p>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。</p>  |
| 4 | 作业布置<br>与批改 | <p>学生完成作业必须达到以下基本要求:</p> <p>1.按时按量完成作业,不缺交,不抄袭;</p> <p>2.作业本规范,书写清晰;</p> <p>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。</p> <p>教师批改或讲评作业要求如下:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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。</p> |
| 5 | 课外答疑        | 任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6 | 成绩考核        | <p>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:</p> <p>1.缺交作业达全学期总量的三分之一及以上;</p> <p>2.缺课达讲授总学时的三分之一及以上。</p>                                                                                                     |

## 五、课程考核

(一) 课程考核包括网络课堂学习、平时表现、作业考核等,期末考试采用闭卷方式。课程考核不包括实践。

(二) 课程总评成绩=网络课堂学习×10%+平时表现×20%+作业×30%+期末考试×40%,课程总评成绩不包含实践成绩。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           |
|----------|------|-----------------------------------|----------------|
| 网络课堂学习成绩 | 10%  | 通过网络视频观看、互动讨论等，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 |
| 平时表现成绩   | 20%  | 通过课堂问答、课堂练习等，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 |
| 作业成绩     | 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 |
| 期末考试成绩   | 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：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

本课程根据网络课堂学习、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. 《习近平谈治国理政》第一卷，外文出版社，2018
2. 《习近平关于实现中华民族伟大复兴的中国梦论述摘编》，中央文献出版社，2013
3. 《新时代爱国主义教育实施纲要》，人民出版社，2019
4. 《新时代公民道德建设实施纲要》，人民出版社，2019
5. 《中华人民共和国民法典》，法律出版社，2020
6. 《习近平法治思想概论》，高等教育出版社，2021
7. 《习近平法治思想学习纲要》，人民出版社、学习出版社，2021
8. 《习近平关于社会主义精神文明建设论述摘编》，中央文献出版社，2022

9. 毛泽东：《为人民服务》，《毛泽东选集》第 3 卷，人民出版社，1991
10. 习近平：《在纪念马克思诞辰 200 周年大会上的讲话》，人民出版社，2018
11. 习近平：《论坚持全面依法治国》，中央文献出版社，2020
12. 习近平：《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》，人民出版社，2022

### （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：夏天静

审批人：熊焱生

2024年08月30日



思想政治理论课实践教学大纲  
(Practice Teaching Political and Ideological Theory)

一、课程概况

课程代码：1005032

学 分：2

学 时：8 周

先修课程：无

建议教材：《高校思想政治理论课实践教程》，彭斌等主编，中共中央党校出版社，2022 年版

适用专业：所有本科专业

课程归口：马克思主义学院

课程性质与任务：本实践是所有本科专业的集中实践性教学环节，将综合应用“思想道德与法治”“中国近现代史纲要”“马克思主义基本原理”“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”“习近平新时代中国特色社会主义思想概论”“形势与政策”等高校思想政治理论课理论知识，进行思想政治理论的实践应用。通过实践，培养学生思想政治理论和马克思主义理论的实践能力，为从事专业工作奠定思想政治理论基础。

二、课程目标

目标 1.具备综合分析社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的能力。

目标 2.有社会责任意识，具备合理分析、评价社会、法律以及文化影响的能力。

本课程设计支撑专业培养方案中毕业要求 3-3、毕业要求 6-2，对应关系如表所示。

| 毕业要求<br>指标点 | 课程目标 |      |  |  |  |  |  |
|-------------|------|------|--|--|--|--|--|
|             | 目标 1 | 目标 2 |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 3-3    | √    |      |  |  |  |  |  |

|          |  |   |  |  |  |  |  |
|----------|--|---|--|--|--|--|--|
| 毕业要求 6-2 |  | √ |  |  |  |  |  |
|----------|--|---|--|--|--|--|--|

### 三、课程内容及要求

#### （一）实践内容

1.社会调查研究。综合应用思想政治理论和马克思主义理论调查社会问题、研究处理对策、助力社会发展。

2.红色资源寻访。综合应用思想政治理论和马克思主义理论实地考察红色资源、赓续红色精神、践行初心使命。

3.大学成长记录。综合应用思想政治理论和马克思主义理论科学规划个人学习生活、培养自律精神、指导个人成长。

4.理论宣讲服务。综合应用思想政治理论和马克思主义理论宣讲国家社会发展最新理论成果。

5.其他实践项目。开展虚拟仿真实验、行走的思政课、场馆里的思政课、“我心中的思政课”微电影、经典文献研学等形式多样的实践项目，培养学生思想政治理论和马克思主义理论的实践应用能力。

#### （二）实践总体要求

选择实践项目、制定实践方案、完成实践任务、提交实践成果。

#### （三）具体内容要求

掌握马克思主义基本立场和观点方法，理解思想政治理论和马克思主义理论，了解新时代中国特色社会主义发展成果和马克思主义中国化理论的实践依据。

各项目的具体内容要求详见附件。

#### （四）教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为 8 周（40 天），分散安排在第一学期至第四学期。课程教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

| 序号 | 教学内容 | 支撑的课程目标   | 支撑的毕业要求指标点 | 时间分配/天 | 教学形式 |
|----|------|-----------|------------|--------|------|
| 1  | 实践说明 | 目标 1、目标 2 | 3-3、6-2    | 1      | 讲授   |
| 2  | 开展实践 | 目标 1、目标 2 | 3-3、6-2    | 19     | 指导答疑 |
| 3  | 分享交流 | 目标 1、目标 2 | 3-3、6-2    | 1      | 组织交流 |
| 4  | 开展实践 | 目标 1、目标 2 | 3-3、6-2    | 18     | 指导答疑 |
| 5  | 分享小结 | 目标 1、目标 2 | 3-3、6-2    | 1      | 组织小结 |
| 合计 |      |           |            | 40     |      |

## 四、课程实施

### （一）教学组织

落实教育部要求，第一学期至第四学期组织项目报名、学习实践、成果提交和成绩评定，实践成绩在第四学期录入“思想政治理论课实践”课程成绩。

### （二）教学方法与教学手段

1.采用启发式、讨论式、案例式教学，让学生真正了解实践项目，从而具备思想政治理论和马克思主义理论的实际应用能力。

2.采用多媒体教学手段，线上线下相结合，指导督促学生开展实践，对实践过程中的问题答疑解惑。

### （三）主要教学环节质量要求如表所示。

| 主要教学环节 |        | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 准备阶段   | 1.实践计划 | 根据教学大纲制定详实可行的《实践教学计划进度表》。                                                                                                                                                                                                                                |
|        | 2.指导老师 | 既具备扎实的思想政治理论知识和马克思主义理论知识，又具备实践教学能力。                                                                                                                                                                                                                      |
|        | 3.选用教材 | 符合教学大纲要求，能够指导学生进行实践。                                                                                                                                                                                                                                     |
|        | 4.组织管理 | 学院组织项目报名，指导老师讲授实践要求。                                                                                                                                                                                                                                     |
| 实施阶段   | 1.计划执行 | 严格按照教学大纲和《实践教学计划进度表》组织实践教学。                                                                                                                                                                                                                              |
|        | 2.过程指导 | 线上线下相结合，指导督促、定期答疑，组织分享和小结。                                                                                                                                                                                                                               |
|        | 3.学生管理 | 采用有效措施了解监督学生实践过程。                                                                                                                                                                                                                                        |
|        | 4.教学检查 | 学院开展中期检查，反馈检查情况并督促整改。                                                                                                                                                                                                                                    |
| 总结考核   | 1.实践作业 | <p>学生完成作业必须达到以下基本要求：</p> <p>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭；</p> <p>2.作业规范，内容清晰；</p> <p>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。</p> <p>教师批改或讲评作业要求如下：</p> <p>1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生作业；</p> <p>2.教师批改或讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩，并写明日期；</p> <p>3.学生第一学期至第四学期作业的总成绩，在第四学期计入本课程成绩。</p> |
|        | 2.成绩考核 | <p>1.本课程是集中性实践环节，原则上不能办理缓考；</p> <p>2.本课程考核不合格者，不予补考，直接重修。</p>                                                                                                                                                                                            |
|        | 3.总结归档 | 按要求提交归档资料。                                                                                                                                                                                                                                               |

## 五、课程考核

### （一）考核资料要求

本课程要求提交实践成果进行考核。

## （二）成绩评定要求

本实践成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

实践考核即实践成绩，课程总评成绩=实践成绩×100%，具体内容和比例如表所示。

| 考核/评价环节 | 权重   | 考核/评价细则                       | 对应的毕业要求指标点 |
|---------|------|-------------------------------|------------|
| 实践成绩    | 100% | 考核对思想政治理论知识与马克思主义理论知识的实际应用能力。 | 3-3、6-2    |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

本课程根据实践表现和实践成果等考核情况，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，确保相应毕业要求指标点达成。

### （二）参考书目及学习资料

- 1.《思想道德与法治》，高等教育出版社,2023
- 2.《马克思主义基本原理》，高等教育出版社,2023
- 3.《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》，高等教育出版社,2023
- 4.《中国近现代史纲要》，高等教育出版社,2023
- 5.《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》，高等教育出版社、人民出版社,2023
- 6.《形势与政策》，南京大学出版社,最新版
- 7.教育部《新时代高校思想政治理论课教学工作基本要求》（教社科〔2018〕2号）
- 8.教育部等十部门《全面推进“大思政课”建设的工作方案》（教社科〔2022〕3号）

执笔人：朱 珺

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

批准时间：2024 年 08 月 30 日

# 习近平新时代中国特色社会主义思想概论课程教学大纲

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

### 一、课程概况

课程代码: 1005031

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 思想道德与法治、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理

适用专业: 所有本科专业

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

课程归口: 马克思主义学院

课程性质: 通识必修

数字化课程链接: <https://www.icourse163.org>

### 二、课程目标

目标 1: 系统掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的理论内容、历史地位和指导意义，引导学生深刻理解中国共产党为什么能、马克思主义为什么行、中国特色社会主义为什么好，坚定“四个自信”。

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

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点  | 课程目标 |   |  |
|----------|------|---|--|
|          | 1    | 2 |  |
| 毕业要求 7-1 | √    |   |  |
| 毕业要求 8-1 |      | √ |  |

### 三、教学内容及要求

#### (一) 导论

##### 1. 教学内容

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

##### 2. 基本要求

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

#### (二) 新时代坚持和发展中国特色社会主义

##### 1. 教学内容

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

##### 2. 基本要求

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

#### (三) 以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴

##### 1. 教学内容

- (1) 中华民族近代以来最伟大的梦想
- (2) 中国式现代化是强国建设、民族复兴的唯一正确道路

(3) 推进中国式现代化行稳致远

## 2.基本要求

(1) 理解中华民族伟大复兴中国梦的内涵

(2) 理解全面建成小康社会的里程碑意义

(3) 掌握中国式现代化的中国特色、本质要求和重大原则

(4) 掌握推进中国式现代化需要正确处理的重大关系

## (四) 坚持党的全面领导

### 1.教学内容

(1) 中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征

(2) 坚持党对一切工作的领导

(3) 健全和完善党的领导制度体系

### 2.基本要求

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

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

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

## (五) 坚持以人民为中心

### 1.教学内容

(1) 江山就是人民，人民就是江山

(2) 坚持人民至上

(3) 全面落实以人民为中心的发展思想

### 2.基本要求

(1) 理解“江山就是人民，人民就是江山”的深刻内涵

(2) 掌握坚持人民至上的实践要求

(3) 掌握坚持以人民为中心的发展思想的基本内涵

(4) 掌握扎实推动全体人民共同富裕的原则和思路

## (六) 全面深化改革开放

## 1.教学内容

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

## 2.基本要求

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

总目标、重大部署、方法论等。

## (七) 推动高质量发展

## 1.教学内容

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

## 2.基本要求

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

局

## (八) 社会主义现代化建设的教育、科技、人才战略

## 1.教学内容

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

## 2.基本要求

(1) 理解教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑



(2) 理解教育是国之大计、党之大计、在国家发展中的基础性先导性全局性地位

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

(4) 掌握建设教育强国、科技强国、人才强国的内在一致性和相互支撑性

### **(九) 发展全过程人民民主**

#### **1. 教学内容**

(1) 坚定中国特色社会主义政治制度自信

(2) 全过程人民民主是社会主义民主政治的本质属性

(3) 健全人民当家作主的制度体系

(4) 巩固和发展新时代爱国统一战线

#### **2. 基本要求**

(1) 理解全过程人民民主是社会主义民主政治的本质属性

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

(3) 理解巩固和发展新时代爱国统一战线的重要意义

(4) 掌握坚定不移走中国特色社会主义政治发展道路意义与内涵

### **(十) 全面依法治国**

#### **1. 教学内容**

(1) 坚持中国特色社会主义法治道路

(2) 建设中国特色社会主义法治体系

(3) 加快建设法治中国

#### **2. 基本要求**

(1) 掌握全面依法治国的总目标，全面依法治国的重大意义和实践要求

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

(2) 了解加快推进法治中国建设的主要任务

### **(十一) 建设社会主义文化强国**

#### **1. 教学内容**

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

## 2.基本要求

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

## (十二) 以保障和改善民生为重点加强社会建设

### 1.教学内容

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

### 2.基本要求

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

## (十三) 建设社会主义生态文明

### 1.教学内容

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

### 2.基本要求

- (1) 掌握社会主义生态文明的科学内涵

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

#### **(十四) 维护和塑造国家安全**

##### **1. 教学内容**

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

##### **2. 基本要求**

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

##### **3. 重点难点**

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

#### **(十五) 建设巩固国防和强大人民军队**

##### **1. 教学内容**

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

##### **2. 基本要求**

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

#### **(十六) 坚持“一国两制”和推进祖国完全统一**

##### **1. 教学内容**

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

## 2.基本要求

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

## (十七) 中国特色大国外交和推动构建人类命运共同体

### 1.教学内容

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

### 2.基本要求

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

## (十八) 全面从严治党

### 1.教学内容

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

### 2.基本要求

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

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

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

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

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

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

## （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（3）使用教育部统一课件授课，根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。</p>                                                                                                     |
| 2      | 讲授    | <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（3）能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>（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。</p>                                                        |
| 3      | 过程性考核 | <p>（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。</p> <p>（2）作业：学生必须完成 2 次理论作业和规定数量的章节检测，按时按量完成，不缺交，不抄袭；书写规范、清晰。教师要按时批改理论作业，并及时进行讲评；批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。</p> <p>（3）网络课堂学习：学生在线上进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的网络课堂学习情况并督促学生及时完成网络课堂学习任务。</p> |
| 4      | 课外答疑  | <p>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。</p>                                                                                                                                                                |
| 5      | 期末考试  | <p>本课程期末考核的方式为闭卷考试。总评成绩的评定见课程考核方案。期末考核成绩低于 40 分，总评成绩不及格。有下列情况之一，取消其考核资格，该课程期末成绩标记为“停考”，总评成绩以零分计算：</p> <p>（1）缺交作业达全学期总量的 1/3 及以上；</p>                                                                                                                        |

|  |  |                                                                                          |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>(2) 缺课达讲授总学时数的 1/3 及以上。</p> <p>教师应当及时认真批改试卷，所有教学环节完成后，教师应当及时整理各类教学资料，经学院审核后按要求归档。</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方式

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

### (二) 总评成绩评定方法

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

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

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

### (三) 课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容           | 考核形式                           | 考核原始材料                          |
|-----------|--------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 略         | 目标 1   | 对课程理论的认识和理解    | 平时表现、网络课堂学习、作业（单元测验）、期末考试（客观题） | 平时成绩登记表纸质稿、线上学习成绩登记表纸质稿、期末试卷电子稿 |
| 略         | 目标 2   | 将课程理论联系实际的运用能力 | 平时表现、网络课堂学习、作业（理论作业）、期末考试（主观题） | 平时成绩登记表纸质稿、线上学习成绩登记表纸质稿、期末试卷电子稿 |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

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

### （四）修订说明

2025 年 7 月，根据学校相关文件要求完成修订工作。

执笔人：袁青欢

审定人：夏天静

审批人：熊焱生



## 形势与政策课程教学大纲 (Situation And Policy)

### 一、课程概况

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

1006033 形势与政策II(上)、1006034 形势与政策II(下)

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

1006037 形势与政策IV(上)、1006038 形势与政策IV(下)

**学 分：**2（其中，形势与政策I(上)0.25、形势与政策I(下)0.25、形势与政策II(上)0.25、形势与政策II(下)0.25、形势与政策III(上)0.25、形势与政策III(下)0.25、形势与政策IV(上)0.25、形势与政策IV(下)0.25）

**学 时：**64（其中，形势与政策I(上)课时 8、形势与政策I(下) 课时 8、形势与政策II(上) 课时 8、形势与政策II(下) 课时 8、形势与政策III(上) 课时 8、形势与政策III(下) 课时 8、形势与政策IV(上) 课时 8、形势与政策IV(下)课时 8）

**先修课程：**无

**适用专业：**所有本科专业

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

**课程归口：**马克思主义学院

**课程性质与任务：**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

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。

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

目标 3：能够了解时代发展趋势，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。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 6-1、毕业要求 7-1、毕业要求 8-1，对应关系如表所示。

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

### 三、课程内容及要求

#### （一）加强党的建设和全面从严治党专题

##### 1.教学内容

当前党的建设的重大方针和政策。

##### 2.基本要求

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。

##### 3.重点和难点

党的二十大精神、党的领导制度体系、爱国主义精神等。

#### （二）我国经济社会发展专题

##### 1.教学内容

当前国家经济社会发展形势。

##### 2.基本要求

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。

##### 3.重点和难点

脱贫攻坚战、我国经济形势与发展战略、科技创新体制机制等。

#### （三）港澳台形势与政策专题

##### 1.教学内容

当前港澳台形势与政策。

##### 2.基本要求

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。

### 3.重点和难点

“一国两制”“港人治港”“澳人治澳”、高度自治的方针、两岸关系发展大势等。

## （四）国际形势与政策专题

### 1.教学内容

当前国际形势与政策。

### 2.基本要求

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。

### 3.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。

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  | 一年级第一学期<br>专题一、二、三、四 | 目标 1、2、3 | 6-1、7-1、8-1 | 8    |
| 2  | 一年级第二学期<br>专题一、二、三、四 | 目标 1、2、3 | 6-1、7-1、8-1 | 8    |
| 3  | 二年级第一学期<br>专题一、二、三、四 | 目标 1、2、3 | 6-1、7-1、8-1 | 8    |
| 4  | 二年级第二学期<br>专题一、二、三、四 | 目标 1、2、3 | 6-1、7-1、8-1 | 8    |
| 5  | 三年级第一学期<br>专题一、二、三、四 | 目标 1、2、3 | 6-1、7-1、8-1 | 8    |
| 6  | 三年级第二学期<br>专题一、二、三、四 | 目标 1、2、3 | 6-1、7-1、8-1 | 8    |
| 7  | 四年级第一学期<br>专题一、二、三、四 | 目标 1、2、3 | 6-1、7-1、8-1 | 8    |
| 8  | 四年级第二学期<br>专题一、二、三、四 | 目标 1、2、3 | 6-1、7-1、8-1 | 8    |
| 合计 |                      |          |             | 64   |

## 四、课程实施

### （一）教学组织

教研室组织任课教师按教学计划进度表完成教学任务，组织对学生的平时表

现考核、作业考核和期末考核，评定学生的课程成绩。

## （二）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。

## （三）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，严格按照教学大纲与教学实施方案来进行本课程教学内容的组织；<br>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；<br>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；<br>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；<br>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；<br>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；<br>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：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭；<br>2.作业本规范，书写清晰；<br>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。<br>教师批改或讲评作业要求如下：<br>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；<br>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；<br>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开卷考试，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：<br>1.缺交作业达全学期总量的三分之一及以上；<br>2.缺课达总学时数的三分之一及以上。                                                                                  |

## 五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时表现、作业考核等，期末考试采用开卷方式。

(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%  | 通过网络学习、听课表现和学习互动等考核对课程理论的理解和运用 | 目标 1、2、3 |
| 作业   | 30%  | 通过每个专题的单元测验考核对课程理论的理解和运用       | 目标 1、2、3 |
| 期末考试 | 40%  | 通过单项选择题、多项选择题、填空题考核对课程理论的理解和运用 | 目标 1、2、3 |

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) 课程说明

本课程由形势与政策I(上)、形势与政策I(下)、形势与政策II(上)、形势与政策II(下)、形势与政策III(上)、形势与政策III(下)、形势与政策IV(上)、形势与政策IV(下)等八门课程构成，依次在八个学期开设。

### (二) 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。

### (三) 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. 《党的二十届三中全会〈决定〉学习辅导百问》，学习出版社、党建读物

出版社，2024

5. 学习网站：人民网、新华网、光明网

#### （四）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：夏天静

审批人：熊焱生

批准时间：2024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：1002031

学 分：3

学 时：48（其中：讲授学时 42，实践学时 6）

先修课程：思想道德与法治

适用专业：所有本科专业

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

课程归口：马克思主义学院

**课程性质与任务：**本课程是所有本科专业的通识必修课。通过本课程的学习，培养学生树立马克思主义唯物史观、正确党史观和大历史观；帮助学生了解国史、国情，深刻领会历史和人民是怎样选择了马克思主义，选择了中国共产党，选择了社会主义道路、选择了改革开放，深刻领会中国共产党为什么能、马克思主义为什么行、中国特色社会主义为什么好，为后续思想政治理论课及思想政治理论课实践环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1.坚持四项基本原则，具有人文社会科学素养，了解国史国情，树立唯物史观，自觉维护国家利益。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 8-1，对应关系如表所示。

| 毕业要求<br>指标点 | 课程目标 |  |  |  |  |  |  |
|-------------|------|--|--|--|--|--|--|
|             | 目标 1 |  |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 8-1    | √    |  |  |  |  |  |  |

三、教学内容及要求

（一） 导言

1.教学内容

- (1) 中国近代史综述
- (2) 中国现代史综述
- (3) 学习中国近现代史的目的和要求

## 2.基本要求

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

## 3.重点难点

- (1) 中国近现代史的主流和本质
- (2) 学习中国近现代史的目的
- (二) 进入近代后中华民族的磨难与抗争**

## 1.教学内容

- (1) 鸦片战争前后的中国与世界
- (2) 西方列强对中国的侵略
- (3) 反抗外国武装侵略的斗争
- (4) 反侵略战争的失败与民族意识的觉醒

## 2.基本要求

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

## 3.重点难点

- (1) 反侵略战争失败的根本原因
- (2) 反侵略战争失败的历史教训
- (三) 不同社会力量对国家出路的早期探索**

## 1.教学内容

- (1) 太平天国运动的起落
- (2) 洋务运动的兴衰
- (3) 维新运动的兴起和夭折

## 2.基本要求

- (1) 认识近代中国不同社会力量对国家出路的早期探索过程



(2) 理解近代中国不同社会力量对国家出路早期探索失败的原因

### 3.重点难点

(1) 太平天国运动的意义

(2) 洋务运动失败的原因

(3) 维新运动失败的教训

## **(四) 辛亥革命与君主专制制度的终结**

### 1.教学内容

(1) 举起近代民族民主革命的旗帜

(2) 辛亥革命与中华民国的建立

(3) 北洋军阀统治与旧民主主义革命的失败

### 2.基本要求

(1) 了解辛亥革命爆发的历史条件

(2) 认识辛亥革命的历史意义

(3) 理解辛亥革命失败的原因

### 3.重点难点

(1) 辛亥革命爆发的历史条件

(2) 辛亥革命失败的教训

## **(五) 中国共产党成立和中国革命新局面**

### 1.教学内容

(1) 新文化运动和五四运动

(2) 马克思主义广泛传播与中国共产党诞生

(3) 中国革命的新局面

### 2.基本要求

(1) 认识五四运动的历史意义

(2) 认识中国共产党成立的背景和过程

(3) 认识中国共产党推动中国革命出现新局面

### 3.重点难点

(1) 五四运动与五四精神

(2) 中国共产党成立的历史必然性

(3) 中国共产党成立的伟大意义

## **(六) 中国革命的新道路**

### **1. 教学内容**

(1) 中国共产党对革命新道路的探索

(2) 中国革命在曲折中前进

### **2. 基本要求**

(1) 认识国民党统治及其本质

(2) 了解中国共产党探索革命新道路的艰辛历程

(3) 理解中国革命如何实现伟大转折

### **3. 重点难点**

(1) 中国革命新道路的开辟

(2) 遵义会议及其历史意义

(3) 长征精神及其当代价值

## **(七) 中华民族的抗日战争**

### **1. 教学内容**

(1) 日本发动企图灭亡中国的侵略战争

(2) 中国人民奋起抗击日本侵略者

(3) 抗日战争的正面战场

(4) 抗日战争的中流砥柱

(5) 抗日战争的胜利及其意义

### **2. 基本要求**

(1) 认识抗日战争的历史进程、主流和本质

(2) 理解中国共产党是全民族抗战的中流砥柱

(3) 认识抗日战争胜利的重大意义

### **3. 重点难点**

(1) 日本发动企图灭亡中国的侵略战争给中华民族带来的深重灾难

(2) 抗日民族统一战线建立和巩固的艰难历程

(3) 中国共产党是抗日战争的中流砥柱

(4) 抗战胜利的伟大意义

## （八）为建立新中国而奋斗

### 1.教学内容

- （1）从争取和平民主到击退国民党的军事进攻
- （2）全国解放战争的发展和第二条战线的形成
- （3）中国共产党与民主党派的团结合作
- （4）建立人民民主专政的新中国

### 2.基本要求

- （1）认识第二条战线形成和发展的重要意义
- （2）认识中华人民共和国的建立和中国共产党执政地位的确立是历史和人民的选择

民的选择

### 3.重点难点

- （1）三种建国方案与两个中国命运形成的历史背景
- （2）新民主主义革命胜利的原因和基本经验

## （九）中华人民共和国的成立与中国社会主义建设道路的探索

### 1.教学内容

- （1）中华人民共和国的成立和新生人民政权的巩固
- （2）党在过渡时期的总路线及其实施
- （3）初步确立社会主义基本制度
- （4）全面建设社会主义的良好开端
- （5）社会主义道路的艰辛探索和曲折发展

### 2.基本要求

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

### 3.重点难点

- （1）社会主义制度在中国的确立是历史和人民的选择
- （2）全面建设社会主义的成就和历史经验

## （十）改革开放与中国特色社会主义的开创和发展

### 1.教学内容

- (1) 历史性的伟大转折和改革开放的起步
- (2) 改革开放和社会主义现代化建设新局面
- (3) 把中国特色社会主义推向 21 世纪
- (4) 在新形势下坚持和发展中国特色社会主义

## 2.基本要求

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

## 3.重点难点

- (1) 改革开放的发展成就和历史意义
- (2) 中国特色社会主义的开创和发展

## (十一) 中国特色社会主义进入新时代

## 1.教学内容

- (1) 开拓中国特色社会主义更为广阔的发展前景
- (2) 把新时代中国特色社会主义不断推向前进
- (3) 开启全面建设社会主义现代化国家新征程

## 2.基本要求

- (1) 了解中国特色社会主义进入新时代的发展成就
- (2) 认识习近平新时代中国特色社会主义思想的意义
- (3) 认识中国共产党的百年奋斗重大成就和历史经验

## 3.重点难点

- (1) 中国特色社会主义进入新时代的历史方位
- (2) 习近平新时代中国特色社会主义思想的指导地位
- (3) 以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴

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  | 引言               | 目标 1    | 8-1        | 3    |      |
| 2  | 进入近代后中华民族的磨难与抗争  | 目标 1    | 8-1        | 3    |      |
| 3  | 不同社会力量对国家出路的早期探索 | 目标 1    | 8-1        | 3    |      |

|    |                          |      |     |    |   |
|----|--------------------------|------|-----|----|---|
| 4  | 辛亥革命与君主专制制度的终结           | 目标 1 | 8-1 | 3  |   |
| 5  | 中国共产党成立和中国革命新局面          | 目标 1 | 8-1 | 6  |   |
| 6  | 中国革命的新道路                 | 目标 1 | 8-1 | 3  |   |
| 7  | 中华民族的抗日战争                | 目标 1 | 8-1 | 6  |   |
| 8  | 为建立新中国而奋斗                | 目标 1 | 8-1 | 3  |   |
| 9  | 中华人民共和国的成立与中国社会主义建设道路的探索 | 目标 1 | 8-1 | 3  |   |
| 10 | 改革开放与中国特色社会主义的开创和发展      | 目标 1 | 8-1 | 3  |   |
| 11 | 中国特色社会主义进入新时代            | 目标 1 | 8-1 | 6  |   |
| 12 | 思想政治理论课实践                |      |     |    | 6 |
| 合计 |                          |      |     | 42 | 6 |

#### 四、课程实施

##### （一）教学组织

1.教研室组织任课教师按教学计划进度表在讲授课时内完成理论教学任务，组织对学生的网络学习考核、平时表现考核、作业考核和期末考核，评定学生的课程成绩。

2.落实教育部要求，本课程的实践学时计入“思想政治理论课实践”课程。学院组织实践教师指导学生分散在第一学期至第四学期完成“思想政治理论课实践”项目，学生的实践成绩在第四学期计入“思想政治理论课实践”课程成绩。

##### （二）教学方法与教学手段

1.采用研究式、启发式、讨论式、案例式等教学法，结合实际让学生真正了解并掌握中国近现代史的主流和本质，使学生树立正确的历史观念，从而具备社会主义核心价值观和良好的人文科学素养。

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。

##### （三）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      | <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>                                              |
| 2 | 讲授      | <p>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；</p> <p>2.采用多种教学方式（如启发式教学、讨论式教学、案例式教学等），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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>  |
| 3 | 作业布置与批改 | <p>学生完成作业必须达到以下基本要求：</p> <p>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭；</p> <p>2.作业本规范，书写清晰；</p> <p>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。</p> <p>教师批改或讲评作业要求如下：</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> |
| 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    | <p>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，必须重修：</p> <p>1.缺交作业达全学期总量的三分之一及以上；</p> <p>2.缺课达讲授总学时数的三分之一及以上。</p>                                                                                                    |

## 五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、网络学习、平时表现、作业考核等，课程考核不包括实践考核，期末考试采用闭卷方式。

（二）课程总评成绩=网络学习成绩×10%+平时表现成绩×20%+作业成绩×30%+期末考试成绩×40%，课程总评成绩不包含实践成绩，具体内容和比例如表所示。

| 考核环节 | 成绩比例 | 考核内容                        | 支撑目标 |
|------|------|-----------------------------|------|
| 网络学习 | 10%  | 通过视频学习、互动讨论等考核对课程理论的理解和运用   | 目标 1 |
| 平时表现 | 20%  | 通过课堂互动、听课表现等考核对课程理论的理解和运用   | 目标 1 |
| 作业   | 30%  | 通过章节测验、思考题等考核对课程理论的理解和运用    | 目标 1 |
| 期末考试 | 40%  | 通过选择题、填空题和论述题等考核对课程理论的理解和运用 | 目标 1 |

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

本课程根据网络学习、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问答》，学习出版社、人民出版社，2021
- 3.《中国共产党简史》，人民出版社，2021
- 4.《中国共产党的一百年》，中共党史出版社，2022
- 5.《党的二十届三中全会〈决定〉学习辅导百问》，党建读物出版社、学习出版社，2024

### （三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：王若颖

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

批准时间：2024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)》, 王祥、王红福主编, 上海交通大学出版社, 出版时间: 2021 年 12 月

课程归口: 体育教学部

**课程的性质与任务:** 本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段, 以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的, 以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课。其教学安排在第一学年第一学期进行。

通过本课程的学习, 使学生掌握和应用基本的体育与健康知识及运动技能, 增强学生体质与健康水平, 激发学生参与体育活动的兴趣, 促进身心和谐发展和体育技能与素养的提高。坚持以立德树人为根本, 通过融入社会主义核心价值观、做人做事的道理和体育精神等课程思政元素, 培养学生的爱国情怀、体育道德、规则意识、合作精神和意志品质, 增强与他人交流沟通、团结合作的能力, 提升学生体育核心素养。本课程将为后续课程的学习以及相关课程的学习与训练奠定重要的基础。

### 二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1: 全面发展体能, 提高运动能力, 掌握体育基本理论知识和基本技术, 了解体育锻炼的健身原理, 具有一定的体育文化素养和欣赏能力。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 增强团结协作意识、规则意识、公平意识和积极进取意识。

目标 2: 积极参与各种体育活动, 掌握所学项目的基本技能和锻炼方法, 能科学地进行体育锻炼, 掌握常见运动损伤的处理方法。学会利用体育调节身心, 改善心理状态, 养成积极乐观的生活态度。



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

| 毕业要求<br>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  | <b>(一)体育理论部分:</b><br>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；<br>2.体育安全教育：我校体育课堂管理规定、体育运动伤害事故的安全教育及预防与处理措施、常见运动损伤的预防与处理等；<br>3.体育基本理论：各运动项目的基本技战术知识、组织与竞赛、基本规则和裁判法，大学体育概述、体育锻炼与健康、体质测量与评价。<br><b>重点：</b> 了解大学体育要求、体育安全教育等；<br><b>难点：</b> 理解和运用体育与健康知识，培养健康行为习惯。 | 理想信念、国家认同和社会主义核心价值观等教育；健康中国教育。        | 通过教学，使学生全方位了解我校体育工作、课程学习内容和要求，方便同学办理体育事宜、完成体育学习、发挥体育特长、丰富体育生活、激发学生奋发向上的意志品质和阳光心态；帮助学生树立“健康第一”的观念，养成体育锻炼习惯；培养学生家国情怀、社会责任感和良好的个人品质，发扬体育的力量。 | 4    | 讲授法        | 目标 1<br>目标 2 |
| 2  | <b>(二)实践部分:</b><br>1.各运动项目和身体素质为主，主要包括篮球、足球、五人制足球、排球、乒乓球、排舞(女)、武术、散打、健美操(女)、排舞(女)、花样跳绳、飞盘和体育保健等。<br>2.健康标准测试和发展体能<br><b>重点：</b> 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。<br><b>难点：</b> 学会运用所学项目技能，自主和自觉锻炼意识，发展体育精神、健全人格。                                                                            | 爱国主义和集体主义教育；体育道德观、意志品德培育；遵纪守法和诚信意识教育。 | 通过学习，使学生了解和掌握所选运动项目基本知识、基本技术和锻炼方法；发展身体素质，增强体质；提升人际交往能力，提高竞争、合作意识和社会责任感；遵守规则和诚信自律，形成健康的生活方式和积极进取且充满活力的人生态度。                                | 26   | 讲授、演示、练习法等 | 目标 1<br>目标 2 |

### 四、课程实施

#### (一) 教学方法与手段

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

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

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

## (二) 课程实施与保障

| 主要教学环节 |      | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课   | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织；<br>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；<br>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；<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>5.教学中教师要以身作则，言传身教，做到既教学又育人。培养学生的优良品质，达到身心全面发展。 |
| 3      | 课外练习 | 课外练习是教师布置课外练习内容，重点要求学生利用课余时间巩固课堂上所学的技术动作，形成正确的动力定型，同时要求学生加强身体素质练习。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4      | 成绩考核 | 本课程考核的方式：考试。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：<br>1.课外体育锻炼不合格者；<br>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 10%+课外锻炼 20%+体质测试 20%。

具体内容和比例如表所示：

| 成绩组成        | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                                                                                                                                              | 对应的毕业要求指标点 |
|-------------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 平时成绩<br>50% | 课堂表现     | 10% | 课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退等一次扣 10 分。                                                                                                                           | 8、9        |
|             | 课外锻炼     | 20% | 课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。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。主要包括晨跑、课外健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。 | 8、9        |
|             | 体质测试     | 20% | 根据《国家学生体质健康标准》测试要求，测试身高、体重、肺活量、立定跳远、一分钟仰卧起坐（女）/引体向上（男）、坐位体前屈、50M、1000M（男）/800M（女）等八个项目；课堂测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。                                                        | 8、9        |
| 期末考试<br>50% | 期末运动技能考试 | 50% | 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：朱亚男

批准人：王红福

## 体育 II 课程教学大纲

### (Physical Education II)

#### 一、课程概况

课程代码: 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）》，王祥、王红福主编，上海交通大学出版社，出版时间：2021 年 12 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 and 体育技能与素养的提高。坚持以立德树人为根本，通过融入社会主义核心价值观、做人做事的道理和体育精神等课程思政元素，培养学生的爱国情怀、体育道德、规则意识、合作精神和意志品质，增强与他人交流沟通、团结合作的能力，提升学生体育核心素养。本课程将为后续课程的学习以及相关课程的学习与训练奠定重要的基础。

#### 二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1: 全面发展体能，提高运动能力，掌握体育基本理论知识和基本技术，了解体育锻炼的健身原理，具有一定的体育文化素养和体育欣赏能力。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观，增强团结协作意识、规则意识、公平意识和积极进取意识。

目标 2：积极参与各种体育活动，掌握所学项目的基本技能和锻炼方法，能科学地进行体育锻炼，掌握常见运动损伤的处理方法。学会利用体育调节身心，改善心理状态，养成积极乐观的生活态度。

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

| 毕业要求<br>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  | <b>(一)体育理论部分：</b><br>1.学生思想政治教育：国家领导人与体育、奥运明星的励志故事、社会主义核心价值观与体育等；<br>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；<br>3.体育基本理论：各运动项目的基本理论知识，体育竞赛与欣赏等。<br><b>重点：</b> 常见运动损伤的急救及处理、奥林匹克运动与中国；<br><b>难点：</b> 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<br>目标 2 |
| 2  | <b>(二)实践部分：</b><br>1.各运动项目和身体素质为主，主要包括篮球、足球、五人制足球、排球、乒乓球、排舞(女)、武术、散打、健美操(女)、排舞(女)、花样跳绳、飞盘和体育保健等。<br>2.健康标准测试和发展体能<br><b>重点：</b> 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。<br><b>难点：</b> 学会运用所学项目                                                                       | 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；发展学生的力量、灵敏、协调、平衡等身体素质及提高感知能力；增强人际交往能力，培养团结协作的集体主义精神、顽强拼搏的竞争意识和爱国主义      | 26   | 讲授、演示、练习法等 | 目标 1<br>目标 2 |

|  |                           |       |     |  |  |  |
|--|---------------------------|-------|-----|--|--|--|
|  | 技能，自主和自觉锻炼意识，发展体育精神、健全人格。 | 意识教育。 | 情怀。 |  |  |  |
|--|---------------------------|-------|-----|--|--|--|

## 四、课程实施

### （一）教学方法与手段

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

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

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

### （二）课程实施与保障

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织；<br>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；<br>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；<br>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。<br>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。<br>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。<br>4.区别对待，因材施教。重视安全和关心基础较差的学生成长。 |

|   |      |                                                                                           |
|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | 5.教学中教师要以身作则，言传身教，做到既教学又育人。培养学生的优良品质，达到身心全面发展。                                            |
| 3 | 课外练习 | 课外练习是教师布置课外练习内容，重点要求学生利用课余时间巩固课堂上所学的技术动作，形成正确的动力定型，同时要求学生加强身体素质练习。                        |
| 4 | 成绩考核 | 本课程考核的方式：考试。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：<br>1.课外体育锻炼不合格者；<br>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 10%+课外体育锻炼 20%+身体素质 20%。

具体内容和比例如表所示：

| 成绩组成        | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                                                                                                                                              | 对应的毕业要求指标点 |
|-------------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 平时成绩<br>50% | 课堂表现     | 10% | 课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退等一次扣 10 分。                                                                                                                           | 8、9        |
|             | 课外锻炼     | 20% | 课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。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。主要包括晨跑、课外健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。 | 8、9        |
|             | 身体素质     | 20% | 课堂测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。                                                                                                                                               | 8、9        |
| 期末考试<br>50% | 期末运动技能考试 | 50% | 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、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：朱亚男

批准人：王红福

## 体育 III 课程教学大纲

### (Physical Education III)

#### 一、课程概况

课程代码: 1102010

学 分: 0.75

学 时: 30

先修课程: 无

适用专业: 全校各专业

教 材: 《大学体育与健康(微视频版)》, 王祥、王红福主编, 上海交通大学出版社, 出版时间: 2021 年 12 月

课程归口: 体育教学部

**课程的性质与任务:** 本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段, 以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的, 以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课。其教学安排在第二学年第三学期进行。课程主要包括篮球、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, 从而提高学生的身体素质和促进学生身心健康发展。坚持以立德树人为根本, 通过融入社会主义核心价值观、做人做事的道理和体育精神等课程思政元素, 培养学生的爱国情怀、良好的体育道德风尚、团队精神、体育文化素养和顽强的意志品质。基本形成终身体育意识和自觉锻炼习惯。

#### 二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

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

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

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

| 毕业要求<br>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  | <b>(一)体育理论部分：</b><br>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；<br>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；<br>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；<br><b>重点：</b> 体育安全教育、掌握所学项目的基本知识；<br><b>难点：</b> 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<br>目标 2 |
| 2  | <b>(二)实践部分：</b><br>各运动项目和身体素质为主，主要包括篮球、足球、排球、手球、乒乓球、网球、                                                                                                                                                                                                                           | 爱国主义和集体主义教育；                      | 通过学习，使学生了解和掌握所选运动项目的基本知识、基本技术和锻                                       | 26   | 讲授、演示、练习法等 | 目标 1<br>目标 2 |

|  |                                                                                                                                             |                           |                                                                                |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | 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。<br><b>重点：</b> 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。<br><b>难点：</b> 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。 | 体育道德观、意志品德培育；规则意识和诚信意识教育。 | 炼方法；爱好并积极参与各种体育运动，发展学生速度、灵敏、耐力等身体素质，增强体质；培养团结协作的集体主义精神和顽强拼搏的竞争意识；达到“国家体质健康标准”。 |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 四、课程实施

### （一）教学方法与手段

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

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

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

### （二）课程实施与保障

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织；<br>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；<br>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；<br>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。<br>2.采用多种教学方式（如启发式教学、导学式、发现式等），精讲 |

|   |      |                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | <p>多练，培养学生自学、自练、自评、互评等能力。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.教学中教师要以身作则，言传身教，做到既教学又育人。培养学生的优良品质，达到身心全面发展。</p> |
| 3 | 课外练习 | <p>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。</p>                                                                                                                                                                      |
| 4 | 成绩考核 | <p>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：</p> <p>1.课外体育锻炼不合格者；</p> <p>2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；</p>                                                                                                                                       |

## 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<br>50% | 课堂表现    | 10% | 课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。                                                                                                                            | 8、9        |
|             | 课外锻炼    | 20% | 课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。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。主要包括晨跑、课外健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。 | 8、9        |
|             | 身体素质    | 20% | <p>1.2400 米（男）、2000 米（女）</p> <p>2.引体向上（男）、立定跳远（女）</p> <p>课堂测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。</p>                                                                                  | 8、9        |

|             |          |     |       |     |
|-------------|----------|-----|-------|-----|
| 期末考试<br>50% | 期末运动技能考试 | 50% | 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

## 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）》，王祥、王红福主编，上海交通大学出版社，出版时间：2021 年 12 月。

**课程归口：**体育教学部

**课程的性质与任务：**本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段，以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的，以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课。其教学安排在第二学年第二、四学期进行。课程主要内容包括篮球、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，从而提高学生的身体素质和促进学生身心健康发展。通过融入社会主义核心价值观、做人做事的道理和体育精神等课程思政元素，培养学生的爱国情怀、良好的体育道德风尚、团队精神、体育文化素养和顽强的意志品质。基本形成终身体育意识和自觉锻炼习惯。

#### 二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

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

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

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

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

| 毕业要求<br>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  | <b>(一)体育理论部分:</b><br>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；<br>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；<br>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；<br><b>重点：</b> 体育安全教育、掌握所学项目的基本知识；<br><b>难点：</b> 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<br>目标 2 |
| 2  | <b>(二)实践部分:</b><br>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、                                                                                                                                                                                       | 爱国主义和集体主义教育；体育道德观、意志品             | 通过学习，使学生了解和掌握所选运动项目的基本知识、基本技术和锻炼方法；爱好并积极参与各种体育运动，发展学生速度、              | 26   | 讲授、演示、练习法等 | 目标 1<br>目标 2 |



|  |                                                                                                                        |                  |                                                       |  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | 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。<br><b>重点：</b> 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。<br><b>难点：</b> 合理运用所学项目技能，自主和自觉锻炼意识，发展体育精神。 | 德培育；规则意识和诚信意识教育。 | 灵敏、耐力等身体素质，增强体质；培养团结协作的集体主义精神和顽强拼搏的竞争意识；达到“国家体质健康标准”。 |  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|--|--|--|

## 四、课程实施

### （一）教学方法与手段

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

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

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

### （二）课程实施与保障

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织；<br>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；<br>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；<br>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。<br>2.采用多种教学方式（如启发式教学、导学式、发现式等），精讲 |

|   |      |                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | <p>多练，培养学生自学、自练、自评、互评等能力。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.教学中教师要以身作则，言传身教，做到既教学又育人。培养学生的优良品质，达到身心全面发展。</p> |
| 3 | 课外练习 | <p>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。</p>                                                                                                                                                                      |
| 4 | 成绩考核 | <p>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：</p> <p>1.课外体育锻炼不合格者；</p> <p>2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；</p>                                                                                                                                       |

## 五、课程考核

（一）课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩 50%+期末考试 50%，平时成绩=课堂表现 10%+课外锻炼 20%+体育理论 20%。

具体内容和比例如表所示：

| 成绩组成        | 考核/评价环节  | 权重   | 考核/评价细则                                                                                                                                                              | 对应的毕业要求指标点 |
|-------------|----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 平时成绩<br>50% | 课堂表现     | 10%  | 课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。                                                                                                                            | 8、9        |
|             | 课外锻炼     | 20%  | 课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。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。主要包括晨跑、课外健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。 | 8、9        |
|             | 体育理论     | 20%  | 课外网上测试，校毕博系统。                                                                                                                                                        | 8、9        |
| 期末考试<br>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

## 体育V课程教学大纲

### (Physical EducationV)

#### 一、课程概况

课程代码：1103010

学 分：0.5

学 时：18

适用专业：全校各专业

教 材：《大学体育与健康（微视频版）》，王祥、王红福主编，上海交通大学出版社，出版时间：2021 年 12 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。课程主要采用步道乐跑、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式作为本课程重要组成部分，从而巩固课内学习效果，培养学生自我锻炼意识和习惯。

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

#### 二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1：爱好并积极参与各种体育活动，全面发展体能，能正确评价和测试自己的身体体质与健康状况，能够编制可行的个人锻炼计划。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观，养成健康的生活方式，具有健康的体魄。学会运用适宜的方法调节自己的情绪，积极调整和改善自己的心理现状，在体育锻炼中体验运动的乐趣和成功的感觉，增强与他人交流沟通、团结合作的能力，正确处理好竞争与合作的关系，提高社会适应能力。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8、9(不同专业会略有区别，具体见培

养方案中的毕业要求实现矩阵), 对应关系如下表所示。

| 毕业要求<br>指标点 | 课程目标 |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|------|--|--|--|--|--|--|--|
|             | 目标 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 8      | √    |  |  |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 9      | √    |  |  |  |  |  |  |  |

### 三、课程内容及要求

| 序号 | 教学内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 思政元素                                 | 预期学习成果                                                                             | 教学学时 | 教学方式 | 支撑课程目标       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------|
| 1  | <p><b>(一)体育理论部分:</b></p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p><b>重点:</b> 体育安全教育、掌握所学项目的基本知识;</p> <p><b>难点:</b> 培养学生自主锻炼能力和自觉锻炼意识。</p> | 理想信念、国家认同和社会主义核心价值观等教育; 安全意识、健康意识教育; | 通过学习, 进一步巩固和提高学生对体育的正确认识, 形成正确积极的体育态度, 学会运用科学理论指导健身锻炼实际, 从而自觉遵循体育运动的规律, 实现体育锻炼的目的。 | 2    | 讲授法  | 目标 1<br>目标 2 |

|   |                                                                                                                                                                     |                                              |                                                                                                                                                                     |    |            |                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----------------------|
| 2 | <p><b>(二)实践部分:</b><br/>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、晨跑、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。<br/><b>重点:</b>编制可行的个人体育锻炼计划并积极实践。<br/><b>难点:</b>全面发展体能,完成体质健康标准测试。</p> | <p>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。</p> | <p>通过课外实践,使学生巩固课内学习效果,掌握科学锻炼的基础知识、基本技能和有效方法,发展身体素质;在运动中体验运动的乐趣和成功的感觉;选择适宜的体育活动调节自己的情绪,减轻学习压力,提高学习效率;表现出良好的体育道德和合作精神;正确处理竞争与合作的关系;通过体育活动,建立良好的人际关系;达到“国家体质健康标准”。</p> | 16 | 讲授、演示、练习法等 | <p>目标 1<br/>目标 2</p> |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----------------------|

#### 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、晨跑、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 | <p>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:</p> <p>1.晨跑不合格者;</p> <p>2.课外体育锻炼次数低于30次者;</p> |

#### 五、课程考核

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

（二）学生课外体育活动成绩评定标准。

学生参加课外体育活动成绩评定标准（百分制）

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

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）教学参考书

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

执笔人：顾 宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

## 体育VI课程教学大纲

### (Physical Education VI)

#### 一、课程概况

课程代码: 1103020

学 分: 0.5

学 时: 18

先修课程: 体育选项课

适用专业: 全校各专业

教 材: 《大学体育与健康(微视频版)》, 王祥、王红福主编, 上海交通大学出版社, 出版时间: 2021 年 12 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。课程主要采用步道乐跑、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式作为本课程重要组成部分, 从而巩固课内学习效果, 培养学生自我锻炼意识和习惯。

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

#### 二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

爱好并积极参与各种体育活动, 全面发展体能, 能正确评价和测试自己的身体体质与健康状况, 能够编制可行的个人锻炼计划。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 养成健康的生活方式, 具有健康的体魄。学会运用适宜的方法调节自己的情绪, 积极调整和改善自己的心理现状, 在体育锻炼中体验运动的乐趣和成功的感觉, 增强与他人交流沟通、团结合作的能力, 正确处理好竞争与合作的关系, 提高社会适应能力。



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

| 毕业要求<br>指标点 | 课程目标 |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|------|--|--|--|--|--|--|--|
|             | 目标 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 8      | √    |  |  |  |  |  |  |  |
| 毕业要求 9      | √    |  |  |  |  |  |  |  |

### 三、课程内容及要求

| 序号 | 教学内容                                                                                                                                                                                                                                                                              | 思政元素                              | 预期学习成果                                                                           | 教学学时 | 教学方式       | 支撑课程目标       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------------|--------------|
| 1  | <b>(一)体育理论部分:</b><br>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；<br>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；<br>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；<br><b>重点：</b> 体育安全教育、掌握所学项目的基本知识；<br><b>难点：</b> 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<br>目标 2 |
| 2  | <b>(二)实践部分:</b><br>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、晨跑、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。<br><b>重点：</b> 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；在运动中体验运动的乐趣和成功的感受；选择适宜的体育活动调节自己的 | 16   | 讲授、演示、练习法等 | 目标 1<br>目标 2 |

|  |                                              |          |                                                                              |  |  |  |
|--|----------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | <b>难点：</b> 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。 | 情绪，减轻学习压力，提高学习效率；表现出良好的体育道德和合作精神；正确处理竞争与合作的关系。通过体育活动，建立良好的人际关系；达到“国家体质健康标准”。 |  |  |  |
|--|----------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 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、晨跑、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：<br>1.晨跑不合格者；<br>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<br>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<br>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

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

### （二）教学参考书

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

执笔人：顾 宏  
审定人：方曙光  
批准人：王红福

## 大学英语 B (I) 课程教学大纲

(College English B (I))

## 一、课程概况

课程代码: 0605001

学 分: 4

学 时: 45

先修课程: 高中英语

适用专业: 非英语专业

课程归口: 外国语学院

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

## 二、课程目标

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

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

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

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

| 毕业要求<br>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<br>2.理性思考中西文化差异<br>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<br>2.情景词汇<br>3.把握大意<br>4.听力技巧 |
| 口语表达 | 1.克服焦虑,树立信心<br>2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化<br>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<br>2.日常词汇<br>3.会话技巧        |
| 阅读理解 | 1.理性思考中西文化差异<br>2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化<br>3.树立文化自信<br>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<br>2.长难句分析<br>3.宏观阅读技巧     |
| 书面表达 | 1.理性思考中西文化差异<br>2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化<br>3.讲好中国故事<br>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<br>2.词汇表达                 |
| 翻译   | 1.理性思考中西文化差异                                                   | 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                                                                                           | 1.中西语言差异                           |

|          |                                                |                             |              |
|----------|------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|
|          | 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化<br>3.讲好中国故事<br>4.提升职业素养 | 确，无重大的理解和语言表达错误。能有限地运用翻译技巧。 | 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<br>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 | <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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</p> |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |         | <p>学内容；</p> <p>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<br/>法。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 | 讲授      | <p>1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，<br/>熟练地解答和讲解例题。</p> <p>2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式<br/>教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的基本语言技能。</p> <p>3.多媒体教学手段，以培养学生实践动手的能力。</p> <p>4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生<br/>在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。</p>                                                                                                                      |
| 3 | 作业布置与批改 | <p>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，<br/>是实现人才培养目标的必要手段。</p> <p>学生完成的作业必须达到以下基本要求：</p> <p>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭；</p> <p>2.网络教学平台具有查重功能并能及时反馈；</p> <p>3.客观题保证答题时间，主观题要求原创性。</p> <p>教师批改或讲评作业要求如下：</p> <p>1.学生的作业要全批全改，并按时批改、反馈、讲评；</p> <p>2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业<br/>后，按百分制评定成绩，并写明日期；</p> <p>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<br/>平时成绩的重要组成部分。</p> |
| 4 | 课外答疑    | <p>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<br/>堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考<br/>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<br/>作。</p>                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | 成绩考核    | <p>本课程考核的方式：网络平台考试。考试试卷采取教考分<br/>离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分<br/>方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：</p> <p>1.缺交作业次数达1/3以上者。</p>                                                                                                                                                                                                                         |

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

## 六、课程考核

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

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

| 成绩组成        | 考核/评价环节 | 权重  | 考核/评价细则                                                                         | 对应的毕业要求指标点    |
|-------------|---------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 平时成绩<br>50% | 考勤成绩    | 10% | 课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分，请假一次扣 5 分；满分 100 分。                   | 2-3、10-3、12-2 |
|             | 课堂表现    | 20% | 听课情况，学生听课的精神状态，参与教学情况，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂随机提问，考察学生对当堂课程的掌握情况；课堂测试；满分 100 分。 | 2-3、10-3、12-2 |
|             | 作业成绩    | 20% | 网络教学平台测试，考核学生对单元知识点的学习、理解和掌握程度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩；满分 100 分。         | 2-3、10-3、12-2 |
|             | 口语测试    | 20% | 随堂测试，口语测试需包括短文朗读和简短问答，记录成绩；满分 100 分。                                            | 2-3、10-3、12-2 |
|             | 翻译测试    | 20% | 不少于三次翻译练习和一次班级随堂测试（翻译练习、测试题由大学英语教学部统一命题并建立翻译题库），记录成绩并百分制打分，计算平均成绩；满分 100 分。     | 2-3、10-3、12-2 |



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

## 七、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目与学习资料

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

在线开放课程网址

- 1、江苏省在线课程中心/爱课程 <http://www.icourse163.org/course/CZU-1001755263>
- 2、常州工学院毕博网络教学平台  
<https://bbclass.czu.cn/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?c>

ontent\_id=\_65334\_1&course\_id=\_1822\_1

3、国家精品课程资源网 - Curriculum Center

<http://www.jingpinke.com/xpe/portal/35b1a2a2-120d-1000-88a3-254b8298559b>

4、学堂在线-国家精品课程在线学习平台

<http://www.xuetangx.com>

5、好大学在线 CNMOOC\_中国顶尖的慕课平台

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

执笔人：汤月明

审定人：朱 江

批准人：李 静

2023.9.1

## 大学英语 B（II）课程教学大纲

(College English B (II))

## 一、课程概况

课程代码: 0605002

学 分: 4

学 时: 48

先修课程: 大学英语 B (I)

适用专业: 非英语专业

课程归口: 外国语学院

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

## 二、课程目标

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

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

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

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

| 毕业要求<br>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<br>2.理性思考中西文化差异<br>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<br>2.理解细节<br>3.听力技巧               |
| 口语表达 | 1.克服焦虑,树立信心<br>2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化<br>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<br>2.观点陈述<br>3.沟通技巧                 |
| 阅读理解 | 1.理性思考中西文化差异<br>2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化<br>3.树立文化自信<br>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<br>2.文体分析<br>3.文献阅读<br>4.微观阅读技巧 |
| 书面表达 | 1.理性思考中西文化差异<br>2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化<br>3.讲好中国故事<br>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<br>2.语篇衔接<br>3.英文摘要写作             |

|          |                                                                |                                                                                               |                              |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 翻译       | 1.理性思考中西文化差异<br>2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化<br>3.讲好中国故事<br>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<br>2.中西文化差异<br>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<br>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;<br>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、 |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |         | <p>课后作业、教学效果分析等方面；</p> <p>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；</p> <p>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<br/>法。</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 | 讲授      | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.多媒体教学手段，以培养学生实践动手的能力。</p> <p>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。</p>                                                                                                                      |
| 3 | 作业布置与批改 | <p>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。</p> <p>学生完成的作业必须达到以下基本要求：</p> <p>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭；</p> <p>2.网络教学平台具有查重功能并能及时反馈；</p> <p>3.客观题保证答题时间，主观题要求原创性。</p> <p>教师批改或讲评作业要求如下：</p> <p>1.学生的作业要全批全改，并按时批改、反馈、讲评；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> |
| 4 | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | 成绩考核    | <p>本课程考核的方式：网络平台考试。考试试卷采取教考分</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

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

## 六、课程考核

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

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

| 成绩组成        | 考核/评价环节 | 权重  | 考核/评价细则                                                                         | 对应的毕业要求指标点    |
|-------------|---------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 平时成绩<br>50% | 考勤成绩    | 10% | 课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分，请假一次扣 5 分；满分 100 分。                   | 2-3、10-3、12-2 |
|             | 课堂表现    | 20% | 听课情况，学生听课的精神状态，参与教学情况，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂随机提问，考察学生对当堂课程的掌握情况；课堂测试；满分 100 分。 | 2-3、10-3、12-2 |
|             | 作业成绩    | 15% | 网络教学平台测试，考核学生对单元知识点的学习、理解和掌握程度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩；满分 100 分。         | 2-3、10-3、12-2 |
|             | 口语测试    | 10% | 随堂测试，口语测试需包括短文朗读和简短问答，记录成绩；满分 100 分。                                            | 2-3、10-3、12-2 |
|             | 翻译测试    | 10% | 不少于三次翻译练习和一次班级随堂测试（翻译练习、测试题由大学英语教学部统一命题并建立翻译题库），记录成绩并百分制打分，计算平均成绩；满分            | 2-3、10-3、12-2 |

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

## 七、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目与学习资料

1、《新视野大学英语读写教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015

2、《大学体验英语听说教程》（第 3 版），李霄翔主编，高等教育出版社，2013

3、《全新版大学英语》（第 2 版），李荫华，王德明主编，上海外语教育出版社，2010

4、《新视野大学英语视听说教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015



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

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

在线开放课程网址

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

2、常州工学院毕博网络教学平台  
[https://bbclass.czu.cn/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=\\_65334\\_1&course\\_id=\\_1822\\_1](https://bbclass.czu.cn/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=_65334_1&course_id=_1822_1)

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

4、学堂在线-国家精品课程在线学习平台  
<http://www.xuetangx.com>

5、好大学在线 CNMOOC\_中国顶尖的慕课平台  
<http://www.cnmooc.org/home/index.mooc>

执笔人：汤月明

审定人：朱 江

批准人：李 静

2023.9.1

高等数学 B（上）课程教学大纲

（Advanced Mathematics B(I)）

一、课程概况

课程代码：0801003

学 分： 5

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

先修课程：初等数学

适用专业： 全校各专业（非普通本科生源）

建议教材：《高等数学》，同济大学，高等教育出版社，2014.7

课程归口：理学院

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

二、课程目标

- 目标 1. 能够获得课程基本概念与性质。
- 目标 2. 能够掌握本课程要求的计算方法。
- 目标 3. 能够具有一定的抽象概括、逻辑推理等能力。
- 目标 4. 能够具有一定的运算能力。
- 目标 5. 能够具有一定的数学思维与分析能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

| 毕业要求<br>指标点 | 课程目标 |      |      |      |      |  |  |  |
|-------------|------|------|------|------|------|--|--|--|
|             | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 目标 4 | 目标 5 |  |  |  |
| 毕业要求 1-1    | √    | √    | √    | √    | √    |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

### 三、课程内容及要求

#### (一) 函数与极限

##### 1. 教学内容

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

##### 2. 基本要求

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

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

##### 3. 思政内容

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

(1) 事物是普遍联系的，只要找到两种事物之间的联系，就可以由一种事物的变化得到另一种事物的变化，例如函数概念。

(2) 介绍我国数学家刘徽、祖冲之运用极限思想的辉煌成就，例如极限思想。

#### (二) 导数与微分

##### 1. 教学内容

- (1) 能够理解导数概念

- (2) 能够掌握函数和差积商的求导法则
- (3) 能够掌握复合函数求导法则
- (4) 能够理解高阶导数
- (5) 能够掌握隐函数的导数、由参数方程所确定的函数的导数
- (6) 能够了解微分概念、运算法则及微分在近似计算中的应用

## 2.基本要求

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

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

## 3.思政内容

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

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

(2) 透过现象看本质，学会抓重点，舍去次要的东西，例如微分概念。

### (三) 微分中值定理与导数的应用

## 1.教学内容

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

## 2.基本要求

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

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

## 3.思政内容

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

- (1) 融入数学家追求真理的精神，例如中值定理。
- (2) 中国传统文化，例如极值。

#### (四) 不定积分

##### 1. 教学内容

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

##### 2. 基本要求

(1) 重点与难点：不定积分的概念理解；第一类换元积分法的运用；积分方法的熟练综合运用。

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

##### 3. 思政内容

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

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

#### (五) 定积分

##### 1. 教学内容

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

##### 2. 基本要求

(1) 重点与难点：定积分概念性质的理解与运用；积分上限的函数及其导数的理解与运用；定积分的换元积分法与分部积分法运用；无穷限的反常积分计

算。

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

### 3.思政内容

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

(1) 介绍分割-合并思想使用，讲述曹冲称象故事。

(2) 事物是普遍联系的，只要找到两种事物之间的联系，就可以由一种事物的变化得到另一种事物的变化。

## (六) 定积分的应用

### 1.教学内容

(1) 能够理解定积分的元素法

(2) 能够掌握定积分在几何上的应用

### 2.基本要求

(1) 重点与难点：定积分元素法的理解与运用；将几何、物理、工程上的相关量表示成定积分并计算。

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

### 3.思政内容

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

(1) 理论来源于实际，再应用到实际问题中，如用定积分求不规则图像的面积。

(2) 介绍问题具体与抽象的关系，定积分应用问题。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

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

|    |        |          |     |    |  |
|----|--------|----------|-----|----|--|
| 5  | 定积分    | 课程目标 1-3 | 1-1 | 12 |  |
| 6  | 定积分的应用 | 课程目标 1-5 | 1-1 | 8  |  |
| 合计 |        |          |     | 80 |  |

#### 四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

| 主要教学环节 |         | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课      | <p>(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;</p> <p>(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;</p> <p>(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;</p> <p>(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。</p>                                                                                         |
| 2      | 讲授      | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>                                                                                                        |
| 3      | 作业布置与批改 | <p>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。</p> <p>学生完成的作业必须达到以下基本要求:</p> <p>(1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭;</p> <p>(2) 作业本规范, 书写清晰;</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改或讲评作业要求如下:</p> <p>(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;</p> <p>(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;</p> <p>(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。</p> |
| 4      | 课外答疑    | 为直接了解学生的学习情况, 帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5      | 成绩考核    | 本课程考核的方式: 考试。考试试卷采取抽卷形式, 统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者, 总评成                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |                                                                          |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>绩为不及格：</p> <p>(1) 缺交作业次数达1/3以上者；</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|

## 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。

|  |  |     |                                                         |     |
|--|--|-----|---------------------------------------------------------|-----|
|  |  |     |                                                         |     |
|  |  |     | 课堂不定期点名，考核出勤情况并打分。                                      |     |
|  |  | 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 |
|  |  | 30% | 定期布置习题，考核学生对所学知识点的学习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分，计算作业的平均成绩。 | 1-1 |



|  |  |  |                     |     |
|--|--|--|---------------------|-----|
|  |  |  |                     |     |
|  |  |  | 试卷题型包括选择题、计算题、解答题等。 | 1-1 |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

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

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

### （二）参考书目及学习资料

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

2. 同济大学数学系，《高等数学》。北京：高等教育出版社。

执笔人：王忠英

审定人：钱 峰

审批人：王献东

批准时间：2021.9

## 高等数学 B（下）课程教学大纲

## （Advanced Mathematics B(II)）

## 一、课程概况

课程代码：0801004

学 分： 4

学 时：64（其中：讲授学时 64 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：初等数学

适用专业： 全校各专业（非普通本科生源）

建议教材：《高等数学》，同济大学，高等教育出版社，2014.7

课程归口：理学院

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

## 二、课程目标

目标 1. 能够获得课程基本概念与性质。

目标 2. 能够掌握本课程要求的计算方法。

目标 3. 能够具有一定的抽象概括、逻辑推理等能力。

目标 4. 能够具有一定的运算能力。

目标 5. 能够具有一定的数学思维与分析能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

| 毕业要求<br>指标点 | 课程目标 |      |      |      |      |  |  |  |
|-------------|------|------|------|------|------|--|--|--|
|             | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 目标 4 | 目标 5 |  |  |  |
| 毕业要求 1-1    | √    | √    | √    | √    | √    |  |  |  |
|             |      |      |      |      |      |  |  |  |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 空间解析几何与向量代数

##### 1. 教学内容

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

##### 2. 基本要求

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

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

##### 3. 思政内容

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

(1) 事物是普遍联系的，只要找到两种事物之间的联系，就可以由一种事物的变化得到另一种事物的变化。例如平面与直线。

(2) 理论来源于实际，再应用到实际问题中。例如平面、直线方程的建立。

(3) 欣赏数学之美，例如曲面方程及曲面的性质。

#### (二) 多元函数微分及应用

##### 1. 教学内容

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

- (6) 能够掌握隐函数的求导公式
- (7) 能够理解微分法在几何上的应用
- (8) 能够掌握多元函数的极值及其求法

## 2.基本要求

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

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

## 3.思政内容

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

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

(2) 理论来源于实际，再应用到实际问题中。例如：多元函数极值问题。

## (三) 重积分

### 1.教学内容

- (1) 能够掌握二重积分的概念、性质
- (2) 能够掌握二重积分的计算法（直角坐标系、极坐标系下计算）
- (3) 能够理解二重积分的应用

### 2.基本要求

(1) 重点与难点：二重积分的计算；重积分化为累次积分上下限的确定。

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

### 3.思政内容

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

(1) 分割思想应用。例如二重积分的定义。

(2) 理论来源于实际，再应用到实际问题中。例如二重积分的几何与物理应用。

#### (四) 微分方程

##### 1. 教学内容

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

##### 2. 基本要求

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

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

##### 3. 思政内容

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

- (1) 介绍传染病模型，结合时政，增强中国自信。
- (2) 理论来源于实际，再应用到实际问题中，如变速直线路程问题。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

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

#### 四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                    |
|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | <p>(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；</p> <p>(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</p> |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |         | <p>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;</p> <p>(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;</p> <p>(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。</p>                                                                                                                                                                     |
| 2 | 讲授      | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>                                                                                                          |
| 3 | 作业布置与批改 | <p>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。</p> <p>学生完成的作业必须达到以下基本要求:</p> <p>(1) 按时按量完成作业,不缺交,不抄袭;</p> <p>(2) 作业本规范,书写清晰;</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改或讲评作业要求如下:</p> <p>(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;</p> <p>(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;</p> <p>(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。</p> |
| 4 | 课外答疑    | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5 | 成绩考核    | <p>本课程考核的方式:考试。考试试卷采取抽卷形式,统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者,总评成绩为不及格:</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者;</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p>                                                                                                                                                                                       |

## 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。

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

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

执笔人：王忠英

审定人：钱 峰

审批人：王献东

批准时间：2021.9

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

课程归口：理学院

**课程性质与任务：**本课程是理工科专业的一门必修基础课程。通过本课程的教学，学生对物理学的基本概念、基本原理、基本规律能有较全面、系统的理解和认识，并能了解近、现代物理学的新发展、新成就；学生能熟悉和掌握各种分析问题、解决问题的方式和方法，综合素质和技能有较大提高，为学习后继专业课程和解决实际问题提供了必不可少的物理学基础知识及科学的分析问题、处理问题的方法；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  | <b>目标 1：</b> 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。 | <b>观测点 1.1：</b> 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。 | <b>毕业要求 1 工程知识：</b> 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  | <b>目标 2：</b> 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。                                      | <b>观测点 2.1：</b> 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。           | <b>毕业要求 2 问题分析：</b> 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  | <p><b>质点运动学：</b>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>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。</p> | 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<br>目标 2 |
| 2  | <p><b>牛顿定律：</b>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>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。</p>                                                              | 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<br>目标 2 |
| 3  | <p><b>动量守恒定律和能量守恒定律：</b>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>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。</p>           | 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<br>目标 2 |
| 4  | <p><b>刚体的转动：</b>刚体模型及其基本运动形式；描述刚体定轴转动的</p>                                                                                                                                                                 | 掌握求解刚体绕定轴转动的运动学问题的方法。能                                                                                                                                                      | 7    | 讲授/讨论/例题    | 目标 1<br>目标 2 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                          |   |             |              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|--------------|
|   | <p>物理量：角坐标、角位移、角速度、角加速度以及它们之间的联系，角量与线量之间的关系；转动惯量的概念及其物理意义；刚体绕定轴转动的转动定律；力矩做功的概念，刚体的转动动能、刚体的重力势能的计算方法；理解刚体绕定轴转动的动能定理及机械能守恒定律；角动量的概念；角动量定理、角动量守恒定律及其适用条件。</p> <p><b>重点和难点：</b>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。</p> | <p>够熟练计算常见特殊形状刚体的转动惯量，熟练使用平行轴定理；熟练使用刚体定轴转动定律、刚体绕定轴转动的动能定理及机械能守恒定律求解刚体绕定轴转动的动力学问题。会对含有质点及定轴转动刚体在内的系统正确应用角动量定理及角动量守恒定律分析、计算有关力学问题。</p>                     |   | 分析等         |              |
| 5 | <p><b>振动：</b>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>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。</p>                                                        | <p>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</p>                  | 4 | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 6 | <p><b>波动：</b>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>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</p>                                                  | <p>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</p> | 6 | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>目标 2 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                               |   |             |              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|--------------|
|   | 损失概念。驻波的形成和特点的理解                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 损失) 的概念。                                                                                                                                                                      |   |             |              |
| 7 | <p><b>光学:</b> 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。</p> <p><b>重点和难点:</b> 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。</p> | <p>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。</p> | 9 | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>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;<br>(2) 结合课程特点, 制作课件, 运用多媒体教学手段辅助教学;<br>(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;<br>(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;<br>(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:<br>(1) 按时完成布置作业, 不缺交, 不抄袭;<br>(2) 书写清晰, 解题规范。<br>教师批改或讲评作业要求如下:<br>(1) 认真批改学生作业, 并按百分制评定成绩;<br>(2) 做好作业讲评, 帮助学生巩固知识;<br>(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:<br>(1) 缺交作业次数达1/3以上者;<br>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。                                                 |

## 五、课程考核

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

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

| 考核环节 | 成绩比例 | 考核内容与评价细则 | 支撑目标 |     |  |  |
|------|------|-----------|------|-----|--|--|
|      |      |           | 目标1  | 目标2 |  |  |

|      |      |                                                                   |                                                                                                |     |     |  |  |
|------|------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--|--|
| 慕 课  | 50%  | 根据大学物理在线开放课程测验、思考讨论等学习情况确定分数。考核学生对重难点知识点的掌握情况。                    |                                                                                                | 30% | 20% |  |  |
| 表 现  |      | 主要根据学生平时回答问题、课堂笔记情况、考勤情况。考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化归纳本节、本章、本篇知识点及题型的能力。 |                                                                                                |     |     |  |  |
| 作 业  |      | 每章节对应应有思考题或习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。           |                                                                                                |     |     |  |  |
| 期末试卷 | 50%  | 题型                                                                | 考核内容及相应试题                                                                                      |     |     |  |  |
|      |      | 选择题                                                               | 主要考核质点（系）运动学、动力学、刚体、振动、波动、光学的基本概念和定律的理解。运用相关知识点分析质点、质点系在平面内运动，刚体定轴转动、波动光学中的基础物理问题。             | 10% |     |  |  |
|      |      | 判断题                                                               | 主要考核力学、电磁学中基本概念的内涵和外延的准确理解。                                                                    | 5%  |     |  |  |
|      |      | 填空题                                                               | 主要考核力学、波动光学中的基本概念和定律的运用。使用相关定理定律求解力学或波动光学问题。                                                   | 15% |     |  |  |
|      |      | 应用题                                                               | 主要考核物理学中质点（系）运动学、动力学；刚体的转动；机械振动、波动和光学的基本概念和定理定律的综合应用。综合运用相应定理定律分析解决生产生活或工程实际中涉及的力学和波动光学相关物理问题。 | 20% |     |  |  |
| 合 计  | 100% |                                                                   |                                                                                                | 60% | 40% |  |  |

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

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

2. 作业包括课后习题、单元测试、调研报告等等。

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

## （二）参考书目及学习资料

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

执笔人：茆锐

审定人：王刚

批准人：王献东

2021年9月1日

## 大学物理 B（下）课程教学大纲

## (College Physics B (II))

## 一、课程概况

课程代码：0802004

学 分：2.5

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

课程归口：理学院

**课程性质与任务：**本课程是理工科专业的一门必修基础课程。通过本课程的教学，学生对物理学的基本概念、基本原理、基本规律能有较全面、系统的理解和认识，并能了解近、现代物理学的新发展、新成就；学生能熟悉和掌握各种分析问题、解决问题的方式和方法，综合素质和技能有较大提高，为学习后继专业课程和解决实际问题提供了必不可少的物理学基础知识及科学的分析问题、处理问题的方法；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  | <b>目标 1：</b> 对热学、电磁学等基本物理学概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识和正确的理解，为进一步学习工程问题的建模与表述打下坚实的基础。 | <b>观测点 1.1：</b> 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。 | <b>毕业要求 1 工程知识：</b> 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  | <b>目标 2：</b> 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。                                 | <b>观测点 2.1：</b> 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。           | <b>毕业要求 2 问题分析：</b> 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  | <p><b>气体动理论：</b>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>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。</p>                                       | <p>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。</p>      | 3    | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 2  | <p><b>热力学基础：</b>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>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。</p> | <p>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。</p> | 4    | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 3  | <p><b>静电场：</b>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</p>                                                                                                                                                                                                   | <p>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</p>                               | 11   | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>目标 2 |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |    |             |              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
|   | <p>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>点电荷的电场强度和场强叠加原理求解带电系统电场强度的方法、电场强度通量、高斯定理求解对称分布带电系统电场强度的方法、静电场的环路定理、用电势的定义式求解带电系统的电势、点电荷的电势和电势叠加原理求解带电系统电势的方法、电场强度与电势梯度的关系；求解带电系统电势、电场强度与电势梯度的关系</p>                                                         | <p>电场的高斯定理及环路定理；掌握用点电荷电场强度公式和场强叠加原理求解带电系统电场强度的方法；熟练掌握用高斯定理求解有特殊对称分布带电系统电场强度的方法；掌握电场场强与电势梯度的关系，会求解带电系统的场强；会用电势定义式求解有特殊对称分布带电系统的电势；掌握用点电荷电势公式和电势叠加原理求解带电系统电势的方法；掌握电场力的功、电势能的计算。</p> |    |             |              |
| 4 | <p><b>静电场中的导体与电介质：</b>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。</p> <p><b>重点和难点：</b>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。</p> | <p>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。</p> | 5  | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 5 | <p><b>恒定磁场：</b>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。</p>                                                                                                              | <p>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</p>                                                                 | 11 | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>目标 2 |

|   |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                             |   |             |              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|--------------|
|   | <p><b>重点和难点：</b> 电源电动势的概念、毕奥-萨伐尔定律结合磁场叠加原理求解组合型电流的磁场、磁通量的概念及计算、磁场高斯定理、安培环路定理及应用、安培力和磁力矩的计算和方向的判断、磁介质中的安培环路定理及应用、磁场强度的概念；利用毕奥-萨伐尔定律求磁感应强度、有磁介质中的安培环路定理的理解。</p>                                     | <p>安培定律判断安培力的方向，会用安培定律计算几何形状简单的载流导体在磁场中所受的安培力；理解载流平面线圈磁矩的定义，理解载流平面线圈在匀强磁场中所受磁力矩的计算公式，能进行相关计算，会判断磁力矩的方向；掌握洛伦兹力的计算，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。</p> |   |             |              |
| 6 | <p><b>电磁感应与电磁场：</b> 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</p> <p><b>重点和难点：</b> 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。</p> | <p>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。</p>                              | 6 | 讲授/讨论/例题分析等 | 目标 1<br>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;<br>(2) 结合课程特点,制作课件,运用多媒体教学手段辅助教学;<br>(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;<br>(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;<br>(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:<br>(1) 按时完成布置作业,不缺交,不抄袭;<br>(2) 书写清晰,解题规范。<br>教师批改或讲评作业要求如下:<br>(1) 认真批改学生作业,并按百分制评定成绩;<br>(2) 做好作业讲评,帮助学生巩固知识;<br>(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:<br>(1) 缺交作业次数达1/3以上者;<br>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。                                               |

## 五、课程考核

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

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

所示。

| 考核环节 | 成绩比例 | 考核内容与评价细则                                                         |                                                                               | 支撑目标 |     |  |  |
|------|------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------|-----|--|--|
|      |      |                                                                   |                                                                               | 目标1  | 目标2 |  |  |
| 慕 课  | 50%  | 根据大学物理在线开放课程测验、思考讨论等学习情况确定分数。考核学生对重难点知识点的掌握情况。                    |                                                                               | 30%  | 20% |  |  |
| 表 现  |      | 主要根据学生平时回答问题、课堂笔记情况、考勤情况。考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化归纳本节、本章、本篇知识点及题型的能力。 |                                                                               |      |     |  |  |
| 作 业  |      | 每章节对应有思考题或习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。            |                                                                               |      |     |  |  |
| 期末试卷 | 50%  | 题型                                                                | 考核内容及相应试题                                                                     |      |     |  |  |
|      |      | 选择题                                                               | 主要考核气体动理论、热力学基础、电磁学的基本概念和定理定律的理解。分析热学或电磁学中的基础问题。                              | 10%  |     |  |  |
|      |      | 判断题                                                               | 主要考核热学、电磁学中基本概念的内涵和外延的的准确理解。                                                  | 5%   |     |  |  |
|      |      | 填空题                                                               | 主要考核气体动理论、热力学基础、静电场、恒定磁场、电磁场的基本概念和定理定律的运用。运用相关知识求解热学或电磁学的相关问题。                | 15%  |     |  |  |
|      |      | 应用题                                                               | 主要考核物理学中热力学，静电场、磁场、电磁感应现象的基本概念和定理定律的综合应用。综合应用相应知识分析解决生产生活或工程实际中涉及热学和电磁学的物理问题。 |      | 20% |  |  |
| 合 计  | 100% |                                                                   |                                                                               | 60%  | 40% |  |  |

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

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

2. 作业包括课后习题、单元测试、调研报告等等。

## 六、有关说明

### (一) 持续改进

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

### (二) 参考书目及学习资料

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

执笔人：茆锐

审定人：王刚

批准人：王献东

批准时间：2023 年 9 月 1 日

## 物理实验 B（上）课程教学大纲

### （Experiments of College Physics B I）

#### 一、课程概况

课程代码：0802603

学 分：1

学 时：18

先修课程：高等数学、大学物理

适用专业：工科专业

教 材：《物理实验》，金雪尘、王刚、李恒梅主编，南京大学出版社，2017

课程归口：理学院

课程团队：王刚、茆锐、金雪尘、杨景景、王震、秦赛、王昌英、姜先凯等

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

#### 二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑(以电子信息专业大纲为例)

| 序号 | 课程目标                                                                                                     | 支撑毕业要求观测点                                               | 毕业要求                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>目标 1：</b> 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。 | <b>观测点 4.2：</b> 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。 | <b>毕业要求 4 研究：</b> 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  | <b>绪论：</b> 测量与误差；物理实验基本方法和基本技术。 | 能掌握有效数字的运算规则，掌握数据处理的基本方 | 3    | 讲授/讨论/实例 | <b>目标 1</b> |

|   |                                                                                                             |                                                                                                  |   |            |      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|------|
|   | <b>重点和难点：</b> 物理实验基本要求和基本程序；不确定度概念；有效数字运算规则；实验数据处理基本方法。                                                     | 法；通过自学，学生能了解基本测量方法及常用实验仪器。                                                                       |   | 教学等        |      |
| 2 | <b>实验一：</b> 物体密度的测定。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验二：</b> 刚体转动惯量的实验研究。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验三：</b> 迈克尔逊干涉仪的调整和使用。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验四：</b> 示波器的使用。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验五：</b> 电桥法测电阻。<br><b>重点和难点：</b> 自搭电桥，并测量给定电阻的阻值；用箱式惠斯通电桥测量给定电阻阻值。                                      | 自搭电桥，并测量给定电阻的阻值；用箱式惠斯通电桥测量给定电阻阻值；计算相对误差，并进行数据分析。                                                 | 3 | 讲授/实验/讨论/等 | 目标 1 |
| 7 | <b>实验六：</b> 分光计的调节、棱镜折射率的测定。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验七：</b> 整流、滤波电路。<br><b>重点和难点：</b> 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、 | 3 | 讲授/实验/讨论/等 | 目标 1 |

|   |                                                                |                                                   |   |            |             |
|---|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|------------|-------------|
|   |                                                                | 输出电压的平均值。                                         |   |            |             |
| 9 | <b>实验八：</b> 液体表面张力系数的测定。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>目标 1</b> |

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

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

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

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

### （二）课程实施与保障

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                                      |
|--------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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。<br>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。<br>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 | <p>学生必须完成相关实验报告，报告必须达到以下基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.按时按量完成，不缺交，不抄袭。</li> <li>2.书写规范、清晰。</li> <li>3.报告结构合理、完整。</li> </ol> <p>教师批改和讲评报告要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.学生的报告要按时全部批改，并及时进行反馈。</li> <li>2.教师批改和讲评要认真、细致，按百分制评定成绩并签字。</li> <li>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。</li> </ol> |
| 4 | 答疑   | <p>为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。</p>                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | 成绩考核 | <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.缺交报告次数达 1/3 以上者。</li> <li>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</li> </ol>                                                                                                                                                            |

## 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%  | <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> | 30%  |  |  |  |
| 实验项目         | 70%  | 每个实验项目课前要求学生做好预习工作，写好预习报告：完成实验目标、实验原理、实验仪器、实验步骤四个部分的书写和预习。                                                                                                                      | 20%  |  |  |  |
|              |      | 课堂实验操作要求学生在认真听讲后，独立完成实验操作，并能够自行分析或在老师指导下、处理好实验过程中碰到的问题。                                                                                                                         | 30%  |  |  |  |

|     |      |                                  |      |  |  |  |
|-----|------|----------------------------------|------|--|--|--|
|     |      | 书写实验报告要结构合理、格式规范，处理数据并总结、反思实验过程。 | 20%  |  |  |  |
| 合 计 | 100% |                                  | 100% |  |  |  |

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

## 六、有关说明

### （一）持续改进

本课程根据平时表现、自主或仿真实验、实验项目的平均成绩等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

### （二）参考书目及学习资料

- [1] 金雪尘、王刚、李恒梅等，《物理实验》，南京大学出版社，2017。
- [2] 李寿松，《物理实验》，高等教育出版社，2014。
- [3] 李平，《大学物理实验》，高等教育出版社，2006。
- [4] 张兆奎、缪连元、张立，《大学物理实验》（第三版），高等教育出版社，2008。
- [5] 王植恒，《大学物理实验》，高等教育出版社，2008。
- [6] 丁慎训、张连芳，《物理实验教程》（第二版），清华大学出版社，2010。
- [7] 沈元华、陆申龙，《基础物理实验》，高等教育出版社，2003。
- [8] 熊永红，《大学物理实验》，华中科技大学出版社，2004。
- [9] 肖苏，《大学物理实验》，中国科学技术大学出版社，2009。
- [10] 钱锋、潘人培，《大学物理实验》，高等教育出版社，2005。
- [11] 吴锋、张昱，《大学物理实验教程》，科学大学出版社，2008。

执笔人：王 刚

审定人：茆 锐

审批人：王献东

2021年7月7日

## 物理实验 B（下）课程教学大纲

### (Experiments of College Physics B II)

#### 一、课程概况

课程代码：0802604

学 分：1

学 时：18

先修课程：高等数学、大学物理

适用专业：工科专业

教 材：《物理实验》，金雪尘、王刚、李恒梅主编，南京大学出版社，2017

课程归口：理学院

课程团队：王刚、茆锐、金雪尘、杨景景、王震、秦赛、王昌英、姜先凯等

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

#### 二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑(以电子信息专业大纲为例)

| 序号 | 课程目标                                                                                                     | 支撑毕业要求观测点                                               | 毕业要求                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>目标 1：</b> 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。 | <b>观测点 4.2：</b> 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。 | <b>毕业要求 4 研究：</b> 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  | <b>实验一：</b> 拉伸法测金属丝的杨氏模量。 | 会用拉伸法测金属丝的杨氏弹性模量；掌握用光 | 3    | 讲授/实验/讨论/等 | <b>目标 1</b> |

|   |                                                                                                          |                                                                             |   |            |      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|------------|------|
|   | <b>重点和难点：</b> 掌握用光杠杆法测量微小量的方法。                                                                           | 杠杆法测量微小量的方法；会用逐差法处理实验数据。                                                    |   |            |      |
| 2 | <b>实验二：</b> 声速测定。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验三：</b> 非线性电阻伏安特性的研究。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验四：</b> 光的干涉——牛顿环、劈尖的实验研究。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验五：</b> 光栅光谱和光栅常数的测定。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验六：</b> 用霍尔元件测螺线管的磁场。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验七：</b> 交变磁场的测量——亥姆霍兹线圈的使用。<br><b>重点和难点：</b> 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 | <b>实验八：</b> 电表的改装与校正。<br><b>重点和难点：</b> 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。<br>2.熟悉各个实验项目的教学重点和难点，并依据教学大纲、物理实验中心安排编写授课计划进度表。<br>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。<br>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：<br>1.按时按量完成，不缺交，不抄袭。<br>2.书写规范、清晰。<br>3.报告结构合理、完整。<br>教师批改和讲评报告要求如下：<br>1.学生的报告要按时全部批改，并及时进行反馈。<br>2.教师批改和讲评要认真、细致，按百分制评定成绩并签字。<br>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 | <p>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：</p> <p>1.缺交报告次数达 1/3 以上者。</p> <p>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p> |
|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 五、课程考核

（一）课程考核包括平时表现、自主或仿真实验成绩、实验项目的平均成绩等。

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

| 考核环节    | 成绩比例 | 考核内容与评价细则                                                                                                | 支撑目标 |  |  |  |
|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|--|--|
|         |      |                                                                                                          | 目标 1 |  |  |  |
| 考勤与仿真实验 | 20%  | 教师根据课堂能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，根据平时课堂参与互动等情况适当加分；教师根据开展实验项目情况要求学生完成对应的仿真实验，根据学生参与和完成自主或仿真实验情况结合考勤情况确定该项成绩。 | 20%  |  |  |  |
| 实验项目    | 50%  | 每个实验项目课前要求学生做好预习工作，写好预习报告：完成实验目标、实验原理、实验仪器、实验步骤四个部分的书写和预习。                                               | 15%  |  |  |  |
|         |      | 课堂实验操作要求学生在认真听讲后，独立完成实验操作，并能够自行分析或在老师指导下、处理好实验过程中碰到的问题。                                                  | 20%  |  |  |  |
|         |      | 书写实验报告要结构合理、格式规范，处理数据并总结、反思实验过程。                                                                         | 15%  |  |  |  |
| 操作考查    | 30%  | 物理实验（下）安排操作考查，考查学生掌握实验操作、正确记录数据及分析处理数据的能力。                                                               | 30%  |  |  |  |
| 合 计     | 100% |                                                                                                          | 100% |  |  |  |

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

## 六、有关说明

### （一）持续改进

本课程根据考勤与仿真实验、实验项目的平均成绩、操作考查等考核情

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

### （三）参考书目及学习资料

- [1] 金雪尘、王刚、李恒梅等，《物理实验》，南京大学出版社，2017。
- [2] 李寿松，《物理实验》，高等教育出版社，2014。
- [3] 李平，《大学物理实验》，高等教育出版社，2006。
- [4] 张兆奎、缪连元、张立，《大学物理实验》（第三版），高等教育出版社，2008。
- [5] 王植恒，《大学物理实验》，高等教育出版社，2008。
- [6] 丁慎训、张连芳，《物理实验教程》（第二版），清华大学出版社，2010。
- [7] 沈元华、陆申龙，《基础物理实验》，高等教育出版社，2003。
- [8] 熊永红，《大学物理实验》，华中科技大学出版社，2004。
- [9] 肖苏，《大学物理实验》，中国科学技术大学出版社，2009。
- [10] 钱锋、潘人培，《大学物理实验》，高等教育出版社，2005。
- [11] 吴锋、张昱，《大学物理实验教程》，科学大学出版社，2008。

执笔人：王 刚

审定人：茆 锐

审批人：王献东

2021年7月7日



## 计算机语言(Python)课程教学大纲

### (PROGRAMMING LANGUAGES (Python))

#### 一、课程概况

课程代码: 0301009

学 分: 3.0

学 时: 48 (其中: 讲授学时 24, 课内实践学时 24 )

先修课程: 无

适用专业: 非计算机专业

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

课程归口: 计算机信息工程学院

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

#### 二、课程目标

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

目标 2. 能根据专业需要, 选用合适的计算机编程语言及算法解决问题。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求, 1-3 掌握计算机的基本硬件与软件知识, 具有计算机应用系统设计与软件编程的基本能力、5-1 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。(不同专业会略有区别, 具体见培养方案中的毕业要求实现矩阵), 对应关系如表所示。

| 毕业要求<br>指标点 | 课程目标 |      |
|-------------|------|------|
|             | 目标 1 | 目标 2 |
| 毕业要求 1-3    | √    |      |
| 毕业要求 5-1    |      | √    |

### 三、课程内容及要求

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

#### （一）Python 语言简介及开发环境

##### 1. 教学内容

##### （1）Python 特点

##### （2）Python 开发环境及运行方式

##### （3）简单的 Python 程序

##### 2. 基本要求

##### （1）了解 Python 程序特点和风格

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

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

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

#### （二）标准数据类型、运算符及表达式

## 1. 教学内容

### (1) 常量与变量

### (2) Python 的标准数据类型

#### ① 整型数 (int)

#### ② 浮点型数 (float)

#### ③ 复数 (complex)

#### ④ 逻辑型数 (bool)

#### ⑤ 字符串型 (str)

### (3) 运算符及表达式

① 算术运算符、逻辑运算符、关系运算符、位运算符、赋值运算符及其它运算符

#### ② 运算符的优先级

#### ③ 赋值表达式、算术表达式、关系表达式、逻辑表达式和条件表示式

#### ④ 表达式的组成和赋值的概念

## 2. 基本要求

### (1) 掌握 Python 数据类型

### (2) 掌握常量与变量

### (3) 掌握整型数和浮点型数

### (4) 掌握逻辑型数和复数型数

### (5) 了解转义字符

### (6) 掌握字符串的操作函数和方法

### (7) 掌握变量的创建和赋值

### (8) 掌握运算符及表达式

## 3. 重点难点

### (1) 整型数和浮点型数

### (2) 字符串

### (3) 位运算

思政点: (1) Python 的变量名要符合其标识符命名规则, 现实生活当中也有各种规则, 规则意识是我们的校本文化, 没有规则不成方圆, 引导学生遵纪守法,

遵守学校各项规章制度，遵守职业道德，做一名有规则意识的文明学生。(2) Python 的运算符具有优先级关系，人生有很多事要做，我们做事要分轻重缓急，凡事都要有条理，培养学生处世之道，做人做事会变通，会分清事情的轻重缓急，把自己的成长融入到国家民族的发展的过程中，在中华民族复兴中成功有我。

### (三) 组合数据类型及其操作

#### 1. 教学内容

- (1) 列表 (list)
- (2) 元组 (tuple)
- (3) 字典 (dict)
- (4) 集合 (set)
- (5) range 对象

#### 2. 基本要求

- (1) 了解序列 (字符串、列表、元组) 的特点
- (2) 掌握序列的索引和切片
- (3) 掌握序列的值比较、对象身份比较、重复、连接、判断成员
- (4) 掌握序列操作的标准函数和方法
- (5) 掌握列表的操作函数和方法
- (6) 掌握元组的操作函数和方法
- (7) 掌握字典的操作函数和方法
- (8) 掌握集合的操作函数和方法
- (9) 掌握 range 函数生成 range 对象的方法

#### 3. 重点难点

- (1) 列表
- (2) 字典

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

#### (四) Python 语言的程序控制结构

##### 1. 教学内容

- (1) 顺序结构
- (2) 输入/输出函数
- (3) 赋值语句
- (4) 选择结构
- (5) 循环结构的基本形式
- (6) 循环结构的扩展形式
- (7) 嵌套结构
- (8) 列表解析

##### 2. 基本要求

- (1) 了解 Python 程序特点和风格（注释、换行标记、缩进）
- (2) 了解 input 函数和 print 函数的使用
- (3) 熟练掌握选择结构程序设计
- (4) 熟练掌握循环结构程序设计
- (5) 熟练掌握 print 函数输出格式控制
- (6) 熟练掌握 break 语句和 continue 语句的使用

##### 3. 重点难点

- (1) 循环结构程序设计
- (2) 结构的嵌套和列表解析

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

#### (五) 函数编程

##### 1. 教学内容

- (1) 函数的定义、函数的调用
- (2) 函数的参数
- (3) 变量的作用域
- (4) 递归函数的定义和调用

## 2.基本要求

- (1) 熟练掌握函数的定义
- (2) 熟练掌握函数的调用
- (3) 掌握参数的传递
- (4) 了解变量的作用域
- (5) 掌握递归函数的定义和调用
- (6) 掌握常用库函数的使用 (math、os、random、datetime、turtle)

## 3.重点难点

- (1) 函数的定义和调用
- (2) 常用库函数的使用

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

## (六) 文件及其操作

### 1.教学内容

- (1) 文件系统
- (2) 文件的打开与关闭
- (3) 文件的读写
- (4) 文件的定位与其它操作

### 2.基本要求

- (1) 熟练掌握文件的打开与关闭
- (2) 掌握文件的读写
- (3) 掌握文件内容的分析方法

(4) 掌握 jieba 库的使用方法

### 3.重点难点

(1) 文件的读写

(2) 文件内容的分析方法

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

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

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

## 四、课内实践

| 序号 | 实验项目名称  | 实验内容及要求                 | 学时 | 对毕业要求的支撑    | 类型  | 备注 |
|----|---------|-------------------------|----|-------------|-----|----|
| 1  | 字符串操作   | 数据类型、运算符和表达式书写，字符串格式化操作 | 2  | 指标点 1.3     | 演示型 | 必做 |
| 2  | 列表与元组   | 列表元组等的编程                | 4  | 指标点 1.3、5.1 | 演示型 | 必做 |
| 3  | 程序控制结构  | 三种基本结构的编程               | 4  | 指标点 1.3     | 验证型 | 必做 |
| 4  | 海龟画图    | 利用 turtle 库进行绘画操作       | 4  | 指标点 1.3、5.1 | 验证型 | 必做 |
| 5  | 函数编程    | 函数的定义和调用及其它生态库应用        | 4  | 指标点 1.3、5.1 | 验证型 | 必做 |
| 6  | 字典与文件操作 | 利用字典类型对文件进行操作           | 2  | 指标点 1.3、5.1 | 验证型 | 必做 |
| 7  | 综合应用    | 综合编程解决实际问题              | 4  | 指标点 1.3、5.1 | 验证型 | 必做 |

## 五、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

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

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

### （二）课程实施与保障

| 主要教学环节 |         | 质量要求                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课      | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织。<br>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。<br>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。<br>4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。                                   |
| 2      | 讲授      | 1.条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。<br>2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学等），注重培养学生的计算思维，提高学生发现、分析和解决问题的能力。<br>3.多种教学手段、教师演示与学生动手实践相结合，以培养学生实践动手的能力。<br>4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。 |
| 3      | 作业布置与批改 | 学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。<br>学生完成的作业必须达到以下基本要求：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭，网络教学平台具有查重功能。                                                                                           |



|   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |        | <p>2.解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改或讲评作业要求如下：</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>                                                                                        |
| 4 | 课外答疑   | <p>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。</p>                                                                                                                                                                                    |
| 5 | 成绩考核   | <p>本课程考核的方式：网络平台考试。期末上机考核从试卷库中抽取，每个学生的试卷是随机组卷，试卷并不相同，均为机考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：</p> <p>1.缺交作业次数达1/3以上者。</p> <p>2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。</p> <p>3.存在课程目标小于0.6。</p>                                                                                               |
| 6 | 课内实践考核 | <p>本课程安排有课内实践环节，学生参加课内实践必须达到以下基本要求：</p> <p>1.按实践题目要求编程，完成课内实践，不缺席。</p> <p>2.课内实践课之前做好教师布置的复习题。</p> <p>由于是课内实践而不是实验，该课程没有独立的实验报告，实践分由学生的编程操作分得到，编程后形成的程序相当于实验报告。</p> <p>3.教师批改或讲评学生所做的编程作业，每次批改或讲评后，按百分制对学生所做的编程作业评定成绩，并写明日期。</p> <p>4. 期末评出每个学生实验的平均课内实践成绩，构成总评成绩的一部分。</p> |

## 六、课程考核

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

（二）课程总评成绩=平时成绩×20%+实验（实践）成绩×30%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

| 成绩组成 | 考核/评价环节 | 权重 | 考核/评价细则 | 对应的毕业 |
|------|---------|----|---------|-------|
|------|---------|----|---------|-------|

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

## 七、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

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

执笔人： 丁志云

审定人： 蔡晓丽

审批人： 何中胜

2022.6

## 大学生劳动教育课程教学大纲

### (Labor studies for College Students)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504101

学 分: 2.0

学 时: 32 (其中: 讲授学时 16, 实践学时 16)

先修课程: 无

适用专业: 复合材料与工程

适用年级: 25 级

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

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 必修通识课。

数字化课程链接: 见教材每章节二维码。

#### 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. 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。

课程思政育人目标:

旨在通过劳动实践与价值观教育的深度融合, 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者。其核心目标可归纳为以下维度:

##### (1) 价值观塑造

马克思主义劳动观培育: 引导学生理解劳动作为人类本质活动的意义, 破除“劳动异化”认知, 树立劳动最光荣、最崇高、最伟大、最美丽的观念。

传统文化与时代精神融合：传承中华农耕文明中的勤劳智慧，结合大国工匠精神（如徐立平、黄文秀等楷模事迹），强化敬业奉献、创新担当的价值观。

（2）能力与习惯养成

基础劳动技能提升：涵盖日常生活劳动（如宿舍卫生、个人事务处理）和专业劳动技能，形成良好劳动习惯。

实践创新能力培养：通过科研项目、志愿服务等实践，将劳动与学术研究结合，提升解决复杂问题的能力。

（3）协同育人机制

课程体系整合：在思政课中嵌入劳动教育内容，如《思想道德与法治》课结合劳动法律法规解读，《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》课分析劳动力市场结构。

评价体系优化：采用过程性评价（学习日志、团队互评）与结果性评价结合，量化劳动素养成长轨迹。

（4）社会责任感强化

通过义务劳动、志愿服务（如植树节、学雷锋活动）等，引导学生将个人价值与社会需求统一，培养服务社会的“实干力”。

综上，劳动教育课程思政目标通过“价值引领—能力培养—实践深化”三位一体路径，实现“以劳树德、以劳增智、以劳强体、以劳育美”的育人成效。

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 | ... | ... |
| 8-3 理解工程伦理和核心理念，了解工程师的职业性质和责任，在实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。 | √    | √ |   |   |   |     |     |
| 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，能够梳理团队成员意见并组织团队成员开展工作。 | √    | √ |   |   |   |     |     |

三、课程内容及要求

（一）理解劳动内涵

1.教学内容

- (1) 马克思主义劳动观
- (2) 新时代的劳动新形态
- (3) 新时代劳动与社会的关系

## 2.基本要求

理解并认识马克思主义劳动观，学习新时代的劳动新形态，掌握新时代劳动与社会的关系等知识。

## (二) 体认劳动价值

### 1.教学内容

- (1) 劳动创造“人”
- (2) 劳动创造财富
- (3) 劳动创造美好生活
- (4) 劳动成就自我

## 2.基本要求

了解劳动在人类自我发展过程中的重要性。认识勤劳工作与创造财富、创造美好生活、并成就自我的关系及重要性。

## (三) 锻造劳动品质

### 1.教学内容

- (1) 专心致志，坚守梦想
- (2) 吃苦耐劳，迎难而上
- (3) 诚实守信，修身立德
- (4) 团结协作，共享愿景

## 2.基本要求

理解认识锻造劳动品质的重要性。通过学习，提升自身的优秀劳动品质。

## (四) 弘扬劳动精神

### 1.教学内容

- (1) 第一节 培育劳动精神
- (2) 第二节 发扬工匠精神
- (3) 第三节 践行劳模精神

## 2.基本要求

学习并培育自身的劳动精神，努力学习并发扬工匠精神，在实践中践行劳模

精神。

#### (五) 保障劳动安全

##### 1. 教学内容

- (1) 第一节 掌握劳动安全常识
- (2) 第二节 警惕劳动安全隐患
- (3) 第三节 遵守劳动安全规程
- (4) 第四节 重视劳动保护

##### 2. 基本要求

学习并掌握劳动安全的基础知识，内容主要涉及安全法规、生产安全、实验室安全、消防安全等知识。

#### (六) 遵守劳动法规

##### 1. 教学内容

- (1) 第一节 劳动关系与契约精神
- (2) 第二节 劳动合同与劳动权益
- (3) 第三节 劳动争议与处理方式
- (4) 第四节 尊重与维护知识产权

##### 2. 基本要求

学习并掌握劳动法规的基础知识，内容主要涵盖劳动法、劳动合同、知识产权、公司法等知识。

#### (七) 提升职业劳动素养

##### 1. 教学内容

- (1) 第一节 认识职业劳动
- (2) 第二节 建立职业劳动认知
- (3) 第三节 提高职业能力

##### 2. 基本要求

学习职业劳动的基础知识，在了解职业劳动的分类、行业、工作特点等内容的前提下，建立职业劳动认知，并逐步提高职业劳动的能力和水平。

#### (八) 劳动托起中国梦

##### 1. 教学内容

- (1) 第一节 劳动推动民族复兴

(2) 第二节 劳动成就美好未来

2.基本要求

学习并认识劳动在推动民族复兴中所扮演的重要作用，树立通过自身的努力劳动改变生活、成就未来、报效祖国的志向。

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  | 理解劳动内涵<br>(1) 马克思主义劳动观<br>(2) 新时代劳动新形态<br>(3) 新时代劳动与社会的关系                  | 目标 1    | 8-3、9-2    | 2    |      | 理解马克思主义劳动观，学习新时代的劳动新形态。            |
| 2  | 体认劳动价值<br>(1) 劳动创造“人”<br>(2) 劳动创造财富<br>(3) 劳动创造美好生活<br>(4) 劳动成就自我          | 目标 1、2  | 8-3、9-2    | 2    |      | 树立勤劳工作与创造财富、创造美好生活、并成就自我的正确价值观。    |
| 3  | 锻造劳动品质<br>(1) 专心致志，坚守梦想<br>(2) 吃苦耐劳，迎难而上<br>(3) 诚实守信，修身立德<br>(4) 团结协作，共享愿景 | 目标 1、2  | 8-3、9-2    | 2    |      | 养成专心致志、吃苦耐劳、诚实守信和团结协作的优秀劳动品质。      |
| 4  | 弘扬劳动精神<br>(1) 培育劳动精神<br>(2) 发扬工匠精神<br>(3) 践行劳模精神                           | 目标 1、2  | 8-3、9-2    | 2    |      | 树立崇尚劳模精神、崇尚工匠精神的积极心态。              |
| 5  | 保障劳动安全<br>(1) 掌握劳动安全常识<br>(2) 警惕劳动安全隐患<br>(3) 遵守劳动安全规程<br>(4) 重视劳动保护       | 目标 1、2  | 8-3、9-2    | 3    |      | 掌握国家劳动安全法律法规，树立劳动安全意识、具备国家“大安全”认识。 |

|     |                                                                            |        |         |    |  |                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|--------|---------|----|--|-----------------------------|
| 6   | 遵守劳动法规<br>(1) 劳动关系与契约精神<br>(2) 劳动合同与劳动权益<br>(3) 劳动争议与处理方式<br>(4) 尊重与维护知识产权 | 目标 1、2 | 8-3、9-2 | 2  |  | 学习并掌握劳动法规的基础知识，树立诚实守信的劳动观念。 |
| 7   | 提升职业劳动素养<br>(1) 认识职业劳动<br>(2) 建立职业劳动认知<br>(3) 提高职业能力                       | 目标 1、2 | 8-3、9-2 | 2  |  | 建立职业劳动认知，逐步提高职业劳动能力，勇于创新。   |
| 8   | 劳动托起中国梦<br>(1) 劳动推动民族复兴<br>(2) 劳动成就美好未来                                    | 目标 1、2 | 8-3、9-2 | 1  |  | 认识劳动在实现中华民族伟大复兴的中国梦所发挥的重要性。 |
| 合 计 |                                                                            |        |         | 16 |  |                             |

#### 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 | 对课程要求的支撑 | 实验类型 |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|------|
| 1  | 实践 1   | <b>实践一 制定大学学习与成长总体规划：</b> 包括设立大学四年的学习规划、总体目标、和劳动的具体细节。                                                                             | 3  | 目标 1、2   | 实践   |
| 2  | 实践 2   | <b>实践二 日常生活劳动实践：</b><br>(1) 内务整理——美化生活空间、<br>(2) 或设施维修——生活小能手、<br>(3) 或中式烹饪——知无谷勤四体、<br>(4) 或变废为宝——小创意大环保等<br>(5) 或其它的日常生活劳动实践     | 4  | 目标 1、2   | 实践   |
| 3  | 实践 3   | <b>实践三 生产劳动实践：</b><br>(1) 水培（蔬菜等）——现代农业<br>(2) 或灯彩制作——传承非遗技艺<br>(3) 或绿色新材：无患子的创意开发——专业生产实践<br>(4) 或工艺品制作——科技创新商品<br>(5) 或其它的生产劳动实践 | 6  | 目标 1、2   | 实践   |



|    |      |                                                                                                                             |    |        |    |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|----|
| 4  | 实践 4 | <b>实践四 服务性劳动实践：</b><br>(1) 垃圾分类宣传——传递绿色理念<br>(2) 或防诈宣传——提高安全意识<br>(3) 或数字助老——共享智慧生活<br>(4) 或会议奉茶——礼仪提升素养<br>(5) 或其它的服务性劳动实践 | 3  | 目标 1、2 | 实践 |
| 合计 |      | <b>汇总内容：</b><br>实践一，提交纸质版计划书；<br>实践二至四，提交实践报告。                                                                              | 16 |        |    |

备注：课程含有课内实验（实践）需要填写此表，如无，则该项内容可以删除。

## 五、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)“加强实践训练的作业或项目法”，(4)“培养综合素质的探究法”。

2. 本课程的课堂讲授部分，应充分体现新时代对提高大学生劳动综合素养的基本要求，结合复合材料与工程专业的特点，讲解“大学生劳动教育”的基本知识做到清晰、透彻、实用。

3. 安排自主性学习、讨论式学习、问答式学习，特别是加强红色历史教育，要求学生利用已学习过的有关知识来理解本门课程的有关内容，从而提高学生分析问题和解决问题的综合能力，提高劳动素养和热爱祖国的主人翁意识。

4. 课程思政育人方法：充分利用多媒体（展示我国现代化建设过程中所涌现出的可歌可泣的英雄故事，并结合专业特色，展示先进的复合材料成果、科研团队工作场景、航天军工成就），选取“科技前沿”、“大国工匠”等相关栏目内容等辅助教学手段，让学生更直观地感受思政育人内容，提高课堂教学效率，培养并传递爱国情怀与职业精神。

### （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    | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>                                                                                                                                                |
| 2 | 讲授    | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>(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。</p>                                                                                                                                |
| 3 | 过程性考核 | <p>一: 作业布置与批改:</p> <p>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:</p> <p>(1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业要求如下:</p> <p>(1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>二: 项目劳动实践、实践报告撰写</p> <p>学生完成实践劳动项目, 撰写实践总结报告。教师根据实践项目的评分标准进行打分。</p> |
| 4 | 课外答疑  | <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 | 期末考核  | <p>本课程考核的方式为闭卷笔试。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:</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p> <p>(3) 课程目标小于 0.6。</p>                                                                                                                                                                                                             |

## 六、课程考核

### (一) 课程考核方式

课程考核包括三部分：平时成绩考核（课后作业、考勤），实践成绩考核（项目实践、撰写实践报告）、期末考试。期末考试采用闭卷笔试。

## （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时成绩×20%+实践成绩×40%+期末考试成绩×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 | 平时作业      | 20% | 课后完成不少于 3 次作业（共 8 个模块），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。                   |
| 实践成绩 | 项目实践、实践报告 | 40% | 在老师带领下，充分开展服务类、专业类、专题研讨等劳动实践项目，学生对自身践行劳动教育课的情况进行全面调查分析并总结，得出有价值结论、并撰写实践报告，最后按 40%计入课程总成绩。 |
| 期末考试 | 期末考试成绩    | 40% | 试卷题型包括填空题、选择、判断、简答、综合应用题等，以卷面成绩的 40%计入课程总成绩。                                              |

## （三）课程目标考核说明

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

表 6 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容          | 考核形式     | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|---------------|----------|----------------------------------------------|
| 1-3       | 目标 1   | 大学生劳动教育基本理论知识 | 平时<br>期末 | 试卷、作业                                        |
|           | 目标 2   | 劳动实践          | 实践       | 实践报告                                         |
| 3-1       | 目标 1   | 大学生劳动教育基本理论知识 | 平时<br>期末 | 试卷、作业                                        |
|           | 目标 2   | 劳动实践          | 实践       | 实践报告                                         |

# 七、有关说明

## （一）持续改进

1. 本课程根据学生作业、课堂讨论、实践环节、考核情况，并结合学生、教学督导等反馈情况，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

2. 积极拓展实践资源，不断丰富大学生的劳动实践项目，持续提高大学生的劳动实践能力和水平。

## （二）参考书目及学习资料

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

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

3. 习近平，习近平谈治国理政[M].北京:外文出版社，2010

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

5. 马克思，资本论[M]. 姜晶花，张梅译.北京出版社，2012.

6. 数字化教学资源链接：具体参见教材每章节二维码。

执笔人：王立春、贾献峰

审定人：尹衍军

批准人：魏雪姣

批准时间：2025 年 9 月 1 日

## 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：《大学生职业生涯规划与就业指导》，吕莹璐，张侃，上海交通大学出版社，2019.2

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。课程内容包括6次理论教学、1次专家讲座和1次实践教学。通过本课程的学习，唤醒学生的生涯规划意识，并通过理论知识的讲解、生涯工具的使用，帮助学生明确性格类型，并进行初步的职业探索，对本专业今后的就业做出合理的职业发展规划，为后续专业课程及专业实践环节奠定基础。

### 二、课程目标

| 序号 | 课程目标                                                                                                                                                        | 支撑毕业要求观测点                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 目标 1：构建大学生职业生涯发展的基础理论体系，使学生掌握职业生涯规划的基础知识和常用方法，树立正确的职业理想和职业观、择业观、创业观以及成才观。帮助学生从职业的角度了解所学专业、了解个人特点、了解社会需要，树立正确的成才观，立足本人实际，把个人发展和经济社会发展结合起来，热爱专业，增强职业生涯成功的自信心。 | 观测点：初步形成正确的职业理想，基本形成正确的职业价值取向，形成关注自己的职业生涯规划及未来职业发展的态度。能够分析所学专业应达到的职业资格标准，分析本人发展条件，了解本专业的社会需要；体验个性调适和自我控制的过程；挖掘自己与职业要求相符的长处，找到存在的差距。 |
| 2  | 目标 2：通过职业生涯教育校内外导师的分别授课及生涯基地（企业）的参观体验，打造理论教学与实践教学相结合的双课堂模式。形成职业生涯规划的能力，增强提高职业素质和职                                                                           | 观测点：根据学生自身实际和经济社会发展需要，确立职业生涯发展目标、构建发展台阶、制定发展措施。掌握管理、调整职业生涯规划的方式方法，认真践行发展措施，学会科学                                                     |

|  |                                                                                                   |                                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | 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。 | 评价职业生涯发展。了解就业形势和有关政策，理解角色转换的重要性，理解适应社会、融入社会的能力及其与职业生涯发展的关系，理解就业、创业与职业生涯发展的关系。 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|

### 三、课程内容及要求

#### （一）觉知与承诺

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）。

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。

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

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。

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。

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

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。

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

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

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。

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。

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）两次专家讲座

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；观看复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——实践教学 | 2    |
| 7  | 内容（七）决策           | 2    |
| 8  | 内容（八）求职行动——专家讲座   | 2    |
|    | 考查：我的职业生涯规划书      |      |
| 合计 |                   | 16   |

### 四、课程实施

#### （一）教学方法与教学手段

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。

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。

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      | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>                               |
| 2      | 讲授      | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>(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。</p>             |
| 3      | 作业布置与批改 | <p>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：</p> <p>(1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>教师批改作业要求如下：</p> <p>(3) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
| 4      | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                           |
| 5      | 成绩考核    | <p>本课程为考查课目，考试内容为职业生涯规划报告的撰写。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1 次以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p>                                                                                                             |

## 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 | 职业生涯规划书 | 60% | 课程报告（大作业）全面考核学生对课程目标的达成情况。其中自我探索、外部世界探索占 40%，职业规划、评估 40%，生涯人物访谈占 20%。                                                                                |

## 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。

## 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<br>要求<br>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<br>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<br>（2）要有完整的教案    |
| 2      | 讲授      | （1）按照教学内容的要求进行<br>（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

## 专业导学教学大纲

### (An Introduction to Professional)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504110

学 分: 0.5

学 时: 8

先修课程: 无

适用专业: 复合材料与工程

适用年级:

使用教材: 《复合材料导论》，谢小林，中国轻工业出版社，2024

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 通识必修课

数字化课程链接:

#### 二、课程目标

**目标 1:** 了解材料的重要地位，掌握材料专业的分类以及复合材料专业的特点，专业基本情况和未来发展趋势。

**目标 2:** 能够对自己专业有清楚的认识，对大学生活有初步规划，能够树立正确的人生观。

课程思政育人目标:

(1) 树立“材料报国”的专业理想，锚定正确发展方向。明确复合材料的战略定位：结合我国在航空航天（如大飞机复合材料结构件）、新能源（如风电叶片复合材料）、高端装备（如高铁轻量化复合材料）等领域的“卡脖子”问题与突破成果，让学生理解复合材料是“大国重器”的核心支撑，激发“专业服务国家需求”的使命感。

(2) 厚植产业自信与民族责任感，增强文化认同。关联我国古代漆器（天然复合材料）、榫卯结构（复合材料力学思想雏形）等传统工艺，展现“中国材料文化”的历史深度，引导学生在现代复合材料研发中融入“绿色、协同”的传统智慧，增强文化自信。

(3) 培育严谨求实的治学态度，塑造批判创新思维。分析复合材料的优势（如高比强度、耐腐蚀）与局限性（如成本高、回收难），避免“技术万能论”，培养学生“立足实际需求、权衡利弊”的科学决策能力。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                                      | 课程目标 |   |
|--------------------------------------------------------------|------|---|
|                                                              | 1    | 2 |
| 6-1 了解与复合材料与工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。 | √    | √ |
| 12-1 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。                            | √    | √ |

### 三、课程内容及要求

| 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 | 课程思政融入点                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------|--------------------------------------|
| 1  | <b>材料专业介绍</b><br>1. 材料分类与材料专业分类<br>2. 材料与人类文明<br>3. 材料与新技术革命                          | 目标 1<br>目标 2 | 观测点<br>6-1<br>12-1 | 2    | 了解我国材料科学的发展历史，强化社会主义核心价值观、民族自信和专业自信。 |
| 2  | <b>复合材料与工程专业解读</b><br>1. 什么是复合材料、复合材料的特点、分类和发展历史<br>2. 我国复合材料现状和未来<br>3. 专业培养方向和毕业生去向 | 目标 1<br>目标 2 | 观测点<br>6-1         | 2    | 介绍我国大国重器中复合材料发挥的巨大作用。                |
| 3  | <b>复合材料与工程专业培养方案与大学生活</b><br>1. 培养方案介绍<br>2. 大学生活                                     | 目标 1<br>目标 2 | 观测点<br>12-1        | 2    | 大学中典型励志事迹介绍。                         |
| 4  | <b>碳纤维及其复合材料</b><br>1. 技术现状（原材料、设计、制造）<br>2. 应用趋势（结构效率、特                              | 目标 1<br>目标 2 | 观测点<br>6-1         | 2    | 我国碳纤维发展历史。                           |



|     |                     |  |  |   |  |
|-----|---------------------|--|--|---|--|
|     | 殊环境、多功能)<br>3. 课程思考 |  |  |   |  |
| 合 计 |                     |  |  | 8 |  |

## 四、课程实施

### (一) 教学方法与教学手段

1. 本课程以课堂教学为主，结合作业、自学等教学手段和形式完成课程教学任务。

2. 在撰写小论文教学环节中，通过启发式教学、讨论式教学培养学生初步运用相关理论分析问题的能力。培养学生自主学习能力、与其他同学合作解决问题的能力、发现问题与解决问题的能力、获取和整理信息的能力、准确运用语言文字的表达能力，激发学生的创新思维。

3. 在自学教学环节中，对课程中某些有助于进一步拓宽理论知识的内容，通过教师的指导，由学生自学完成。通过自学这一教学手段培养学生的自主学习能力。

4. 课程思政育人方法：围绕“专业与国家、个人与行业”的关联设计开放性问题，引导学生主动思考；多媒体融合法，以“视觉冲击”强化情感。

### (二) 教学质量要求

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                              |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | <p>(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。</p> <p>(2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍和文献，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。</p> <p>(3) 根据学生学习情况的反馈及时调整教学方法，并保证与学生沟通畅通。</p> |
| 2      | 讲授    | <p>(1) 要点准确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 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。</p>                 |
| 3      | 过程性考核 | <p>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：</p> <p>1. 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</p> <p>2. 书写规范、清晰。</p>                                                                                                                 |

|   |      |                                                                                                                                     |
|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | 3.解题方法和步骤正确。<br>教师批改和讲评作业要求如下：<br>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。<br>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。<br>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，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 | 期末考试 | 本课程以提交小论文的方式为考核方法。                                                                                                                  |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

课程以小论文形式进行考核

课程总成绩=平时成绩（50%）+课程报告（50%）

平时成绩=课堂出勤（20%）+作业（80%）

### （二）总评成绩评定方法

#### 课程报告评分标准

| 评价内容        | 优秀标准                                          | 不合格标准                                              | 满分 |
|-------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|----|
| 工作量、内容      | 内容与课题密切相关，体系较完整，篇幅足够，字符 800 字以上。              | 字数低于 800 字，明显文题不符。                                 | 10 |
| 格式排版        | 格式标准、排版规范、整洁、正确，有一定图表统计数据或材料。                 | 不按规范排版，篇章结构不合理。                                    | 10 |
| 论文书写质量      | 综述精练，描述较清晰，论述较充分，文字通顺，技术用语较准确。                | 思路不清晰，语句不通顺，技术用语错误多。                               | 10 |
| 报告内容        | 行业和产品的介绍、供需状况与发展前景展望论述充实、可靠；产品生产工艺、流程和装置及分析详尽 | 行业和产品的介绍、供需状况与发展前景展望论述不全、不正确；产品生产工艺、流程和装置及分析不足、不正确 | 40 |
| 创新、立意、见解、感悟 | 有新意、有感悟                                       | 无新意、无感悟                                            | 30 |

### （三）课程目标考核说明

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容 | 考核形式 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|------|------|----------------------------------------------|
|-----------|--------|------|------|----------------------------------------------|

|      |      |                                               |      |       |
|------|------|-----------------------------------------------|------|-------|
| 6-1  | 目标 1 | 了解材料的重要地位，掌握材料专业的分类以及复合材料专业的特点，专业基本情况和未来发展趋势。 | 作业论文 | 作业，纸质 |
| 12-1 | 目标 2 | 能够对自己专业有清楚的认识，对大学生活有初步规划，能够树立正确的人生观。          | 作业报告 | 作业，纸质 |

## 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. 周曦亚《复合材料》，北京化学工业出版社，2005年，第一版
2. 王春燕《复合材料导论》，北京大学出版社，2018

执笔人：尹衍军

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 化学原理（一）课程教学大纲

### （ Principles of Chemistry (1) ）

#### 一、课程概况

课程代码：2504038

学 分：4

学 时：64

先修课程：

适用专业： 复合材料与工程专业

适用年级： 大一年级

使用教材：《无机与分析化学》，陈虹锦，科学出版社，2023

课程归口：化工与材料学院

**课程性质：**本课程是复合材料与工程专业的专业基础必修课，也可作为化工类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，培养学生掌握必要的化学基本理论、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

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。

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。

课程思政育人目标：

- （1）建立科学世界观
- （2）人与自然的平衡
- （3）结构决定性质与用途，基础理论发展推动社会进步
- （4）欲速则不达的道理，抵制浮躁心态

- (5) 培养创新精神
- (6) 与自然可持续发展

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 序号 | 课程目标                                                                             | 支撑毕业要求观测点                            | 毕业要求                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>目标 1:</b> 掌握基本的定量分析方法, 懂得运用基本的计算方法。                                           | <b>观测点 1.1:</b> 掌握数学与自然科学知识。         | <b>毕业要求 1:</b> 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  | <b>目标 2:</b> 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。 | <b>观测点 4.1:</b> 能够比较和选择研究路线, 设计实验方案。 | <b>毕业要求 4:</b> 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

#### (一) 绪论

##### 1. 教学内容

- (1) 化学研究的对象;
- (2) 化学的功能;
- (3) 化学的分支

##### 2. 基本要求

- (1) 能够了解化学研究的对象和功能;
- (2) 能够了解化学的分支

#### (二) 化学热力学

##### 1. 教学内容

- (1) 基本概念
- (2) 热力学第一定律
- (3) 化学反应的热效应
- (4) Hess 定律
- (5) 熵与熵变

- (6) Gibbs 函数
- (7) 标准平衡常数
- (8) 标准平衡常数与 Gibbs 函数的关系
- (9) 标准平衡常数的应用
- (10) 化学平衡移动

## 2.基本要求

- (1) 能够理解化学热力学的基本概念
- (2) 能够用吉布斯自由能判断化学反应的方向
- (3) 能够理解外因对化学平衡的影响
- (4) 能够掌握化学平衡的概念及有关计算

## (三) 化学反应速率

### 1.教学内容

- (1) 化学反应速率的概念
- (2) 化学反应速率理论
- (3) 浓度对反应速率的影响
- (4) 温度对反应速率的影响
- (5) 催化剂对反应速率的影响

### 2.基本要求

- (1) 能够掌握化学反应速率的意义及其影响因素
- (2) 能够理解质量守恒定律和碰撞理论

## (四) 原子结构

### 1.教学内容

- (1) 四个量子数
- (2) 多电子原子的核外电子运动状态
- (3) 原子结构与元素周期律。

### 2.基本要求

- (1) 能够掌握电子排布遵循的三个原理，能写出一些常见元素的电子排布

## (五) 化学键与分子结构

### 1.教学内容

- (1) 价键理论

- (2) 杂化轨道理论
- (3) 价层电子对互斥理论
- (4) 分子轨道理论
- (5) 键参数
- (6) 晶体结构与类型
- (7) 分子间作用力和氢键
- (8) 分子晶体与混合晶体
- (9) 离子键与离子晶体
- (10) 共价键与原子晶体
- (11) 金属键与金属晶体
- (12) 共价键与原子晶体

## 2.基本要求

- (1) 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
- (2) 能够掌握离子键和共价键的形成、特点及相互区别
- (3) 能够理解晶格能对离子晶体熔点、硬度的影响
- (4) 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

## (六) 定量分析概论

### 1.教学内容

- (1) 概述
- (2) 误差和有效数字
- (3) 滴定分析概述
- (4) 标准溶液与基准物质
- (5) 滴定分析中的计算

### 2.基本要求

- (1) 能够理解误差的分类及消除方法
- (2) 能够掌握有效数字的意义及运算规则
- (3) 能够掌握化学中的计量及基本计算

## (七) 酸碱平衡和酸碱滴定法

### 1.教学内容

- (1) 酸碱理论
- (2) 溶液中各型体的分布
- (3) 酸碱溶液 pH 的计算
- (4) 缓冲溶液
- (5) 酸碱指示剂
- (6) 酸碱滴定法的基本原理

(7) 酸碱滴定法的应用

## 2.基本要求

(1) 能够理解缓冲溶液的组成、缓冲原理

(2) 能够掌握一元弱酸、弱碱溶液 pH 值的计算

## (八) 沉淀溶解平衡和沉淀分析法

### 1.教学内容

(1) 沉淀溶解平衡

(2) 沉淀的生成和溶解

(3) 分布沉淀和沉淀的转化

(4) 沉淀滴定法

(5) 重量分析法

## 2.基本要求

(1) 能够理解用溶度积原理判断沉淀溶解平衡移动的方向

(2) 能够掌握溶度积常数和溶解度之间的换算

## (九) 配位平衡与配位滴定法

### 1.教学内容

(1) 基本概念

(2) 价键理论

(3) 晶体场理论

(4) 配位平衡与配位滴定法概述

(5) 副反应系数和条件稳定常数

(6) 配位滴定基本原理

(7) 酸度控制与配位方式

## 2.基本要求

(1) 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

(2) 能够掌握应用配位平衡常数进行简单的计算, 配合物命名

## (十) 氧化还原平衡和氧化还原滴定法

### 1.教学内容

(1) 氧化还原反应的基本概念和化学反应方程式的配平

(2) 化学电池

(3) 电极电势

(4) 影响电极电势的因素

(5) 电极电势和电池电动势的应用

(6) 元素电势图及其应用



- (7) 氧化还原反应平衡常数和反应速率
- (8) 氧化还原滴定法的基本原理
- (9) 氧化还原滴定法的分类
- (10) 氧化还原滴定法的应用

## 2.基本要求

- (1) 能够理解氧化数、氧化还原反应及电极电势的基本概念
- (2) 能够掌握氧化还原滴定法中指示剂类型及氧化还原滴定法特点、主要方法 and 应用

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  | <b>绪论：</b> 化学研究的对象；化学的功能；化学的分支。                                                                                                                                        | 目标 1         | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 2<br>(讲授)  |      | 建立科学世界观      |
| 2  | <b>化学热力学：</b> 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；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。<br><b>重点和难点：</b> 热力学第一定律；Hess 定律；标准平衡常数与 Gibbs 函数的关系；标准平衡常数的应用。 | 目标 1<br>目标 2 | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 10<br>(讲授) |      | 人与自然的平衡      |
| 3  | <b>化学反应速率：</b> 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；催化剂对反应速率的影响。<br><b>重点和难点：</b> 化学反应速率理论；反应速率的影响因素。                                                              | 目标 1<br>目标 2 | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 4<br>(讲授)  |      |              |
| 4  | <b>原子结构：</b> 四个量子数；多电子原子的核外电子运动状态；原子结构与元素周期律。<br><b>重点和难点：</b> 四个量子数。                                                                                                  | 目标 1<br>目标 2 | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 4<br>(讲授)  |      |              |
| 5  | <b>化学键与分子结构：</b> 价键理论；杂化轨道理论；价层电                                                                                                                                       | 目标 1<br>目标 2 | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 12<br>(讲授) |      | 结构决定性质与用途，基础 |

|   |                                                                                                                                                              |              |                    |           |  |                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-----------|--|------------------------------|
|   | 子对互斥理论；分子轨道理论；键参数；晶体结构与类型；分子间作用力和氢键；分子晶体与混合晶体；离子键与离子晶体；共价键与原子晶体；金属键与金属晶体；共价键与原子晶体。<br><b>重点和难点：</b> 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；金属键与金属晶体；离子键与离子晶体；共价键与原子晶体。 |              |                    |           |  | 理论发展<br>推动社会<br>进步           |
| 6 | <b>定量分析概论：</b> 概述；误差和有效数字；滴定分析概述；标准溶液与基准物质；滴定分析中的计算。<br><b>重点和难点：</b> 误差和有效数字；滴定分析中的计算。                                                                      | 目标 1<br>目标 2 | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 6<br>(讲授) |  |                              |
| 7 | <b>酸碱平衡和酸碱滴定法：</b> 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。<br><b>重点和难点：</b> 酸碱理论；酸碱滴定法的基本原理。                                              | 目标 1<br>目标 2 | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 6<br>(讲授) |  |                              |
| 8 | <b>沉淀溶解平衡和沉淀分析法：</b> 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。<br><b>重点和难点：</b> 沉淀溶解平衡；沉淀滴定法。                                                                  | 目标 1<br>目标 2 | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 6<br>(讲授) |  | 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。 |
| 9 | <b>配位平衡与配位滴定法：</b> 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。<br><b>重点和难点：</b> 价键理论；晶体场理论；配位滴定基本原理。                                       | 目标 1<br>目标 2 | 观测点 1.1<br>观测点 4.1 | 6<br>(讲授) |  | 新型配合物材料在社会发展中的作用，培养创新精神。     |

|     |                                                                                                                                                                                                     |                            |                                  |           |  |          |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------|--|----------|
| 10  | <b>氧化还原平衡和氧化还原滴定法：</b> 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。<br><b>重点和难点：</b> 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。 | <b>目标 1</b><br><b>目标 2</b> | <b>观测点 1.1</b><br><b>观测点 4.1</b> | 8<br>(讲授) |  | 与自然可持续发展 |
| 合 计 |                                                                                                                                                                                                     |                            |                                  | 64        |  |          |

## 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) 教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                            |
|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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<br>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                                                                               |

|   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |           | <p>地解答和讲解例题。</p> <p>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。</p> <p>3.能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3 | 课堂互动与期中测验 | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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和积极性，培养学生的思维能力和创新能力。</p> <p>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。</p> <p>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他方法，提高教学质量和学生学习效果。</p> |
| 4 | 作业布置与批改   | <p>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：</p> <p>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</p> <p>2.书写规范、清晰。</p> <p>3.解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <p>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>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日期。</p> <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| 5 | 课外答疑      | <p>为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解消化所学知识、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。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6 | 成绩考核      | <p>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：</p> <p>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p> <p>3.缺课和请假总次数达 5 次以上者。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 五、课程考核

(一) 课程考核方式

课程考核包括期末考试、作业和期中测验考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时作业成绩×10% +单元测试成绩×10%+课程论文成绩占10%+期中考试成绩×20%+期末考试成绩×50%。具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

| 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%  | 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%   |  |  |
| 单元测试成绩 | 10%  | 单元测试，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。                                                                                                                |                                                                | 5%   | 5%   |  |  |
| 课程论文成绩 | 10%  | 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。<br>(20%)<br>小论文结构规范、论文层次结构是否合理。(20%)<br>论述是否具有逻辑性。(20%)<br>语言表达是否规范。(20%)<br>论文整洁、文字无误纸质打印稿。(20%) |                                                                | 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                                                                                                                                            | 主要考核化学热力学基础、化学平衡、化学反应速率、原子结构、分子结构、定量分析方法、溶度积和溶解度、共轭酸碱对、氧化还原平衡等 | 6%   | 6%   |  |  |
|        |      | 填空题                                                                                                                                            | 主要考核化学热力学基础、化学平衡、化学反应速率、原子结构、分子结构、定量分析方法、酸碱平衡、滴定分析方法等          | 3%   | 3%   |  |  |
|        |      | 判断题                                                                                                                                            | 主要考核原子结构、分子结构、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡、酸碱平衡等                              | 3%   | 3%   |  |  |

|     |      |     |                      |     |     |  |  |
|-----|------|-----|----------------------|-----|-----|--|--|
|     |      | 简答题 | 主要考核缓冲溶液原理和配合物基本概念等。 | 4%  | 4%  |  |  |
|     |      | 计算题 | 主要考核水溶液酸碱度，电极电势应用等。  | 9%  | 9%  |  |  |
| 合 计 | 100% |     |                      | 50% | 50% |  |  |

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

- [1] 《无机与分析化学（第1版）》，西安交通大学编写组，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：段磊

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间： 2025年9月1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： 2504002

学 分： 4.0

学 时： 64（其中：讲授学时 64）

先修课程： 化学原理（一）、高等数学

适用专业： 复合材料与工程

建议教材： 高占先主编有机化学，高等教育出版社；天津大学物理化学教研室编，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： 孙允凯、段磊、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《物理化学》和《有机化学》等所涉及的内容。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，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  | <b>目标1：</b> 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 | <b>观测点1-2：</b> 掌握化学、材料和工程基础知识。 | <b>毕业要求1：工程知识：</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和复合材料与工程专业知识用于解决复合材料设计、制备及工程应 |

|   |                                                                                                                                                      |                                    |                                                                                                   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 质、特征反应机理以及成熟工业制法。掌握化学热力学原理、理解电化学的基本知识，以及相图的相关内容。                                                                                                     |                                    | 用中的复杂工程问题；                                                                                        |
| 2 | <b>目标2:</b> 满足化学、复合材料与工程、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，掌握基本的有机化学和物理化学知识，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。 | <b>观测点4-1:</b> 能够比较和选择研究路线，设计实验方案。 | <b>毕业要求4: 研究:</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对复合材料制备、结构与性能以及工程应用中的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、数据处理与分析，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  | <b>一、化学基本概念</b><br>1、物理化学的起源、研究内容及重要作用。<br>2、学习物理化学的要求及方法。<br>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。<br>2、能够采用基本学习方法学好物理化学。<br>3、能够正确表示物理量 and 进行运算。                                 | 2    | √讲授/讨论/案例分析 | <b>目标 1</b> |
| 2  | <b>二、气体方程</b><br>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。<br>2、实际气体的范德华方程，气体的液化和临界状态。<br>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。<br>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。<br>3、能够应用压缩因子图进行实际气体的简化计算。 | 2    | √讲授/讨论/案例分析 | <b>目标 2</b> |
| 3  | <b>三、热力学</b><br>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                                             |      | 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。                                                                     | 10   | √讲授/讨论/案例分析 | <b>目标 2</b> |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |             |      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|------|
|   | 尔热容、反应进度。<br>2、热力学第一定律、盖斯定律和基尔霍夫定律。<br>3、状态函数法、可逆过程、节流膨胀。<br>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 $Q$ 、 $W$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 计算。<br>5、相变化和化学变化过程热力学计算。<br>6、热力学第二定律、卡诺循环与卡诺定理。<br>7、熵与克劳修斯不等式、熵增加原理、熵变的计算。<br>8、热力学第三定律、化学变化过程的熵变计算。 | 元素<br>1、2、<br>5 | 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。<br>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。<br>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 $Q$ 、 $W$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 计算。<br>5、能够进行相变化和化学变化过程热力学计算。<br>6、能够计算一些过程的 $\Delta H$ 、 $\Delta S$ 、 $\Delta G$ 、 $\Delta A$ ，能够设计可逆过程。 |    |             |      |
| 4 | <b>四、相平衡</b><br>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。<br>2、各种类型的相图及其自由度的变化情况。<br>3、相律公式、杠杆规则、相图绘制基本方法。                                                                                                                                         | 元素<br>3         | 能够应用相律和杠杆规则进行相关计算；<br>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；<br>能够分析简单的三组分系统液-液平衡相图。                                                                                                                                                                                                          | 8  |             | 目标 2 |
| 5 | <b>五、电化学热力学</b><br>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；<br>2、强、弱电解质溶液理论要点；<br>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；<br><b>重点和难点：</b><br>电导测定法；根据热力学基本关系式和化学反应等温方程式推导能斯特方程。                                                                             | 、<br>元素<br>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；<br>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 |
| 6 | <b>结构与性能：</b><br>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。                                                                                                                                                                             |                 | (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；<br>(2) 掌握有机化合物结构特                                                                                                                                                                                                                      | 4  | √讲授/讨论/案例分析 | 目标 1 |

|   |                                                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |             |              |
|---|--------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|--------------|
|   |                                                  | 元素<br>1、2、<br>5 | 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；<br>(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；<br>(4) 理解三种酸碱理论并掌握其在有机反应中的应用；<br>(5) 掌握溶剂的多种分类方法，理解溶剂化作用及其应用。                                                                                                                     |   |             |              |
| 7 | <b>有机化合物的分类及命名：</b> 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；<br>(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；<br>(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 | <b>目标 1</b>  |
| 8 | <b>有机化合物的结构表征：</b> 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<br>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；<br>(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；<br>(3) 掌握 <sup>1</sup> H-NMR的基本原理及其化学位移，理解自旋耦合与自旋裂分，学会 <sup>1</sup> H-NMR谱图的分析，了解 <sup>13</sup> C-NMR谱的基本知识；<br>(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；<br>(5) 质谱的应用和基本原理，理解质谱仪和质谱图并学会谱图解析。 | 8 | √讲授/讨论/案例分析 | <b>目标1、2</b> |
| 9 | <b>烃类化合物的基本知识：</b> 烃的分类及结构；烃的物理性质；烃的基本化学性质；      |                 | (1) 掌握烃的分类方法及结构特征；<br>(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                                                                                                                                                                                                             | 8 | √讲授/讨论/案例分析 | <b>目标1、2</b> |

|    |                                                                                    |                 |                                                                                                                     |   |                     |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|-----|
|    |                                                                                    | 元素<br>2、4、<br>5 | 波谱的性质；<br>(3) 掌握烃类的化学性质，<br>重点掌握自由基、亲电加成<br>及亲电取代反应的基本<br>形式和机理；<br>(4) 掌握烃类化合物的化学<br>性质；<br>(5) 掌握各类烃的来源及合<br>成方法。 |   |                     |     |
| 10 | <b>有机含氧化合物：</b><br>醇、酚、醚醛、酮、羧酸及其衍生<br>物的分类及结构；各类含氧化合<br>物的物理性质；各类含氧化合物<br>的化学性质性质； | 元素<br>1、2、<br>5 | (1) 掌握各类含氧化合物化<br>合物的分类和结构；<br>(2) 理解各类物质的物理性<br>质及变化规律；<br>(3) 重点掌握含氧化合物化<br>合物的化学性质及典型反应<br>机理；                   | 8 | √讲授/讨<br>论/案例<br>分析 | 目标2 |

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学习、科研和工作中应时刻把环保要求放在首位，将“绿水青山就是金山银山”的理念根植学生心中。

## 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。<br>（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。<br>（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。                                                                                                                                   |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |         | <p>(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。</p> <p>(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>(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。</p>                                                                                          |
| 3 | 作业布置与批改 | <p>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：</p> <p>(1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <p>(1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
| 4 | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                                                    |
| 5 | 成绩考核    | <p>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：</p> <p>(1) 缺交作业次数达1/3以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。</p> <p>(3) 课程目标小于0.6。</p>                                                                                                            |

## 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、小论文考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二) 课程总评成绩=平时表现（（随堂测试、提问等）+小论文（或思维导图等））×10%+作业×20%+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  | 目标3 |  |
| 平时表现（随堂测试、提问） | 5%   | 课堂不定期点名及随堂测试，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% |     |  |
| 小论文（或思维导图）    | 5%   | 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。（20%）小论文结构规范、论文层次结构是否合理。（20%） | 2.5% | 2.5% |     |  |

|      |      |                                                                                                                                                                                                                 |     |     |  |  |
|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--|--|
|      |      | 论述是否具有逻辑性。(20%)<br>语言表达是否规范。(20%)<br>论文整洁、文字无误纸质打印稿。(20%)                                                                                                                                                       |     |     |  |  |
| 作 业  | 20%  | 课后完成20-30个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按15%计入总成绩。                                                                                                                                                    | 10% | 10% |  |  |
| 期中测试 | 20%  | 试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算题及推理题等。<br>有机化学主要考核基本知识和概念：如化合物的命名方法、价键理论、化学反应选择性、化合物物理性质变化规律、酸碱性以及反应活性判断、化学反应机理及合成路线设计；有机化合物性质的鉴别及推断等，占卷面分数的 50%。<br>物理化学主要考核基本知识和概念，以气体性质、热力学第一定律、热力学第二定律、热力学第三定律应用等题目，占卷面分数的 50%。    | 10% | 10% |  |  |
| 期末试卷 | 50%  | 试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算及推理题等。<br>有机化学主要考核基本概念及化合物的命名方法、价键理论、化学反应选择性、化合物物理性质变化规律、酸碱性以及反应活性判断、化学反应机理及合成路线设计、有机化合物性质的鉴别及推断等题目占卷面分数50%。<br>物理化学主要考核气体性质、热力学第一定律、热力学第二定律、热力学第三定律应用、相平衡、相图分析、电池热力学、能斯特方程等题目占卷面分数50%； | 25% | 25% |  |  |
| 合 计  | 100% |                                                                                                                                                                                                                 | 50% | 50% |  |  |

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

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

2. 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、天津大学物理化学教研室      物理化学（上）      北京：高等教育出版社。
- 3、傅献彩      物理化学（上）      北京：高等教育出版社。

执笔人：孙允凯

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

2024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：2504301

学 分：2.0

学 时：32

先修课程： 无

适用专业： 复合材料与工程专业

适用年级： 2025 级

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

课程归口：化工与材料学院

课程性质：专业基础课

数字化课程链接：

#### 二、课程目标

**目标 1：**通过基础化学实验教学，使学生初步掌握有关实验的基本方法和技能。

**目标 2：**正确掌握无机及分析化学实验基本操作，掌握所用仪器的工作原理和使用方法。加深对无机及分析化学基本理论和概念的理解，熟悉无机及分析化学实验的基本理论和实验原理，正确处理实验数据、分析实验结果。

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

**课程思政育人目标：**

（1）立足于现有科技水平与成果，培养全局观念与理论联系实际的科学观

（2）记录实验结果，形成实验报告，培养学生严谨求实的科学作风；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) 强化研究素养、培养科学精神。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                             | 课程目标 |   |   |   |   |     |     |
|-----------------------------------------------------|------|---|---|---|---|-----|-----|
|                                                     | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | ... |
| 观测点 4-1: 能够采用专业基本理论和技术, 对复杂工程问题中的反应特性进行分析并设计优化实验方案。 | √    |   |   |   |   |     |     |
| 观测点 4-2: 能够基于综合利用化学原理构建实验过程, 安全的开展实验, 提取有效实验数据。     |      | √ |   |   |   |     |     |
| 观测点 4-3: 能够对实验数据进行综合分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。        |      |   | √ |   |   |     |     |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 实验室安全教育及基础化学实验概述

##### 1. 教学内容

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

##### 2. 基本要求

- (1) 能够提高安全意识, 认识常见仪器设备;
- (2) 能够初步掌握有关实验的基本方法和技能, 以及常见玻璃仪器的润洗和操作。

#### (二) 氯化钠的提纯

##### 1. 教学内容

- (1) 讲解结晶提纯的基本原理;
- (2) 讲解减压抽滤操作、沉淀条件的控制、 $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ 等离子的定性鉴定。

##### 2. 基本要求

- (1) 掌握化学方法提纯氯化钠的过程及反应原理;
- (2) 练习控制沉淀条件和 pH 试纸的使用等基本操作, 巩固溶解、减压过滤、蒸发浓缩、结晶和干燥等基本操作, 了解  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ 等离子的定性鉴定。

#### (三) 气体摩尔常数的测定

##### 1. 教学内容

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

## 2.基本要求

- (1) 掌握气体摩尔常数的测量原理, 了解其影响因素;
- (2) 电子天平的规范操作、气压计的正确使用方法, 测定出气体的摩尔常数。

## (四) 分析天平的使用及称量

### 1.教学内容

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

### 2.基本要求

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

## (五) 滴定分析的基本知识和操作

### 1.教学内容

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

### 2.基本要求

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

## (六) 硼酸含量测定

### 1.教学内容

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

### 2.基本要求

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

## (七) 工业用水硬度测定

**重点和难点:** EDTA 的标定、水样总硬度的测定、配位滴定法

### 1.教学内容

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

## 2.基本要求

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

## (八) 硫酸亚铁铵的制备及组成分析

**重点和难点：** 蒸发浓缩、减压过滤及重结晶的实验操作

## 1.教学内容

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

## 2.基本要求

- (1) 能够利用蒸发浓缩、减压过滤及重结晶法制备出目标产物；
- (2) 可对目标产物进行相关分析。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

| 序号 | 教学内容                                                                                                             | 支撑的课程目标   | 支撑的毕业要求观测点      | 讲授学时 | 实验学时 | 课程思政融入点                                             |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|------|------|-----------------------------------------------------|
| 1  | <b>实验室安全教育及基础化学实验概述</b><br>(1) 基础化学实验概述及实验室安全<br>(2) 仪器认领及基本操作练习<br><b>重点和难点：</b> 基本方法、基本操作、常见仪器                 | 目标 1      | 观测点 4-1         | 0.5  | 3.5  | 立足于现有科技水平与成果，培养全局观念与理论联系实际的科学观。                     |
| 2  | <b>氯化钠的提纯</b><br><b>重点和难点：</b> 减压抽滤操作、沉淀条件的控制、 $\text{SO}_4^{2-}$ ， $\text{Ca}^{2+}$ ， $\text{Mg}^{2+}$ 等离子的定性鉴定 | 目标 2、目标 3 | 观测点 4-2、观测点 4-3 | 0.5  | 3.5  | 通过制盐工业史，揭示化学的发展对人类社会的重要意义；进行粗盐提纯实验，培养学生严谨求实的科学作风和辩证 |

|     |                                                                |           |                 |     |     |                                       |
|-----|----------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----|-----|---------------------------------------|
|     |                                                                |           |                 |     |     | 唯物主义<br>世界观。                          |
| 3   | <b>气体摩尔常数的测定</b><br><b>重点和难点:</b> 电子天平的规范操作、气压计的正确使用           | 目标 2、目标 3 | 观测点 4-2、观测点 4-3 | 0.5 | 3.5 | 科学发展史,科学精神,创新精神,思辨精神。                 |
| 4   | <b>分析天平的使用及称量</b><br><b>重点和难点:</b> 电子天平的使用方法、称量方法              | 目标 2、目标 3 | 观测点 4-2、观测点 4-3 | 0.5 | 3.5 | 培养创新意识和实事求是的态度,养成良好的实验习惯。             |
| 5   | <b>滴定分析的基本知识和操作</b><br><b>重点和难点:</b> 酸碱滴定的原理、滴定终点的判断           | 目标 2、目标 3 | 观测点 4-2、观测点 4-3 | 0.5 | 3.5 | 了解分析化学中酸碱滴定实验的原理和误差,探寻严谨治学、精益求精的工匠精神。 |
| 6   | <b>硼酸含量测定</b><br><b>重点和难点:</b> NaOH 标准溶液的配制和标定、硼酸含量的测定         | 目标 2、目标 3 | 观测点 4-2、观测点 4-3 | 0.5 | 3.5 | 强化研究素养、培养科学精神。                        |
| 7   | <b>工业用水硬度测定</b><br><b>重点和难点:</b> EDTA 的标定、水样总硬度的测定、配位滴定法       | 目标 2、目标 3 | 观测点 4-2、观测点 4-3 | 0.5 | 3.5 | 通过日常生活和工业水质指标相联系,引入环境保护,科学发展的重要性。     |
| 8   | <b>实验考查: 硫酸亚铁铵的制备及组成分析</b><br><b>重点和难点:</b> 蒸发浓缩、减压过滤及重结晶的实验操作 | 目标 2、目标 3 | 观测点 4-2、观测点 4-3 | 0.5 | 3.5 | 创新是引领发展的第一动力,坚持改进创新的基本原则,培养学生创新精神。    |
| 合 计 |                                                                |           |                 | 4   | 28  |                                       |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1.采用板书为主的教学手段对实验内容进行讲解，包括实验目的、原理、操作步骤、以及实验过程中的注意事项，鼓励学生查阅最新文献作以比较，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

2.实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养与问题分析能力。针对实验任务，组织学生合理分工，做到每个学生都能参与到实验各个步骤。加强过程指导与监控，督促学生按照实验进度完成各阶段工作，确保实验任务的完成。课上主动实验并参与讨论；课后按时完成实验报告，积极进行互动交流。

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

### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                              |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 指导教师备课时，应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。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。 |
| 2      | 讲授    | 讲解教科书中的相关知识，明确实验目的，解释实验原理，提示实验内容、步骤、基本操作、仪器使用和注意事项。               |
| 3      | 过程性考核 | 实验预习报告、实验报告                                                       |
| 4      | 课外答疑  | 通过 QQ 群和线下两种方式，进行答疑                                               |
| 5      | 期末考核  | 进行综合实验考核                                                          |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

本课程为考查科目，采用 N+1 考核方式，考核主要以平时成绩（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。

### （二）总评成绩评定方法

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 20%（动手及应变能力、操作规范程度、认真态度、创新意识）；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；期末考核占总成绩的 40%，考核形式为实验技能操作和实验报告等。

**课程总评成绩** = 平时考核×30%+实验报告×30%+期末考核×40%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节 | 权重  | 考核/评价细则                                           |
|------|---------|-----|---------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 预习报告    | 0.1 | 内容包括实验原理，主要试剂、详细操作步骤及注意事项                         |
|      | 实验课堂表现  | 0.2 | 动手及应变能力、操作规范程度、认真态度、创新意识                          |
|      | 实验报告    | 0.3 | 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； |
|      | .....   |     |                                                   |
| 期末考核 | 综合实验考查  | 0.4 | 内容根据综合实验考查标准                                      |

### （三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容                        | 考核形式 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|-----------------------------|------|----------------------------------------------|
| 毕业要求 4    | 目标 1   | 采用科学方法对应用化学领域的复杂工程问题进行研究    | 考查   | 实验预习报告、实验动手操作等                               |
|           | 目标 2   | 设计实验、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效结论 | 考查   | 实验报告、综合实验考查等                                 |
| .....     |        |                             |      |                                              |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

1.总结实际教学过程中存在的突出问题，如学生动手能力不足等，进行有针对性的指导和训练。

2.采用启发式教学，与学生在教与学、动手实践过程中，加强交流与指导，认真批改，严格要求，使学生牢牢掌握实验与理论相结合，达到预期培养效果。

## （二）参考书目及学习资料

1. 《无机与分析化学实验》(中英双语版)，南京大学出版社，2021.07。
2. 《无机与分析化学实验》(李芸玲)（第四版），化学工业出版社，2024.09

执笔人：孙允凯

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 基础化学实验（二）课程教学大纲

## (Basic Chemistry Experiment (2))

## 一、课程概况

课程代码: 2504302

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、复合材料与工程等

建议教材: 《有机化学实验》, 王清廉等编, 高等教育出版社, 2017 版

《物理化学实验(第三版)》复旦大学编, 高等教育出版社, 2004

课程归口: 化工与材料学院

**课程的性质与任务:** 本实验是资源循环科学与工程专业四大化学有机、物化方向的一门重要的实践性教学课程。本课程的目的和任务是在前期有机化学和物理化学理论知识的基础上, 通过设置一系列有机合成实验和物理化学实验项目, 训练学生掌握有机合成实验的基本技能, 学会正确选择有机化合物的合成路线、分离提纯与分析鉴定的方法对较复杂医药、精细化学品中间体的合成、分离、提纯和分析鉴定。掌握利用物理学研究方法去探讨化学变化的规律性问题, 解决化学反应中能量转化、方向和限度、化学反应速率等问题, 并将其用在化学化工科研、生产的单元操作实际中。从而培养学生理论联系实际, 实事求是, 严格认真的科学态度与良好的工作习惯, 为学生毕业后从事化学、资源循环等相关领域的生产、科研、质检、工艺研究、技术改造、运行管理等工作提供专业知识。

## 二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

| 序号 | 课程目标                                                             | 支撑毕业要求观测点                            | 毕业要求                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>目标 1:</b> 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。             | <b>观测点 4.1:</b> 能够比较和选择研究路线, 设计实验方案。 | <b>毕业要求 4:</b> 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  | <b>目标 2:</b> 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 | <b>观测点 1.3:</b> 掌握电子、计算机和化工设备基础知识    | <b>毕业要求 1 工程知识:</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。                       |



|   |                                                             |                                           |                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|   | 能力。                                                         |                                           |                                                                               |
| 3 | <b>目标 3:</b> 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。 | <b>观测点 4.3:</b> 能够对实验结果进行分析解释,并与理论模型进行比较。 | <b>毕业要求 4 研究:</b> 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  | <b>实验基础知识教育和常见玻璃仪器的识别</b><br>内容:实验室安全教育及基本操作;<br>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;<br>2、养成正确观察和分析实验现象的习惯;<br>3、培养学生良好的实验安全、卫生、环保的理念;<br><b>重点和难点:</b> 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  | <b>有机化合物蒸馏原理和沸点测定方法</b><br>内容:蒸馏和沸点测定的原理以及实验装置的搭建<br>要求:掌握常压蒸馏原理和方法<br><b>重点和难点:</b> 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  | <b>柱色谱分离的原理和操作实现方法</b><br>内容:柱色谱分离操作<br>要求:1、掌握柱色谱分离实验原理;<br>2、掌握柱色谱分离实验操作。<br><b>重点和难点:</b> 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, 3 |
| 4  | <b>酯类化合物的制备原理和操作实现方法</b><br>内容:乙酸乙酯的制备<br>要求:1、掌握乙酸乙酯的制备原理及实验方法。                                                                                                                 | 通过介绍乙酸乙酯的制备原理及其实验操作注意事项,引入适度原则的重要意义。         | 能够掌握类化合物的制备原理及其实验操作。                   | 4    | 讲授/实验等 | 目标 1    |

|   |                                                                                                                 |                                       |                                              |   |         |                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|---|---------|----------------------|
|   | 2、掌握回流和重结晶的实验操作                                                                                                 |                                       |                                              |   |         |                      |
| 5 | <b>电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数</b><br>内容：测定乙酸乙酯皂化反应进程中的电导率的变化<br>要求：1、掌握电导率的测定原理<br>2、掌握电导率仪的使用和操作<br><b>重点和难点：</b> 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<br>目标 3         |
| 6 | <b>双液系气-液平衡相图</b><br>内容：测定并绘制气-液平衡相图<br>要求：1、掌握恒压(大气压)下气液平衡数据的测定方法<br>2、了解沸点仪的构造和使用<br><b>重点和难点：</b> 相图的绘制      | 通过绘制乙醇-环己烷 T~x 体系的相图，培养学生具体和抽象等辩证思维能力 | 能够使用沸点仪获取气液相数据并进行处理，得到气-液平衡相图。               | 4 | 实验/讨论/等 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 8 | <b>最大泡压法测定溶液的表面张力</b><br>内容：测定正丁醇溶液的张力<br>要求：1、掌握微压差测量仪的使用<br>2、掌握表面张力的测定及溶液表面吸附量的计算<br><b>重点和难点：</b> 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<br>目标 2<br>目标 3 |
| 7 | <b>考试</b><br>考试题型：选择，填空，简答及实验设计等综合或者采用实验操作考核                                                                    |                                       | 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或实验操作考核，两者取其一，由授课教师根据实际情况自行选择。

(二) 课程总评成绩=平时表现（出勤 10%+预习报告 90%）×30%+平时作业（实验报告）×30%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

| 考核环节 | 成绩比例 | 考核内容与评价细则              | 支撑目标 |      |      |    |
|------|------|------------------------|------|------|------|----|
|      |      |                        | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 备注 |
| 平时表现 | 30%  | 课堂不定期点名，考核能否按时到勤，对于旷课、 | 5%   | 5%   |      |    |

|                           |      |                                                                 |                               |     |     |     |                      |
|---------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|----------------------|
|                           |      | 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。                          |                               |     |     |     |                      |
|                           |      | 每个实验对应的预习报告内容完整情况，书写工整程度，预习报告检查中的表现，实验过程中的数据记录等情况做记录并百分制打分。     |                               | 10% | 5%  | 5%  |                      |
| 作 业                       | 30%  | 每个实验对应的实验数据处理，误差分析，思考题，考核学生对每节课知识点的理解和掌握度。对每次实验报告完成情况做记录并百分制打分。 |                               | 15% | 10% | 5%  |                      |
| 期末试卷<br>(或实验<br>操作考<br>核) | 40%  | 题型                                                              | 考核内容及相应试题                     |     |     |     |                      |
|                           |      | 选择题                                                             | 综合考核实验项目的基本原理、操作方法和使用范围、仪器构造等 | 8%  | 5%  |     | 若采用实验操作考核，根据实验教学情况决定 |
|                           |      | 填空题                                                             | 主要考核实验项目的原理、操作方法和使用范围、仪器构造等   | 5%  | 5%  | 2%  |                      |
|                           |      | 简答题                                                             | 主要考核事业涉及的原理、操作方法和使用范围、仪器构造等   | 5%  | 5%  | 5%  |                      |
| 合 计                       | 100% |                                                                 |                               | 48% | 35% | 17% |                      |

注：期末考试采用开卷考试方式或实验操作考核，两者取其一，由授课教师根据实际情况自行选择。

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

## 六、有关说明

### (一) 持续改进

本实践教学环节是对基础化学知识的综合考察，涉及内容广，学生因素复杂，根据学生实验预习环节、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，因材施教，不断分析、总结实践环节中不足之处，适时调整考核标准中部分指标和达成度，完善指导书的具体内容等，并在下一轮实践中改进提高，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

### (二) 参考书目及学习资料



## 材料科学与工程基础课程教学大纲

### (Fundamentals of Materials Science and Engineering)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504003

学 分: 4

学 时: 64

先修课程: 无机化学、有机化学、大学物理、高等数学等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级:

使用教材: 蔡珣, 《材料科学与工程基础》第二版, 上海交通大学出版社, 2017

课程归口: 化工与材料学院

**课程性质:** 本课程是复合材料科学与工程系本科生一门重要的专业基础理论课程, 系统全面地介绍材料基础理论知识, 诸如材料的结合键、材料的晶体结构、晶体结构缺陷、材料的相结构与相图、材料中的扩散、材料的塑性变形与强化、材料的亚稳态、材料成型基础等, 从金属材料的基本理论出发, 将高分子聚合物材料、陶瓷材料、复合材料的基础理论融合为一体, 以研究材料的成分、组织结构、制备工艺和性能之间的相互关系。通过本课程的专业学习, 掌握材料科学与工程的基本理论和知识, 指导材料的设计和应用, 并为学习后续专业课程、从事材料科学研究和工程技术工作打下坚实的理论基础。同时引导学生学习国外的先进经验和方法, 但不盲目迷信。积极倡导和秉承我国优秀传统文化, 并培养学生的时代精神和优良品质。

**数字化课程链接:**

#### 二、课程目标

目标 1: 掌握材料科学与工程方面的基本原理, 能够运用技术调研、文献检索、表征评价、数据分析等基本方法识别、描述和分析高分子材料与工程领域的工程问题。

目标 2：了解材料的“成分—结构—制备—性能”之间的“四面体”关系，培养根据应用要求改进现有材料和研发新材料的能力。

目标 3：培养科学精神和创新意识：通过对材料科学领域前沿知识的了解和对材料问题的研究，培养学生的科学精神、创新意识和勇于探索的精神。

课程思政育人目标：

（1）借助课程中材料科学知识体系的构建过程，引导学生运用辩证唯物主义观点看待材料的微观结构与宏观性能间的联系，以及材料从研发到应用过程中的量变与质变等哲学关系，培养学生运用科学的世界观和方法论分析材料领域问题的能力，理解事物普遍联系与发展变化的规律。

（2）在材料制备、加工工艺等教学内容中，引入因材料选择不当、工艺设计缺陷等引发的安全事故、环境污染等反面案例，组织学生讨论分析，让学生认识到材料工程实践中遵循工程伦理规范的重要性，树立对公众安全、环境保护负责的意识，在未来工作中能权衡技术、经济、环境和社会等多方面因素。

（3）挖掘中国古代在陶瓷、青铜器、丝绸等材料领域的辉煌成就，如景德镇陶瓷精湛工艺、司母戊鼎的铸造技术等，从材料科学角度剖析其蕴含的智慧和价值，让学生了解中华优秀传统文化文化的深厚底蕴，认识到我国古代材料技术对世界文明发展的重要贡献，增强文化自信。

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 |
| 1-3 掌握机械、材料学、电子电工、材料分析仪器等基础知识，用于分析复合材料与工程领域的复杂工程问题。      |      |   |   |
| 2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，能够建立相关模型，提供多个解决方案。                  |      |   |   |
| 4-1 能够基于科学原理，通过文献研究及实验方案设计的基本原理、方法，调研和分析复合材料与工程领域复杂工程问题。 |      |   |   |

### 三、课程内容及要求

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  | <b>绪论</b><br>了解材料的发展史、材料科学的研究对象和内容以及学习本课程的目的意义和要求。<br><b>重点和难点：</b> 材料科学的研究对象和内容；课程目的和意义。                                                        | 目标 3                 | 观测点 1-3                       | 1    | 0    | 了解我国材料科学的发展历史，强化社会主义核心价值观、民族自信和专业自信。               |
| 2  | <b>原子与结构键合</b><br>原子结构、原子间的键合、高分子链。<br><b>重点和难点：</b> 物质的组成；原子结构；原子间的键合；化学键、物理键和氢键；高分子链。                                                          | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 2    | 0    |                                                    |
| 3  | <b>固体结构</b><br>晶体学基础、金属的晶体结构、金属的相结构、离子晶体结构、共价晶体结构、聚合物晶态结构、非晶态结构。<br><b>重点和难点：</b> 晶体结构及其表征方法（点阵、对称性、空间群）；晶体结构研究方法—倒易点阵。                          | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 6    | 0    | 人类对自然的认知规律，先了解事物的宏观结构，然后通过不断的研究和剖析，循序渐进地掌握事物的内在规律。 |
| 4  | <b>晶体缺陷</b><br>点缺陷、位错的基本概念、位错的运动、位错的弹性性质、实际晶体中的位错、位错的增殖机制、晶体的面缺陷。<br><b>重点和难点：</b> 空位与间隙原子、点缺陷的运动；位错的概念、基本结构、运动、和弹性性质、实际晶体中的位错；面缺陷：晶界，孪晶界，相界，表面。 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 7    | 0    | 缺陷造成了物质存在的多样性，体现了哲学的多样性思想，反映了事物的特性与发展规律。           |
| 5  | <b>固态扩散</b><br>表象理论、扩散的热力学分析、扩散的原子理论、影响扩散的因素、反应扩散、离                                                                                              | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 6    | 0    |                                                    |



|    |                                                                                                                    |                      |                               |   |   |                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------|
|    | 子晶体中的扩散、高分子的分子运动。<br><b>重点和难点：</b> ：扩散第一、第二定律和原子理论；扩散中原子的迁移机制；影响扩散速率的因素。                                           |                      |                               |   |   |                                                              |
| 6  | <b>相图</b><br>相图的热力学基础、二元相图分析、二元合金的凝固理论、高分子合金概述。<br><b>重点和难点：</b> 相图的基本知识；二元匀晶相图、二元共晶相图、二元包晶相图；铁碳相图。                | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 4 | 0 |                                                              |
| 7  | <b>材料的制取</b><br>凝固过程中形核的热力学和动力学、烧结驱动力及影响因素、高分子反应类型原理和特征、气相沉积。<br><b>重点和难点</b><br>形核动力学和形核热力学、烧结驱动力、聚合方法、气相沉积       | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 8 | 0 |                                                              |
| 8  | <b>固态相变</b><br>相变驱动力，形核和长大、固态相变动力学、扩散型相变、马氏体转变、贝氏体转变。<br><b>重点和难点：</b> 固态相变动力学方程和曲线，过冷奥氏体连续冷却转变动力学，成分过冷，马氏体和贝氏体转变。 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 5 | 0 |                                                              |
| 9  | <b>材料加工过程的传热过程</b><br>液态成型的传热、塑性成型的传热、焊接过程的传热、热加工的冶金现象。<br><b>重点和难点：</b> 每种成型过程的传热特点和温度场分布。                        | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 5 | 0 | 通过介绍老一辈工人在艰苦条件下的辛苦创造，和现在生产环境的改善，增强同学们的吃苦耐劳的精神，以及增加对老一辈工人的敬意。 |
| 10 | <b>材料加工成形的流动现象与力学基础</b><br>熔融液体的流动性和充型能力、材料的流变行为、材                                                                 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 5 | 0 |                                                              |

|     |                                                                                                                                                                                                                           |                      |                               |    |   |                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----|---|-------------------------|
|     | 料加工变形的力学基础。<br>重点和难点：流变本构方程、应力状态分析、屈服准则                                                                                                                                                                                   |                      |                               |    |   |                         |
| 11  | <b>材料的形变和再结晶</b><br>材料受力情况下的力学行为、弹性变形与粘弹性、单晶体的塑性变形、多晶体的塑性变形、变形后的组织与性能、合金的塑性变形、变形晶体加热时的变化、回复、再结晶、再结晶后晶粒的长大、动态回复与动态再结晶、超塑性。<br><b>重点和难点：</b> 弹性变形的特点和胡克定律；弹性的不完整性和粘弹性；屈服现象与应变时效；弥散强化；回复动力学与回复机制；影响再结晶晶粒大小的因素；晶粒的正常长大及其影响因素。 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 | 观测点 1-3<br>观测点 2-3<br>观测点 4-1 | 9  | 0 | 学以致用、增强学生专业自信，培养学生环保意识。 |
| 12  | 习题课                                                                                                                                                                                                                       |                      |                               | 4  | 0 |                         |
| 13  | 期中考试                                                                                                                                                                                                                      |                      |                               | 2  | 0 |                         |
| 合 计 |                                                                                                                                                                                                                           |                      |                               | 64 |   |                         |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1、把握重点难点，引用实际案例，帮助学生理解材料科学与工程基础中的基本知识、基本理论，并学习材料科学研究和开发的基本思维和方法，帮助学生深刻掌握材料科学的基本原理及生产工艺，了解目前国内外材料领域的发展现状，培养学生利用材料科学的基本知识和原理解决复杂工程中问题的能力。

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、课程讲授与启案例教学、解释实际现象、课堂讨论、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研究分析能力。因此，本课程要求课前预习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。

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

5、课程思政育人方法：

在《材料科学与工程基础》课程教学目标设定上，除了让学生掌握材料科学基础理论，理解材料各要素关系等专业知识目标外，着重加入思政目标。培养学生的科学精神与创新意识，通过讲述材料领域科学家突破传统、勇于创新的故事，如我国科学家在新型超导材料研究中历经无数次失败仍坚持不懈最终取得重大突破，激励学生在学习和未来科研中不怕困难、敢于创新。增强学生的民族自豪感与文化自信，介绍中国古代材料科学成就，像司母戊鼎展现出的高超青铜铸造工艺，从材料成分、铸造技术等方面讲解，让学生明白我国古代在材料领域的辉煌，认识到现代材料科学发展中我国也在不断奋进，在众多领域占据重要地位，激发学生为国家材料事业发展努力学习的使命感。

## （二）教学质量要求

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                                                                                                           |
|--------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | <p>（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。</p> <p>（2）熟悉教材各章节，借助专业书籍和文献，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。</p> <p>（3）根据学生学习情况的反馈及时调整教学方法，并保证与学生沟通畅通。</p> |
| 2      | 讲授 | <p>（1）要点准确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。</p> <p>（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。</p> <p>（3）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。</p>                 |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 作业布置与批改 | <p>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：</p> <p>(1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <p>(1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
| 4 | 课外答疑    | <p>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，任课教师需通过线上交流等方式进行课外答疑与辅导。</p>                                                                                                                                                                   |
| 5 | 成绩考核    | <p>本课程考核的方式为闭卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p> <p>(3) 课程目标小于 0.6。</p>                                                                                                                          |

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方式

1、课程考核包括期末考试、期中考试、平时作业、课程笔记、课程小论文。

2、课程总评成绩=期中成绩×20%+作业×10%+课程笔记×10%+课程论文×10%+期末考试成绩×50%。

### (二) 总评成绩评定方法

支撑课程目标的考核环节评价标准（小论文考核评价标准）

| 90-100                                       | 80-89                                      | 70-79                                      | 60-69                                      | 60 以下                                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 能够很好运用文献检索、表征评价、数据分析等方法识别、描述和分析材料与工程领域的工程问题。 | 能够运用文献检索、表征评价、数据分析等方法识别、描述和分析材料与工程领域的工程问题。 | 基本运用文献检索、表征评价、数据分析等方法识别、描述和分析材料与工程领域的工程问题。 | 大概运用文献检索、表征评价、数据分析等方法识别、描述和分析材料与工程领域的工程问题。 | 无法运用文献检索、表征评价、数据分析等方法识别、描述和分析材料与工程领域的工程问题。 |
| 能够准确理解材料的“成分—结构—制备                           | 能够理解材料的“成分—结构—制备—性                         | 基本理解材料的“成分—结构—制备—性                         | 大概理解材料的“成分—结构—制备—性                         | 无法理解材料的“成分—结构—制备—性                         |

|                 |               |               |               |               |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| —性能”之间的“四面体”关系， | 能”之间的“四面体”关系， | 能”之间的“四面体”关系， | 能”之间的“四面体”关系， | 能”之间的“四面体”关系， |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|

课程笔记评价标准

| 评分标准                                                                                                                          | 分值   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 完整记录课程核心知识点（如材料结构、性能、制备工艺等），无关键内容遗漏（8-10 分）；2. 核心知识点基本完整，仅少数次要内容缺失（5-7 分）；3. 核心知识点有明显遗漏，内容碎片化（0-4 分）。                         | 50 分 |
| 1. 结构清晰（如分章节、分模块），逻辑连贯，重点突出（如用符号标注核心概念），便于复习（8-10 分）；2. 结构基本完整，但逻辑稍显混乱，重点不够明确（5-7 分）；3. 无明显结构，内容杂乱无序（0-4 分）。                  | 20 分 |
| 1. 加入个人学习心得（如对材料应用的思考）、拓展资料（如相关领域前沿动态），或用思维导图、示意图辅助理解，创新性强（6-8 分）；2. 有少量个人思考或简单拓展，但创新性一般（3-5 分）；3. 仅照搬课堂内容，无任何个人补充与创新（0-2 分）。 | 15 分 |
| 1. 书写工整（或电子笔记排版规范），无涂改，格式统一（如字体、间距一致）（6-8 分）；2. 书写较工整，有少量涂改，格式基本统一（3-5 分）；3. 书写潦草（或排版混乱），涂改过多，难以辨认（0-2 分）。                    | 10 分 |
| 1. 笔记在思政元素挖掘、前沿知识拓展、可视化呈现等方面有突出亮点，可作为优秀案例展示（3-5 分）；2. 笔记有一定特色，能体现个人学习态度与能力（1-2 分）；3. 无明显特色（0 分）。                              | 5 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  |
|------|---------|-----|----------|
| 平时成绩 | 平时作业    | 10% | 作业成绩的平均分 |
|      | 课程论文    | 10% | 评分标准见上表  |

|      |              |     |         |
|------|--------------|-----|---------|
|      | 课堂笔记         | 10% | 评分标准见上表 |
|      | 其中考试         | 20% | 试卷评分标准  |
| 期末考试 | 期末考试<br>卷面成绩 | 50% | 试卷评分标准  |

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、文献报告等等。

### （三）课程目标考核说明

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

表 6 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容                                                                  | 考核形式      | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|
| 1-3       | 目标 1   | 掌握材料科学与工程方面的基本原理，能够运用技术调研、文献检索、表征评价、数据分析等基本方法识别、描述和分析高分子材料与工程领域的工程问题。 | 考试、小论文    | 试卷、报告                                        |
|           | 目标 2   | 了解材料的“成分—结构—制备—性能”之间的“四面体”关系，培养根据应用要求改进现有材料和研发新材料的能力。                 | 考试、小论文    | 试卷、作业、报告                                     |
| 2-3       | 目标 1   | 掌握材料科学与工程方面的基本原理，能够运用技术调研、文献检索、表征评价、数据分析等基本方法识别、描述和分析高分子材料与工程领域的工程问题。 | 考试、小论文、作业 | 试卷、作业、报告                                     |
|           | 目标 2   | 了解材料的“成分—结构—制备—性能”之间的“四面体”关系，培养根据应用要求改进现有材料和研发新材料的能力。                 | 考试、小论文、作业 | 试卷、作业、报告                                     |

|     |      |                                                                       |           |          |
|-----|------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|     | 目标 3 | 培养科学精神和创新意识：通过对材料科学领域前沿知识的了解和对材料问题的研究，培养学生的科学精神、创新意识和勇于探索的精神。         | 考试、小论文、作业 | 试卷、作业、报告 |
| 4-1 | 目标 1 | 掌握材料科学与工程方面的基本原理，能够运用技术调研、文献检索、表征评价、数据分析等基本方法识别、描述和分析高分子材料与工程领域的工程问题。 | 考试、小论文、作业 | 试卷、作业、报告 |
|     | 目标 2 | 了解材料的“成分—结构—制备—性能”之间的“四面体”关系，培养根据应用要求改进现有材料和研发新材料的能力。                 | 考试、小论文、作业 | 试卷、作业、报告 |
|     | 目标 3 | 培养科学精神和创新意识：通过对材料科学领域前沿知识的了解和对材料问题的研究，培养学生的科学精神、创新意识和勇于探索的精神。         | 考试、小论文、作业 | 试卷、作业、报告 |

## 七、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

1. 《材料科学基础》，刘智恩主编，西北工业大学出版社
2. 《材料科学基础》，石德珂、沈莲编，西安交通大学出版社
3. 《材料科学基础》，潘金生主编，清华大学出版社
4. 《材料科学导论》，徐祖耀、李鹏兴编，上海科学技术出版社
5. 《材料成型基础》曾珊珊、丁毅编，化学工业出版社
6. D. Askeland and P. Phulé, The science and engineering of materials, 7th ed., Thomson, 2016

执笔人：尹衍军

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 材料科学基础实验课程教学大纲

### (Materials Science Experiment)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504303

学分: 1

学时: 32

先修课程: 材料科学与工程基础

适用专业: 复合材料与工程 (可作为化工类专业实验实践课)

适用年级: 二年级

使用教材: 《材料科学与工程基础实验教程》, 葛利玲, 机械工业出版社, 2023

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 复合材料与工程专业的专业实验实践课

数字化课程链接:

#### 二、课程目标

目标 1: 掌握材料科学与材料工程研究的基本方法和实验技能, 能选择或使用恰当的现代化设备 (如金相显微镜、硬度试验机、拉伸试验机等), 针对材料领域的复杂工程和科学问题开展实验分析, 具备数据记录、处理与结果分析的能力。

目标 2: 理解各类实验 (如金相制备、热处理、力学性能测试等) 的原理与技术逻辑, 能将实验现象与材料科学理论结合, 解释材料成分 - 工艺 - 组织 - 性能的内在关系, 提升理论联系实际的能力。

课程思政育人目标:

(1) 结合“含碳量细微变化影响材料性能”等实验案例, 培养学生严谨细致的科研作风与逻辑思维, 树立“细节决定成败”的科学态度。

(2) 通过“高分子结晶形态观察”等实验中对创新方法的探索, 传递“创新是引领发展第一动力”的理念, 激发学生的创新精神与探索欲。



(3) 以“拉伸力学性能测定”等实验为载体，引导学生立足现有科技成果，培养全局观念与理论联系实际的科学观，增强解决实际工程问题的责任感。

(4) 依托实验室安全教学与规范操作要求，强化学生的规则意识与安全责任，渗透“生命至上、安全第一”的价值观，培养爱岗敬业的职业素养。

(5) 介绍材料科学领域前辈的研究历程与行业贡献，激发学生的家国情怀与行业使命感，引导学生将个人发展与材料行业进步、国家需求相结合。

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 | ... | ... |
| 2.4 能应用工程基础和专业知识的基本原理,借助文献研究,分析复合材料中设计、成型等环节的影响因素,获得有效结论。 | √    |   |   |   |   |     |     |
| 3.2 能够运用工程知识,通过目标设定,掌握复合材料基体材料、增强材料以及辅助改性材料的设计方向。         |      | √ |   |   |   |     |     |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 实验安全及分析研究方法

##### 1.教学内容

实验室安全知识（包括设备安全、化学品安全、应急处理流程等）；  
材料分析研究的意义与基本逻辑，实验数据记录与分析的规范要求。

##### 2.基本要求

熟练掌握实验室安全规则，能识别常见安全风险并明确应对措施；  
理解材料分析研究的核心目标，掌握实验预习、操作、记录的基本流程。

#### (二) 金相样品制备

##### 1.教学内容

金相样品制备的完整流程（切割、打磨、抛光、腐蚀等）；  
铁碳合金平衡组织的显微特征与转变规律，含碳量对组织的影响机制。

##### 2.基本要求

独立完成金相样品制备，确保样品无划痕、组织清晰；  
能通过显微观察区分不同含碳量铁碳合金的平衡组织，解释组织差异的原因。

#### (三) 光学金相显微镜的成像原理、构造及使用

### 1.教学内容

光学金相显微镜的成像原理（光的反射、折射与放大机制）；显微镜的结构组成（物镜、目镜、载物台、光源等）及各部件功能；显微镜实际放大倍数的标定方法与操作步骤。

### 2.基本要求

掌握显微镜的正确操作方法（调焦、换物镜、调节光源等）；独立完成放大倍数标定，能准确识别并排除显微镜使用中的常见故障。

## （四）显微硬度测试

### 1.教学内容

显微硬度测定的原理（压痕法测量硬度的基本逻辑）与应用范围；显微硬度试验机的结构组成（压头、加载系统、测量系统等）及操作流程。

### 2.基本要求

熟练操作显微硬度试验机，规范完成压痕制备与硬度值读取；理解显微硬度与材料力学性能的关联，能根据实验需求选择合适的测试参数。

## （五）常见金相组织及检验

### 1.教学内容

纯铁、奥氏体不锈钢、T12 钢、T8 钢的典型金相组织特征；金相组织观察与识别的方法（对比标准图谱、分析组织形态与分布）。

### 2.基本要求

能通过显微镜准确识别上述材料的金相组织，描述组织形态差异；理解材料成分与金相组织的对应关系，为后续性能分析奠定基础。

## （六）高分子结晶形态的偏振光显微镜观察与分析

### 1.教学内容

偏光显微镜的结构（起偏器、检偏器、物镜等）与成像原理；高分子结晶的过程与影响因素（温度、冷却速率等），高分子球晶的结构特征；偏光显微镜图像处理的基本方法（图像采集、对比度调节、特征标注）。

### 2.基本要求

熟练操作偏光显微镜，清晰观察并记录高分子球晶形态；分析不同实验条件对高分子结晶形态的影响，提出优化结晶质量的思路。

## （七）金属材料硬度实验

### 1.教学内容

布氏硬度测定的原理（球体压痕法）与应用场景；布氏硬度试验机的结构与操作步骤（加载、保压、卸载、压痕测量）；不同金属材料（如碳素钢、铝合金）硬度测试的参数选择（载荷、压头直径）。

### 2.基本要求

独立完成金属材料布氏硬度测试，确保数据准确、重复性良好；理解硬度值与金属材料强度的关联，能根据硬度结果初步判断材料性能。

## （八）拉伸力学性能的测定

### 1.教学内容

不同材料（金属、高分子）标准拉伸样条的制备规范（尺寸精度、表面质量）；拉伸试验机的结构（夹头、力传感器、位移测量系统）与操作流程；拉伸应力 - 应变曲线的获取与分析（弹性阶段、屈服阶段、强化阶段、断裂阶段），关键力学性能指标（弹性模量、屈服强度、抗拉强度）的计算。

### 2.基本要求

规范制备拉伸样条，熟练操作拉伸试验机并获取完整应力 - 应变曲线；能根据曲线计算力学性能指标，解释不同材料拉伸行为差异的原因。

## （九）碳素钢的普通热处理

### 1.教学内容

碳素钢退火、正火、淬火、回火的基本原理与工艺参数（加热温度、保温时间、冷却方式）；马弗炉的结构与使用方法（升温控制、温度校准、样品放置）；热处理后碳素钢硬度曲线的绘制方法（不同工艺参数与硬度值的对应关系）。

### 2.基本要求

独立完成碳素钢的普通热处理操作，准确控制工艺参数；绘制硬度曲线，分析热处理工艺对碳素钢硬度的影响规律。

## （十）碳素钢热处理后的显微组织观察与分析

### 1.教学内容

不同热处理工艺（退火、淬火、回火）对碳素钢组织形态的影响（如珠光体、马氏体、索氏体的形成）；热处理后金相样品的制备与观察流程（重点关注组织形貌的变化）。

### 2.基本要求

能通过显微镜观察并区分热处理后碳素钢的不同组织形态；建立“热处理工艺 - 组织形态 - 材料性能”的关联认知，解释工艺对性能的调控机制。

### (十一) 金属热处理综合实验

#### 1. 教学内容

金属热处理常见缺陷（如氧化、变形、开裂）的形态特征与产生原因；不同热处理温度、冷却方式对金属材料（如 45 钢）力学性能（硬度、强度）及组织架构的影响；综合实验方案设计（自主选择工艺参数、预测结果、验证并分析）。

#### 2. 基本要求

设计并完成综合热处理实验，识别并分析实验中可能出现的缺陷；系统总结“成分 - 工艺 - 组织 - 性能”的关系，具备综合运用实验技能解决复杂问题的能力。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

| 序号  | 教学内容                | 支撑的课程目标 | 支撑的毕业要求观测点  | 讲授学时 | 实验学时 | 课程思政融入点                        |
|-----|---------------------|---------|-------------|------|------|--------------------------------|
| 1   | 实验安全及分析研究方法         | 1       | 观测点 2-4     | 1    | 4    | 强化安全规则意识，渗透“生命至上”价值观，培养规范实验习惯  |
| 2   | 金相样品制备              | 1、2     | 观测点 2-4、2-2 | 0    | 5    | 以“含碳量影响组织性能”为例，培养严谨科研作风与细节把控能力 |
| 3   | 光学金相显微镜的成像原理、构造及使用  | 1、2     | 观测点 2-4、2-2 | 0    | 2    | 强调仪器操作规范，传递“精益求精”的工匠精神         |
| ……  | 显微硬度测试              | 1、2     | 观测点 2-4、2-2 | 0    | 5    | 培养数据严谨性，树立“实事求是”的科学态度          |
|     | 高分子结晶形态的偏振光显微镜观察与分析 | 1、2     | 观测点 2-4、2-2 | 0    | 5    | 传递“创新引领发展”理念，激发探索欲与创新思维        |
|     | 金属材料硬度实验            | 1、2     | 观测点 2-4、2-2 | 0    | 5    | 培养实验操作熟练度，强化“专注专业”的职业素养        |
|     | 碳素钢的普通热处理           | 1、2     | 观测点 2-4、2-2 | 0    | 5    | 通过工艺参数控制，培养系统思维与精准操作能力         |
| 合 计 |                     |         |             | 1    | 31   |                                |

#### 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 | 实验类型 | 实验要求                                    | 课程思政融入点              |
|----|-------------|------------------------------------------------------|----|---------|------|-----------------------------------------|----------------------|
| 1  | 金相样品制备实验    | 内容：切割、打磨、抛光、腐蚀铁碳合金样品，观察平衡组织；目标：掌握样品制备流程，理解含碳量对组织的影响  | 5  | 1、2     | 验证性  | 1. 样品无明显划痕、组织清晰；2. 提交完整实验记录，分析组织差异原因    | 培养严谨科研作风，强调“细节决定成败”  |
| 2  | 光学金相显微镜操作实验 | 内容：熟悉显微镜结构，标定放大倍数，观察典型金相组织；目标：掌握显微镜使用方法，能准确识别组织      | 2  | 1、2     | 验证性  | 1. 熟练完成放大倍数标定；2. 正确识别 3 种以上金相组织并记录      | 传递“精益求精”工匠精神，规范操作习惯  |
| 3  | 显微硬度测试实验    | 内容：操作显微硬度计，测试金属样品硬度，记录并分析数据；目标：掌握硬度测试原理与操作，理解硬度与性能关联 | 5  | 1、2     | 验证性  | 1. 硬度数据重复性误差 $\leq 5\%$ ；2. 提交数据报告并解释结果 | 培养数据严谨性，树立“实事求是”科学态度 |
| 4  | 高分子结晶形态观察实验 | 内容：用偏光显微镜观察高分子球晶，分析冷却速率对结晶的影响；目标：掌握偏光显微镜操作，理解高分子结晶规律 | 5  | 1、2     | 探究性  | 1. 清晰拍摄不同条件下的球晶图像；2. 提出 1-2 条优化结晶质量的建议  | 激发创新思维，传递“创新引领发展”理念  |
| 5  | 金属硬度测试实验    | 内容：用布氏硬度计测试不同金属硬度，对比性能差异；目标：掌握布氏硬度测试方法，理解硬度与强度关系     | 5  | 1、2     | 验证性  | 1. 规范操作设备，数据准确；2. 对比不同金属硬度值并分析原因        | 强化“专注专业”素养，提升实验操作熟练度 |
| 6  | 材料拉伸性能测试实验  | 内容：制备标准样条，操作拉伸机获取应力 - 应变曲线，计算力学指标；目标：                | 5  | 1、2     | 验证性  | 1. 样条制备符合规范，曲线完整；2. 准确计算弹性模量、屈服强度       | 培养全局观念，立足技术          |

|   |          |                                                      |   |     |     |                                 |                   |
|---|----------|------------------------------------------------------|---|-----|-----|---------------------------------|-------------------|
|   |          | 掌握拉伸测试流程，能分析材料力学行为                                   |   |     |     |                                 | 实际解决问题            |
| 7 | 碳素钢热处理实验 | 内容：设置不同退火工艺，用马弗炉处理样品，测试硬度并绘制曲线；目标：掌握热处理操作，理解工艺对硬度的影响 | 5 | 1、2 | 验证性 | 1. 工艺参数控制精准，无样品氧化开裂；2. 硬度曲线趋势正确 | 培养系统思维，强调精准操作的重要性 |

备注：课程含有课内实验（实践）需要填写此表，如无，则该项内容可以删除。

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用“理论讲授 + 实践操作”双轨模式：先通过短时讲授明确实验原理、操作要点与安全规范，再以学生动手实践为主，教师巡回指导解决问题，强化“做中学”。
2. 推行“团队协作实验”：将学生分为 3-4 人小组，明确组长与组员职责，通过分配任务（如样品制备、数据记录、报告撰写）培养团队沟通与协作能力，模拟工程实际场景。
3. 引入“探究性实验设计”：在综合实验环节（如金属热处理综合实验），允许学生自主设计工艺参数，预测结果并验证，鼓励提出改进方案，培养创新思维。
4. 利用数字化辅助教学：通过显微镜成像系统、拉伸机数据软件实时展示实验过程与数据，结合实验视频回放分析操作问题，提升教学直观性与效率。
5. 课程思政育人方法：将思政元素融入实验各环节（如安全教学渗透责任意识、数据记录强调严谨性），通过案例分享（行业前辈事迹）、实验反思（创新与规范的平衡）实现价值引领，避免思政与教学“两张皮”。

（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. 依据大纲明确各实验的教学目标、重难点与思政融入点，编写详细教案，包含实验原理、操作步骤、安全要点、指导策略；2. 提前调试实验设备（显微镜、拉伸机等），确保设备精度与安全，准备充足样品与 |

|   |       |                                                                                                                                                         |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |       | 耗材；3. 设计预习思考题与实验报告模板，明确评价标准，引导学生有针对性预习与总结                                                                                                               |
| 2 | 讲授    | 1. 讲授内容聚焦实验核心（原理、操作、安全），时长控制在 10-15 分钟，语言简洁易懂，结合动画或实物演示突破难点（如显微镜构造）；2. 强调实验安全红线与操作规范，通过案例（如违规操作导致的设备损坏）警示风险，强化安全意识；3. 明确实验任务与报告要求，鼓励学生提问，及时解答疑问，激发学习兴趣  |
| 3 | 过程性考核 | 1. 涵盖预习报告、实验操作、团队协作表现：预习报告需检查原理理解与方案规划完整性，实验操作考核规范性与熟练度，团队协作评估分工合理性与沟通效率；2. 采用“即时评价 + 记录跟踪”：教师现场记录学生操作问题并指导，课后及时反馈预习报告与操作评分，帮助学生调整                      |
| 4 | 课外答疑  | 1. 每周设置 1 次固定答疑时间（线上或线下），同时通过班级群实时解答实验后疑问（如数据处理、报告撰写）；2. 答疑重点关注“原理 - 现象 - 结果”的逻辑关联，引导学生自主分析问题（如“为何热处理后硬度变化”），而非直接给出答案；3. 收集学生常见问题，整理为“实验 FAQ”，供后续教学参考优化 |
| 5 | 期末考试  | 1. 采用“实操 + 理论”结合形式：实操考核指定实验（如金相样品制备、显微镜操作）的规范性与结果质量，理论考核实验原理、数据处理方法与安全知识；2. 命题覆盖全部核心实验，难度梯度合理，区分基础操作与综合应用能力；3. 制定详细评分标准（如实操评分含操作步骤、样品质量、安全规范），确保考核公平公正  |

## 六、课程考核

### （一）课程考核方式

采用“过程性考核 + 终结性考核”结合方式：过程性考核包括预习报告、实验报告与实验操作表现；终结性考核为实验考试（含实操与理论笔试），全面评价学生实验技能、理论理解与综合应用能力。

### （二）总评成绩评定方法

总评成绩 = 20%× 预习报告成绩 + 40%× 实验报告成绩 + 40%× 实验考试成绩，满分 100 分，60 分及以上为合格。

备注：出现以下情况之一者总评成绩不及格：1. 缺交实验报告次数达总次数 1/3 及以上；2. 缺课（含实验课）达总学时 1/3 及以上；3. 课程目标达成度 <

0.6。

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 | 预习报告    | 20% | 考查实验预习成效，预习报告的准确性与完整性包括实验原理、仪器操作步骤、注意事项等。            |
|      | 实验报告    | 40% | 实验报告的准确性和完整性，整个实验过程的操作与完成质量，运用所学知识独立分析、处理，解决实际问题的能力。 |
| 期末考试 | 实验考试    | 40% | 能完成整个实验过程，获得相应的实验数据结果，并通过相应数据进行实验结果的分析。              |

### （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） |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2-4       | 目标 1   | 1. 实验设备操作（显微镜、拉伸机等）规范性；2. 实验数据记录与处理准确性；3. 实验结果分析深度       | 1.实验报告；2. 实验考试实操 + 理论               | 1. 实验报告；2. 实验考试评分表                           |
| 3-2       | 目标 2   | 1. 实验原理与理论知识的结合（如解释热处理组织变化）；2.“成分 - 工艺 - 组织 - 性能”关系的分析能力 | 1. 综合实验方案设计；2. 实验报告改进建议部分；3.实验操作+理论 | 1. 综合实验方案设计表；2. 实验报告；3. 实验考试评分表              |

## 七、有关说明

### （一）持续改进

1. 建立“教学反馈 - 分析 - 调整”机制：学期末通过学生问卷（评价教学内容、方法、思政融入效果）、教师教学反思会、同行听课评议收集意见，分析课程目标达成度（如实验报告优秀率、考试通过率），针对薄弱环节（如某实验操作错误率高）调整教学方法（如增加演示视频）。

2. 动态更新实验内容：结合材料科学领域新技术（如新型显微成像技术、绿色热处理工艺）与行业需求，每 2-3 年修订实验项目（如新增“复合材料显微结



构观察”），更新实验指导书，确保教学内容与行业发展同步。

3. 优化考核标准：根据学生实际表现（如预习报告常见问题、实验操作难点）调整评价细则（如降低预习报告格式评分权重，提高原理理解权重），确保考核能真实反映课程目标达成情况，避免“唯分数论”。

4. 加强师资团队建设：组织教师参与实验教学培训（如设备操作、思政育人方法），鼓励教师参与行业实践（如企业合作研发），提升教师的工程实践能力与思政融入水平，保障教学质量。

## （二）参考书目及学习资料

1. 《材料物理实验》，郝兰众、韩治德、胡松青，中国石油大学出版社，2018；
2. 《金属学与热处理实验指导书》，王健安，机械工业出版社，2020（辅助理解金属热处理实验）；
3. 数字化教学资源链接

执笔人： 刘健

审定人： 尹衍军

审批人：魏雪姣

2025年9月1日

## 专业英语课程教学大纲

### ( Professional English )

#### 一、课程概况

课程代码：2504039

学 分：1

学 时：16

先修课程：大学英语、材料科学与工程基础、复合材料原理等

适用专业：复合材料与工程

适用年级：25 级

使用教材：

课程归口：化工与材料学院

课程性质：专业基础选修

数字化课程链接：

#### 二、课程目标

目标 1：掌握复合材料领域核心专业词汇，理解外文文献结构逻辑，具备准确翻译专业文献节选、撰写简单英文技术报告的能力，能就专业话题进行基础英文口头陈述

目标 2：培养严谨学术态度，增强国际视野，树立跟踪专业前沿意识，提升自主学习与团队协作能力，能通过多元资源解决学习难点

课程思政育人目标：

（1）结合全球复合材料产业现状，引导学生认识我国产业优势与差距，激发科技报国责任感

（2）在跨文化交流中，引导学生尊重国际规范，增强文化自信，能用英文表达我国专业研究成果

（3）依托文献中“可持续发展”理念，培养学生环保与绿色发展理念

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                                                    | 课程目标 |   |   |   |   |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|-----|-----|
|                                                                            | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | ... |
| 10-2 了解复合材料应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，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能在跨文化背景下进行基本沟通和交流 | √    | √ |   |   |   |     |     |
| 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。                  | √    | √ |   |   |   |     |     |

### 三、课程内容及要求

#### （一）复合材料专业英语基础知识

##### 1.教学内容

（1）专业英语语言特点（词汇构词规律、被动语态、数据表述）、核心词汇分类（材料、性能、工艺）

（2）专业英语及学术文献结构解析

##### 2.基本要求

（1）识别记忆常见专业英语核心词汇，区分学术与日常英语句式

（2）梳理专业英语文章结构

#### （二）碳纤维的制备、表征与应用

##### 1.教学内容

（1）专业英语文献背景（碳纤维研究价值）、核心内容（前驱体、制备工艺、应用）

（2）专业英语难点解析（术语多义性、长难句拆分）

##### 2.基本要求

（1）识记碳纤维涉及到的专业英语词汇，能够阅读专业英语

（2）翻译英文文献中的重点段落，总结核心词汇和句型

#### （三）全球碳纤维复合材料的发展与应用前景

##### 1.教学内容

（1）专业英语文献背景（COVID-19 对产业影响）、核心内容（CFRP 发展阶段、需求数据、应用领域）

（2）思政融入（中外产业差距与我国“双碳”机遇）

## 2.基本要求

(1) 准确翻译“全球 CFRP 需求趋势”段落，总结重点领域应用案例

(2) 分析我国发展低成本碳纤维必要性

### (四) 碳纤维增强聚合物复合材料的界面改性

## 1.教学内容

(1) 专业英语文献背景（界面重要性、改性热点）、核心内容（碳纤维表面改性方法、性能评价、典型案例）

(2) 专业英语语言训练（被动语态长难句拆分）

## 2.基本要求

(1) 掌握界面相关专业英语词汇和句型

(2) 了解常见碳纤维表面改性方法

### (五) 聚合物基复合材料的分类与性能

## 1.教学内容

(1) 专业英语文献背景（分类依据、应用优势）、核心内容（聚合物矩阵、增强体类型、复合材料性能）

(2) 专业英语翻译训练

## 2.基本要求

(1) 准确翻译重点段落，掌握聚合物复合材料相关专业词汇

(2) 理解专业英语在学术交流中的重要作用

### (六) 专业英语撰写与文献拓展

## 1.教学内容

(1) 复合材料与工程专业英语知识点（文献核心、词汇句式、解读方法）

(2) 专业英语论文与技术报告，专业英语文献拓展

## 2.基本要求

(1) 初步具备撰写专业英语短文的能力

(2) 掌握专业英语文献的翻译

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   | 复合材料专业英语基础知识      | 目标 1、2  | 10-2、12-2  | 2    |      | 爱国精神        |
| 2   | 碳纤维的制备、表征与应用      | 目标 1、2  | 10-2、12-2  | 3    |      | 创新创业精神      |
| 3   | 全球碳纤维复合材料的发展与应用前景 | 目标 1、2  | 10-2、12-2  | 3    |      | 绿色发展双碳      |
| 4   | 碳纤维增强聚合物复合材料的界面改性 | 目标 1、2  | 10-2、12-2  | 3    |      | 艰苦奋斗航天精神    |
| 5   | 聚合物基复合材料的分类与性能    | 目标 1、2  | 10-2、12-2  | 3    |      | 团结协作        |
| 6   | 专业英语撰写与文献拓展       | 目标 1、2  | 10-2、12-2  | 2    |      | 民族自信<br>中国梦 |
| 合 计 |                   |         |            | 16   |      |             |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1. 案例教学法：以英文文献为核心，结合教材解析专业英语语言特点与难点
2. 多媒体辅助教学：用 PPT 展示英文文献图表、发音音频，播放专业英语视频片段
3. 小组合作学习：分小组负责文献部分内容解读与汇报
4. 课程思政育人方法：结合专业英文文献数据融入思政元素，通过讨论实现价值引领

### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                            |
|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>4.表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。                                                |
| 3 | 过程性考核 | 学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。<br>2.书写规范、清晰。<br>3.翻译准确。<br>教师批改和讲评作业要求如下：<br>1.学生的作业要按时全部批改。<br>2.教师批改和讲评作业要认真，按百分制评定成绩并写明日期。<br>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 | 期末考试  | 本课程期末考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：<br>（1）缺交作业次数达 1/3 以上者。<br>（2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。<br>（3）课程目标小于 0.6。                                                                               |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

过程性考核（包括平时作业等）和期末考试；期末考试采用开卷笔试。

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时成绩（过程性考核）×50%+期末考试成绩×50%

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                        |
|------|----------|-----|------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 课后作业     | 50% | 复合材料相关专业英语词汇整理、翻译，重点句型和段落的翻译，撰写碳纤维复合材料相关主题英文段落 |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50% | 复合材料与工程专业英语词汇和段落翻译                             |

### （三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容         | 考核形式 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|--------------|------|----------------------------------------------|
| 10-2      | 目标 1   | 专业英语词汇和句型    | 平时期末 | 试卷、作业等，纸质或电子稿                                |
|           | 目标 2   | 专业英语长难句与段落翻译 | 平时期末 | 试卷、作业等，纸质或电子稿                                |
| 12-2      | 目标 1   | 专业英语词汇和句型    | 平时期末 | 试卷、作业等，纸质或电子稿                                |
|           | 目标 2   | 专业英语长难句与段落翻译 | 平时期末 | 试卷、作业等，纸质或电子稿                                |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

1. 教学内容改进：结合学生反馈与行业前沿，调整文献讲解重点，补充新案例
2. 课程思政改进：跟踪政策与产业动态，更新思政案例
3. 教学方法改进：分析教学效果，优化低参与度环节

### （二）参考书目及学习资料

1. 《专业外语（材料类）》，何丽红主编，西南交通大学出版社，2019 年
2. 《复合材料与工程专业英语》（郝凌云著）（第二版），化学工业出版社，2020
3. 数字化教学资源链接

执笔人：贾献峰

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

2025年9月1日

## 复合材料原理教学大纲

(Composite Materials Theory)

### 一、课程概况

课程代码: 2504016

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 化学原理、材料科学与工程基础等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级: 25 级

使用教材: 复合材料原理 (第 3 版), 朱和国、王天驰、李建亮、赖建中 编著, 清华大学出版社, 2021

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 专业必修课

数字化课程链接:

### 二、课程目标

目标 1: 系统掌握材料的复合原理, 深入熟悉复合材料的结构-性能之间的复合规律与关系, 能精准阐述不同类型复合材料 (如聚合物基、金属基、陶瓷基等) 的核心特性与应用场景

目标 2: 熟练运用复合材料的复合原理和界面等相关知识, 能对复合材料与工程领域复杂工程问题进行全面分析, 具备设计简单复合材料方案及解决本专业领域基础问题的初步能力

课程思政育人目标:

(1) 结合我国复合材料领域的发展历程与成就, 培养学生正确的世界观、人生观和价值观, 坚定中国文化自信与民族自豪感, 引导学生不忘初心, 将个人发展与国家材料产业需求相结合

(2) 以复合材料研发团队的协作案例为切入点, 培养学生团结协作、勇担



责任的职业素养，通过介绍科研工作者攻坚克难的事迹，激励学生不畏艰难、勇于探索的科研精神，将爱国精神转化为实际学习与工作中的使命和担当

(3) 深度挖掘复合材料在航天航空等国家重大战略领域的应用，如航天器耐高温复合材料部件的研发，让学生深刻学习领悟航天精神，将个人理想抱负融入实现中华民族伟大复兴的中国梦

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                                  | 课程目标 |   |   |   |   |     |     |
|----------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|-----|-----|
|                                                          | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | ... |
| 1-3 掌握机械、材料学、电子电工、材料分析仪器等基础知识，用于分析复合材料与工程领域的复杂工程问题       | √    | √ |   |   |   |     |     |
| 3-1 掌握复合材料与工程领域全周期、全流程的基本原理和设复合材料设计方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素 | √    | √ |   |   |   |     |     |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 复合材料概论

##### 1. 教学内容

- (1) 复合材料的定义与分类
- (2) 复合材料的发展与应用
- (3) 复合材料研究存在的问题

##### 2. 基本要求

了解复合材料的起源与发展、定义与特点，掌握复合材料的分类、存在的不足与发展方向，能简述我国在复合材料领域的重要成果

##### 3. 重点和难点

复合材料的分类与发展方向

#### (二) 增强体

##### 1. 教学内容

- (1) 增强体概述与分类
- (2) 纤维类增强体
- (3) 晶须类增强体
- (4) 颗粒类增强体
- (5) 碳纳米管和石墨烯

##### 2. 基本要求

了解增强体分类，理解典型的晶须和颗粒增强体的结构特征，掌握纤维类增

强体（玻璃纤维、硼纤维、有机高分子纤维和碳化硅纤维），掌握碳纳米管和石墨烯的结构、性能

### 3.重点和难点

玻璃纤维、有机高分子纤维、碳纳米管和石墨烯的结构与性能

## （三）复合理论

### 1.教学内容

- （1）复合材料设计的原理
- （2）复合材料的复合效应
- （3）复合材料的增强机制
- （4）纤维增强机理
- （5）陶瓷基复合材料纤维、晶须强韧机理
- （6）陶瓷基复合材料颗粒增韧机制
- （7）陶瓷基复合材料相变增韧机制

### 2.基本要求

了解复合材料的设计原理，理解复合材料的复合效应，掌握复合材料的增强增韧机制，能运用复合理论解释简单复合材料的性能优势

### 3.重点和难点

复合材料的复合效应、增强与增韧机制

## （四）复合材料的界面理论

### 1.教学内容

- （1）界面的基本概念
- （2）聚合物基复合材料界面
- （3）金属基复合材料界面
- （4）陶瓷基复合材料界面
- （5）界面研究方法

### 2.基本要求

理解复合材料界面概念，掌握常见复合材料的界面理论，了解复合材料界面研究方法，能分析界面性能对复合材料整体性能的影响

### 3.重点和难点

聚合物基、金属基和陶瓷基复合材料的界面理论。

## （五）聚合物基复合材料

### 1.教学内容

- （1）聚合物基复合材料概述
- （2）聚合物基复合材料制备
- （3）聚合物基复合材料的力学性能
- （4）聚合物基复合材料的应用

## 2.基本要求

了解聚合物基复合材料的分类特点与应用,掌握聚合物基复合材料的制备与力学性能,能根据应用需求选择合适的制备工艺

## 3.重点和难点

聚合物基复合材料的制备与力学性能用。

## (六) 陶瓷基复合材料

### 1.教学内容

- (1) 陶瓷基复合材料概述
- (2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  基、SiC 基复合材料
- (3) 陶瓷基复合材料制备
- (4) 碳/碳复合材料

### 2.基本要求

了解陶瓷基复合材料的种类及特点,掌握几种常见的陶瓷基复合材料,理解并掌握碳/碳复合材料。

### 3.重点和难点

陶瓷基复合材料和碳/碳复合材料的特点与性能。

## (七) 金属基复合材料

### 1.教学内容

- (1) 金属基复合材料的分类
- (2) 金属基复合材料的性能
- (3) 金属基复合材料的制备工艺
- (4) 铝基复合材料
- (5) 铜基复合材料
- (6) 镁基、钛基复合材料

### 2.基本要求

了解金属基复合材料的分类与性能,掌握金属基复合材料的制备工艺和几种常见金属基复合材料。

### 3.重点和难点

金属基复合材料的制备工艺几种常见金属基复合材料。

## (八) 其他典型复合材料

### 1.教学内容

- (1) 纳米复合材料
- (2) 遗传复合材料
- (3) 生物复合材料
- (4) 新型复合材料

### 2.基本要求

了解遗传复合材料和生物复合材料的结构特点与应用,掌握纳米复合材料和新型复合材料。

### 3.重点和难点

纳米复合材料和遗传复合材料。

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   | 复合材料概论    | 目标 1    | 1-3        | 2    |      | 中华优秀传统文化、国家复合材料产业成就与民族自信  |
| 2   | 增强体       | 目标 1、2  | 1-3、3-1    | 4    |      | 艰苦奋斗、科技报国、科研工作者攻坚精神       |
| 3   | 复合理论      | 目标 1、2  | 1-3、3-1    | 4    |      | 世界观人生观价值观、团队协作精神、科学思维方法   |
| 4   | 复合材料的界面理论 | 目标 1、2  | 1-3、3-1    | 4    |      | 团结协作、爱国精神、知识整合与创新意识       |
| 5   | 聚合物基复合材料  | 目标 1、2  | 1-3、3-1    | 4    |      | 工匠精神、职业责任、“中国制造”向“中国智造”转型 |
| 6   | 陶瓷基复合材料   | 目标 1、2  | 1-3、3-1    | 4    |      | 航天精神、中国梦、科研攻坚克难精神         |
| 7   | 金属基复合材料   | 目标 1、2  | 1-3、3-1    | 4    |      | 勇于创新、科研精神、绿色发展与“双碳”战略     |
| 8   | 其他典型复合材料  | 目标 1、2  | 1-3、3-1    | 6    |      | 绿色发展、双碳、科技为民、基础研究重要性      |
| 合 计 |           |         |            | 32   |      |                           |

## 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复合材料与工程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、材料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. 课程思政育人方法：充分利用多媒体（展示我国复合材料成果图片、科研团队工作场景、航天任务视频）、学习强国软件（选取“科技前沿”“大国工匠”等相关栏目内容）等辅助教学手段，让学生更直观地感受思政育人内容，提高课堂教学效率；邀请行业内专家（如复合材料企业工程师、科研院所研究员）开展线上或线下讲座，分享我国复合材料产业发展历程、一线科研与生产经验，传递爱国情怀与职业精神。

## （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                              |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>                   |
| 2      | 讲授    | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>(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。</p> |
| 3      | 过程性考核 | <p>学生必须完成规定数量的作业和随堂测试，必须达到以下基本要求：</p> <p>(1) 按时按量完成，不缺交，不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业和随堂测试要求如下：</p>                                                                             |

|   |      |                                                                                                                                       |
|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | <p>(1) 学生的作业/随堂测试要按时全部批改, 并及时进行讲评。</p> <p>(2) 教师批改和讲评作业/随堂测试要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。</p> <p>(3) 学生作业和随堂测试的成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。</p> |
| 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, 任课教师需安排一定时间进行课外答疑与辅导。                                                         |
| 5 | 期末考试 | <p>本课程考核的方式为闭卷笔试。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格:</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p> <p>(3) 课程目标小于 0.6。</p>        |

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方式

包括过程性考核和期末考试。过程性考核: 包括平时作业、随堂测试(或小测验)。期末考试采用闭卷笔试。

### (二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时总评成绩(即过程性考核)×50%+ 期末考试成绩×50%

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成          | 考核/评价环节    | 权重  | 考核/评价细则                                                        |
|---------------|------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| 平时总评成绩(过程性考核) | 随堂测试(或小测验) | 30% | 对学习重点章节的内容, 采取随堂测试, 主要题型有选择题、填空题等。                             |
|               | 平时作业       | 20% | 教材章节对应思考题和习题, 考核学生对课程知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分, 最后取平均值。 |
| 期末考试          | 期末考试卷面成绩   | 50% | 考试题型有选择题、填空题、名词解释和简答题, 主要考查复合材料的相关概念、原理和方法, 以及复合材料综合知识点的运用。    |

### (三) 课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格, 即可达到课程教学目标的要求, 制定《课程教学目标考核方案一览表》, 如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容    | 考核形式 | 考核原始材料(说明: 试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等, 纸质或电子稿) |
|-----------|--------|---------|------|------------------------------------------------|
| 1-3       | 目标 1   | 基本概念和原理 | 平时期末 | 试卷、作业、随堂测试(或小测验), 纸质或电子稿                       |

|     |      |           |          |                         |
|-----|------|-----------|----------|-------------------------|
|     | 目标 2 | 复合材料的综合运用 | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试（或小测验），纸质或电子稿 |
| 3-1 | 目标 1 | 基本概念和原理   | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试（或小测验），纸质或电子稿 |
|     | 目标 2 | 复合材料的综合运用 | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试（或小测验），纸质或电子稿 |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

1. 本课程根据学生作业、随堂测试、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈,从知识掌握和思政素养两方面,分析未达标学生的能力短板与思想认知不足,制定针对性改进措施(如为知识薄弱学生提供辅导资料,为思政认知不足学生推荐相关学习资源)。

2. 在下一轮课程教学中,结合最新的我国复合材料领域成果、科研团队事迹等,更新课程思政案例与融入方式,优化教学内容与考核方式,确保学生对重点知识的掌握,增强运用知识和原理解决复合材料领域“复杂工程问题”的能力,同时深化思政育人效果,促进相应毕业要求指标点达成。

### （二）参考书目及学习资料

1. 复合材料原理,成来飞,殷小玮,张立同编著,西北工业大学出版社,2018 年.
2. 《复合材料原理》,闻荻江主编,武汉理工大学出版社,2010 年.

执笔人: 贾献峰、王立春

审定人: 尹衍军

审批人: 魏雪姣

2025年09月1日

## 化学工程基础课程教学大纲

### (Fundamentals of Chemical Engineering)

#### 一、课程概况

课程代码：2504008

学 分：2

学 时：32（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、大学物理、物理化学

适用专业：复合材料与工程

建议教材：《化学工程基础》（第三版），武汉大学 主著，高峰教育出版社，2016。

课程归口：化工与材料学院

课程团第：张煜桁、薛小强、贾献峰、孙允凯等

**课程的性质与任务：**本课程是复合材料与工程专业的专业基础选修课。化学工程基础是工程技术的一个分支，是一门探讨化工生产过程的基本规律、并应用这些规律解决生产问题的学科。本课程的主要任务是研究化工单元操作及反应过程的基本原理、典型设备的构造及工艺尺寸的计算，通过本课程的学习，使学生理解化学工程规律在化工生产中的应用，获得化工计算及设计的基础训练，培养学生分析和解决有关化工操作中各种问题的能力，以便在化工生产、科研和设计工作中达到强化生产过程、提高产品质量、提高设备生产能力和效率、降低设备投资及产品成本、节能、防止污染及加速新技术开发等方面的目的。

#### 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  | <b>目标 1：</b> 熟练掌握最基本的单元操作的基本概念和基础理论；掌握本大纲所要求的单元操作的基本常规计算方法，常见过程的计算和典型设备的设计计算或选型；能根据各单元操作在技术 | <b>观测点 1-2：</b> 掌握化学、材料和工程基础知识。 | <b>毕业要求 1：</b> 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和复合材料与工程专业知识用于解决复合材料设计、制备及工程应用中的复杂工程问题。 |



|   |                                                                                                                                    |                                             |                                                                                                   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 上和经济上的特点,对单元过程的典型设备具备基础的判断和选择能力,能够进行过程和设备的选择,以便与操作中物料的特性相适应,从而做到既经济又有效地满足生产工艺的要求。                                                  |                                             |                                                                                                   |
| 2 | <b>目标 2:</b> 熟悉运用过程的基本原理,根据生产实际中的具体要求,对各单元操作进行调节;了解化工生产的各单元操作中的故障,能够寻找和分析原因,并提出消除故障和改进过程及设备的途径;培养用工程技术的观点、方法研究应用科学、尤其是科技开发中出现的问题。。 | <b>观测点 2-1:</b> 能够识别和判断碳纤维复合材料制备与应用工程的关键环节。 | <b>毕业要求 2:</b> 问题分析:能够应用数学、自然科学、工程科学以及复合材料与工程的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析复合材料设计、制备及工程应用中的复杂工程问题,以获得有效结论。 |

### 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 | <b>化学工艺和化学工程学:</b><br>(1)化学工业概述和化学工程发展趋势;<br>(2)化工过程与单元操作。<br>(3)化工过程开发;<br>(4)化工数据。<br><b>重点难点:</b><br>化工过程与单元操作。                        | 解决问题能力、科学探索、爱国情怀、分析问题能力、中国传统文化、工程观、科学精神、工匠精神、爱国主义教育 | 1、了解本课程的研究对象、性质及任务。2、熟悉物料衡算和能量衡算的基础知识。3、掌握单位制与单位换算。                                                       | 4<br>(讲授) | 讲授 / 讨论 / 实例教学等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 2 | <b>流体流动与输送:</b><br>(1)流体静力学基本方程式。<br>(2)流体流动基本方程。<br>(3)管内流体流动现象。<br>(4)管路计算。<br>(5)流量测定。<br>(6)流体输送机械。<br><b>重点难点:</b><br>流体流动基本方程和管路计算。 | 分析流体流动与输送技术在国家重大工程中的应用,强调技术自主可控的重要性。鼓励学生投身于关键技术的研发  | 1、了解流体的密度、压强、粘度等数据的获取及单位换算 2、熟练掌握静力学方程、连续性方程、柏努利方程的应用 3、熟练掌握流体在管路中流动时阻力的计算 4、了解因次分析法在化工中的应用 5、掌握流速及流量测量装置 | 8<br>(讲授) | 讲授 / 讨论 / 实例教学等 | 目标 1<br>目标 2 |

|   |                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |               |                                   |              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------|
|   |                                                                                                                                 | 与创新,为<br>国家 安全<br>与 发展 贡<br>献 力量。                                                                                                          | 的原理及计算 6、掌<br>握离心泵的特性曲<br>线的实验测定、影<br>响因素,掌握管路<br>特性曲线、泵的工<br>作点及流量调节。                                                                                |               |                                   |              |
| 3 | <b>热量传递:</b><br>(1)热传导。<br>(2)对流传热。<br>(3)传热计算。<br>(4)换热器<br>(5)传热过程强化<br>(6)管壳式换热器的设计和选用<br><b>重点难点:</b><br>传热计算和换热器。          | 阐述 热 量<br>传 递 在 节<br>能 减 排、提<br>高 能 源 利<br>用 效 率 方<br>面 的 潜 力,<br>增 强 学 生<br>的 环 保 意<br>识,鼓 励 他<br>们 在 未 来<br>工 作 中 践<br>行 绿 色 发<br>展 理 念。 | 1、掌握热传导的基<br>本原理,傅立叶定<br>律,平壁及管筒壁<br>的稳定热传导及计<br>算。2、掌握对流传<br>热的基本原理,。3、<br>掌握传热基本方程<br>式,热负荷的计算,<br>平均温度差的计<br>算,总传热系数的<br>计算,污垢热阻的<br>计算及壁温的计<br>算。 | 8<br>(讲<br>授) | 讲 授 /<br>讨 论 /<br>实 例<br>教 学<br>等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 4 | <b>传质分离基础:</b><br>(1)传质分离过程。<br>(2)传质过程分析。<br>(3)传质分离过程的研究进<br>展。<br><b>重点难点:</b><br>传质过程分析。                                    | 阐述 传 质<br>分 离 在 资<br>源 循 环 与<br>利 用、污 染<br>物 控 制 和<br>环 境 保 护<br>方 面 的 作<br>用,增 强 学<br>生 的 环 境<br>保 护 意 识<br>和 绿 色 发<br>展 理 念。             | 1.掌握传质分离概<br>念以及分离过程种<br>类。2.掌握传质过程<br>分析方法。3.了解传<br>质分离过程的研究<br>进展。                                                                                  | 4<br>(讲<br>授) | 讲 授 /<br>讨 论 /<br>实 例<br>教 学<br>等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 5 | <b>吸收:</b><br>(1)吸收过程的相平衡关系。<br>(2)吸收过程机理。<br>(3)吸收速率方程。<br>(4)填料吸收塔的计算。<br>(5)填料塔。<br><b>重点难点:</b><br>吸收过程机理、吸收速率方<br>程和吸收塔计算。 | 分析 化 工<br>吸 收 技 术<br>在 科 技 创<br>新 中 的 作<br>用,引 导 学<br>生 关 注 科<br>技 前 沿,培<br>养 创 新 思<br>维 和 科 研<br>能 力。                                     | 1.掌握吸收速率方<br>程:双膜理论、相间<br>传质速率方程、总<br>传质系数与分传质<br>系数 2.掌握吸收塔<br>的设计计算:吸收<br>剂用量的计算和填<br>料层高度的计算 3.<br>掌握吸收塔操作型<br>计算                                  | 8<br>(讲<br>授) | 讲 授 /<br>讨 论 /<br>实 例<br>教 学<br>等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 6 | <b>精馏:</b><br>(1)精馏基本原理。                                                                                                        | 阐述 精 馏<br>过 程 在 资<br>源 节 约 和                                                                                                               | 1.掌握精馏原理 2.<br>掌握精馏塔的全塔<br>物料衡算,精馏段                                                                                                                   | 8<br>(讲<br>授) | 讲 授 /<br>讨 论 /<br>实 例             | 目标 1<br>目标 2 |

|   |                                                                                                                     |                                                                                                                                                         |                                                                               |               |                                   |              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------|
|   | <p>(2)双组份连续精馏塔的计算。</p> <p>(3)间歇精馏。</p> <p>(4)特殊精馏</p> <p>(5)精馏塔及选择。</p> <p><b>重点难点:</b></p> <p>双组份连续精馏塔的计算。</p>     | <p>环境保护方面的重<br/>要性,引导<br/>学生思考<br/>如何在精<br/>馏过程<br/>中实现节<br/>能减排、<br/>降低环<br/>境影响。</p>                                                                  | <p>和提馏段操作线方<br/>程 3.掌握双组分精<br/>馏塔设计型计算 4.<br/>了解双组分连续精<br/>馏塔的操作型计<br/>算。</p> |               | 教 学<br>等                          |              |
| 7 | <p><b>萃取:</b></p> <p>(1)贵三元体系液液平衡关系。</p> <p>(2)萃取过程计算。</p> <p>(3)液液萃取设备及其选择。</p> <p><b>重点难点:</b></p> <p>萃取过程计算。</p> | <p>阐述萃取<br/>过程在资<br/>源节约和<br/>环境保护<br/>方面的重要<br/>性,引导<br/>学生思考<br/>如何在萃<br/>取过程<br/>中实现节<br/>能减排、<br/>降低环<br/>境影响,<br/>培养他们<br/>可持<br/>续发展的<br/>观念。</p> | <p>1.了解萃取原理<br/>2.掌握萃取过程计<br/>算</p>                                           | 4<br>(讲<br>授) | 讲 授 /<br>讨 论 /<br>实 例<br>教 学<br>等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 8 | <p><b>新型分离技术:</b></p> <p>(1)膜分离技术。</p> <p>(2)超临界流体萃取。</p> <p><b>重点难点:</b></p> <p>膜分离技术。</p>                         | <p>阐述新型<br/>分离技术<br/>在资源节<br/>约和环<br/>境保护方<br/>面的优势,<br/>引导学<br/>生思考如<br/>何将膜分<br/>离技术应<br/>用于实际<br/>生产中,以<br/>实现节<br/>能减排和<br/>可持<br/>续发展目<br/>标。</p>  | <p>了解新型分离技<br/>术,掌握前沿热<br/>点</p>                                              | 4<br>(讲<br>授) | 讲 授 /<br>讨 论 /<br>实 例<br>教 学<br>等 | 目标 1<br>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;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                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | 备课      | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>                                                        |
|        | 讲授      | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>(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。</p>                                  |
|        | 作业布置与批改 | <p>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:</p> <p>(1) 按时按量完成作业,不缺交,不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业要求如下:</p> <p>(1) 学生的作业要按时全部批改,并及时进行讲评。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
|        | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                                                |

|  |      |                                                                                                                                                  |
|--|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 成绩考核 | <p>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：</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p> <p>(3) 课程目标小于 0.6。</p> |
|--|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 五、考核方式

(一) 课程考核包括平时成绩（包括：平时作业、课堂表现与课程论文）以及期末考试。期末考试采用闭卷笔试。

(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 |  |  |
| 平时作业    | 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。                                                                                                                                   | 5%   | 5%   |  |  |
| 考勤与课堂表现 | 20%  | 课堂不定时点名，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%  | 10%  |  |  |
| 课程论文    | 20%  | 选题应具有学术价值或实际应用意义，与课程内容紧密相关。对选题相关的国内外研究现状进行全面、准确的梳理。分析现有研究的不足，明确本论文的研究空间和贡献。文献引用应规范，注明出处。论文应包含摘要、关键词、引言、正文、结论、参考文献等部分。结构完整，段落分明，符合学术论文写作规范。格式统一，排版整洁，符合学校或学院要求的论文格式标准。 | 10%  | 10%  |  |  |
| 期末考试    | 50%  | 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。主要考核流体流动、传热、吸收、精馏、萃取和反应器基本原理。考试题型为：选择题、填空题和计算题等。对应课程目标 1 的试题以选择题、填空题和计算题为主；对应课程目标 2 的试题题型以选择题、填空题和计算题为主。                       | 25%  | 25%  |  |  |
| 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：

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

## 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、化学工程基础（第3版），武汉大学主编，高等教育出版社，2016年。
- 2、《化工原理》（第五版），陈敏恒、丛德滋、齐鸣斋、潘鹤林、黄婕，化学工业出版社，2020年。

执笔人：张煜桁

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间：2024年8月20日

## 碳纤维及其复合材料课程教学大纲

### (Carbon Fiber and it's Composite Materials)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504022

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 高分子化学、高分子物理、材料科学与工程基础

适用专业: 复合材料与工程

适用年级: 2025 级

课程归口: 化工与材料学院

**课程性质:** 本课程是复合材料与工程专业的专业必修课, 全面概述碳纤维及其复合材料的性能、组织结构、复合理论、生产工艺及应用现状等知识点, 为学生在该领域解决复杂工程问题和开展相关研究奠定基础。

**数字化课程链接:**

#### 二、课程目标

**目标 1:** 能将工程基础和专业知用于解决碳纤维及其复合材料制造和应用及相关领域的复杂工程问题, 掌握复合材料基体材料、增强材料以及辅助改性材料的设计方向, 在设计解决方案时体现创新意识, 兼顾社会、健康、安全、法律、文化等多方面因素。

**目标 2:** 能够基于科学原理对碳纤维及其复合材料基体合成和碳化、制品性能和成型工艺制定实验方案; 了解国内外碳纤维及其复合材料成型工艺现状和最新发展趋势, 能理解最新技术并将其与复合材料制品性能相结合; 掌握专业术语, 可就科研和工程问题与业内同行及社会公众有效沟通, 具备一定国际视野以应对跨文化交流场景。

**课程思政育人目标:**

(1) 培养学生的爱国情怀与科学精神, 通过介绍国产碳纤维产业现状、碳纤维复合材料在国家重点领域(如航空航天、国防建设)的应用, 激发学生的专业自豪感和科学报国理想。

(2) 树立学生的创新意识与工程观, 结合复合材料领域的技术发展和科研

案例，引导学生主动探索、勇于创新，培养发现、分析和解决问题的能力，同时强化工匠精神和严谨的科研态度。

(3) 增强学生的环保意识与社会责任感，围绕碳纤维复合材料的绿色化、回收再利用及可持续发展内容，传递绿色发展理念，让学生认识到自身所学对环境保护和社会可持续发展的重要意义。

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 |
| 观测点 3-2: 能够运用工程知识, 通过目标设定, 掌握复合材料基体材料、增强材料以及辅助改性材料的设计方向。                                      | H    | - |
| 观测点 10-1: 掌握复合材料与工程专业的术语, 能够就科研和工程问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | -    | H |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 碳纤维及其复合材料概述

##### 1. 教学内容

- (1) 碳纤维基本特性;
- (2) 碳纤维复合材料基本特性与典型应用;
- (3) 碳纤维及其复合材料发展史;
- (4) 碳纤维复合材料产业现状;
- (5) 国产碳纤维的产业现状。

##### 2. 基本要求

(1) 重点掌握碳纤维及其复合材料的基本特性与典型应用, 熟练理解碳纤维生产工艺的关键环节和影响因素。

(2) 了解国内外碳纤维发展的整体趋势, 尤其是国产碳纤维产业的产业历史、发展现状、优势与挑战, 能结合产业实际分析技术需求。

#### (二) 碳纤维的制备、结构与性能

##### 1. 教学内容

- (1) 不同前驱体碳纤维的制备;
- (2) 碳纤维的多级结构特点;
- (3) 碳纤维的性能;



(4) 碳纤维的力学模型;

(5) 碳纤维的分类;

## 2.基本要求

(1) 重点掌握不同前驱体碳纤维的工艺流程和性能特点, 以及 PAN 基碳纤维的多级结构。

(2) 掌握碳的力学和电学性能, 了解碳纤维的力学模型和分类方法。

## (三) 碳纤维增强树脂基复合材料

### 1.教学内容

(1) CFRP 概述;

(2) 基体树脂的类型、性能与应用;

(3) 成型工艺与应用形式;

(4) CFRP 的力学性能;

(5) CFRTTP 的发展与应用;

### 2.基本要求

(1) 重点掌握热固型树脂与热塑性树脂的结构特点, 及其与碳纤维复合后的成型工艺、应用形式和性能差异。

(2) 理解碳纤维增强树脂基复合材料在不同领域的应用场景与性能需求的匹配关系, 了解纳米材料改性对复合材料性能的提升作用。

## (四) 碳纤维及其复合材料的表面与界面:

### 1.教学内容

(1) 表界面概述及理论基础;

(2) 碳纤维表面改性;

(3) CFRP 表界面评价研究方法;

(4) CFRP 界面研究与应用;

### 2.基本要求

(1) 重点掌握碳纤维的表面改性方法与机理, 理解碳纤维表面改性及复合材料界面优化的原理。

(2) 掌握碳纤维复合材料的表界面评价与研究方法, 了解当前 CFRP 的界面研究与应用前沿。

## (五) 碳/碳复合材料

## 1.教学内容

- (1) 碳/碳复合材料制备工艺
- (2) 碳/碳复合材料高温氧化防护技术
- (3) 碳/碳复合材料的界面和微观组织
- (4) 碳/碳复合材料性能及表征方法
- (5) 碳/碳复合材料的再生修复技术
- (6) 碳/碳复合材料的应用和发展趋势

## 2.基本要求

(1) 重点掌握碳/碳复合材料的制备工艺（如化学气相沉积法、浸渍炭化法等）和高温氧化防护技术的原理与实施步骤。

(2) 理解碳/碳复合材料的界面和微观组织特征，熟悉其性能表征的常用方法，了解其在航空航天等高端领域的应用及再生修复技术。

## （六）碳纤维增强其他基体复合材料

### 1.教学内容

- (1) 碳纤维增强陶瓷基复合材料
- (2) 碳纤维增强金属基复合材料
- (3) 碳纤维增强橡胶基复合材料
- (4) 碳纤维增强其他复合材料

### 2.基本要求

(1) 重点掌握碳纤维增强陶瓷基和金属基复合材料的制备工艺、性能特点及应用场景，理解基体与碳纤维的协同作用机制。

(2) 了解碳纤维增强橡胶基复合材料的特性及适用领域，对其他类型碳纤维增强复合材料有基本认知。

## （七）碳纤维在功能及储能领域的应用

### 1.教学内容

- (1) 导电碳纤维及电磁屏蔽复合材料；
- (2) 碳纤维增强高温隔热材料；
- (2) 碳纤维增强摩擦复合材料；
- (4) 碳纤维增强生物医学复合材料
- (5) 碳纤维在新能源领域的应用

## 2.基本要求

(1) 重点掌握碳纤维增强导电复合材料和高温隔热材料的制备原理、性能参数及应用场景，理解碳纤维在赋予材料功能特性中的作用。

(2) 了解碳纤维增强生物医学、摩擦、电磁屏蔽及新能源等复合材料的功能需求和技术特点。

## (八) 碳纤维及其复合材料的可持续发展

### 1.教学内容

(1) 碳纤维复合材料的绿色化

(2) 碳纤维复合材料的回收再利用

(3) 新型可修复的碳纤维增强复合材

### 2.基本要求

(1) 重点掌握碳纤维基复合材料的回收技术（如物理回收、化学回收）和资源化再利用路径，理解回收过程中的技术难点和解决方案。

(2) 了解碳纤维复合材料绿色化生产的理念和新型可修复复合材料的技术原理，树立可持续发展思维。

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<br>观测点   | 讲授学时 | 实验<br>学时 | 课程思政融入点                               |
|----|--------------|-----------|------------------|------|----------|---------------------------------------|
| 1  | 碳纤维及其复合材料概述  | 目标 1、目标 2 | 观测点 3-2、观测点 10-1 | 2    | 0        | 通过国产碳纤维产业现状，培养爱国情怀；结合生产工艺，强化科学精神和工匠精神 |
| 2  | 碳纤维的制备、结构与性能 | 目标 1、目标 2 | 观测点 3-2、观测点 10-1 | 6    | 0        | 梳理行业发展历程，激发专业自信和报国理想                  |
| 3  | 碳纤维增强树脂基复合材料 | 目标 1、目标 2 | 观测点 3-2、观测点 10-1 | 8    | 0        | 结合航空航天等应用场景，增强航空热情和职业责任感              |
| 4  | 碳纤维表面与复合材料界面 | 目标 1、目标 2 | 观测点 3-2、观测点 10-1 | 4    | 0        | 通过表面处理工艺优化，培养工程思维和严谨态度                |

|     |                 |           |                  |    |   |                          |
|-----|-----------------|-----------|------------------|----|---|--------------------------|
| 5   | 碳/碳复合材料         | 目标 1、目标 2 | 观测点 3-2、观测点 10-1 | 3  | 0 | 结合航空航天等应用场景，增强航空热情和职业责任感 |
| 6   | 碳纤维增强其他基体复合材料   | 目标 1、目标 2 | 观测点 3-2、观测点 10-1 | 3  | 0 | 以高端领域应用为例，激发专业自豪感和自主创新能力 |
| 7   | 碳纤维在功能及储能领域的应用  | 目标 1、目标 2 | 观测点 3-2、观测点 10-1 | 4  | 0 | 引导学生树立科学报国理想，明确行业责任      |
| 8   | 碳纤维及其复合材料的可持续发展 | 目标 1、目标 2 | 观测点 3-2、观测点 10-1 | 2  | 0 | 传递绿色发展理念，增强环保意识和社会责任感    |
| 合 计 |                 |           |                  | 32 | 0 |                          |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，结合案例讲解、动画演示等形式，直观呈现碳纤维及其复合材料的结构、工艺等复杂知识点，同时搭配例题和思考题，兼顾教学进度与学生理解程度，活跃课堂气氛。

2. 推行“讲授 + 启发式 + 讨论式”融合教学，课前布置教材阅读和参考文献查阅任务，课中围绕行业热点、技术难点组织小组讨论，引导学生主动思考；课后通过线上平台（如学习通、微信群）分享行业动态，拓展知识边界，实现互动研究型教学。

3. 引入实例教学法，结合碳纤维复合材料在航空航天、新能源汽车、风电等领域的实际应用案例（如国产大飞机复合材料部件、新能源汽车轻量化构件），让学生将理论知识与工程实践结合，提升解决实际问题的能力。

4.课程思政育人方法：将思政元素融入教学全过程，通过案例渗透（如国产碳纤维技术突破案例）、价值引导（如科研工作者的奋斗故事）、课堂讨论（如复合材料技术与国家战略的关系）等方式，实现知识传授与价值引领的有机统一；邀请行业专家开展讲座，分享行业责任与使命，强化学生的社会责任感。

### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 1. 全面掌握教学大纲内容，严格依据大纲组织教学内容，确保知识点无遗漏、重难点突出；<br>2. 深入研读教材及参考书目，结合行业最新动态（如碳纤维回收技术新进展）更新教学案例，编写详细教案（含章节标题、教学目标、教法设计、时间分配、课后作业、教学效果分析等）；<br>3. 根据不同教学内容的特点，选择适配的教学方法（如理论章节以讲授为主，应用章节以讨论为主），提前准备讨论议题、案例材料等教学资源。                                   |
| 2      | 讲授    | 1. 教学内容要点准确、逻辑清晰，推理严谨，能将理论知识与工程实践紧密结合，熟练解答学生疑问并讲解例题；<br>2. 灵活运用线上线下多种教学方式（启发式、案例分析、讨论式等），注重引导学生发现、分析和解决问题，每节课预留 10-15 分钟互动时间，确保课堂参与度；<br>3. 合理运用现代信息技术（如线上直播、虚拟仿真资源）辅助教学，提升教学直观性；语言表达简洁易懂、形象生动，维持学生学习兴趣。                                    |
| 3      | 过程性考核 | 1. 平时成绩考核：每节课记录学生出勤情况，课堂互动采用随机提问、小组展示等方式，作业布置注重针对性（如针对复合原理章节布置案例分析题），确保覆盖课程重点内容；<br>2. 论文写作或论文翻译考核：提前公布论文选题方向（如“碳纤维在新能源汽车中的应用进展”“碳 / 碳复合材料氧化防护技术研究”），指导学生查阅中英文文献，要求论文结构完整、逻辑严谨，包含自己的分析与思考；<br>3. 过程性考核结果及时反馈给学生，针对普遍存在的问题进行课堂讲评，帮助学生调整学习方法。 |
| 4      | 课外答疑  | 1. 每周固定安排 2 次答疑时间（如周三下午、周五晚上），采用线下（办公室）与线上（腾讯会议）结合的方式，方便学生提问；<br>2. 答疑时注重引导学生独立思考，不仅解答具体问题，还帮助学生梳理知识框架、改进思维方式，针对学习困难的学生制定个性化辅导方案；<br>3. 建立答疑记录台账，记录学生常见问题及解答思路，为后续教学改进提供依据。                                                                 |
| 5      | 期末考试  | 1. 实行教考分离，由学院统一组织命题、监考和阅卷，命题内容覆盖课程全部重点章节，题型兼顾基础知识（选择、填空）和综合应用（简答），确保能全面考核学生对课程目标的达成情况；<br>2. 阅卷严格按照评分标准执行，采用双人阅卷、交叉复核制度，确保成绩公平公正；<br>3. 考试结束后进行试卷分析，统计各知识点得分率，分析学生掌握薄弱环节，为下一轮教学优化提供参考。                                                      |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

本课程采用“过程性考核 + 终结性考核”相结合的方式，过程性考核包括平时成绩（出勤、课堂互动、作业）和论文翻译，终结性考核为闭卷笔试（期末考试），全面考核学生对课程知识的掌握程度和应用能力。

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩 = 平时成绩 ×20% + 论文翻译 ×30% + 期末考试成绩

×50%。其中，平时成绩、论文翻译、期末考试成绩均按百分制计分，再根据权重折算后相加得到总评成绩（满分 100 分）；总评成绩≥60 分且所有课程目标达成度≥0.6，方可判定为课程合格。

#### 考核总评成绩组成及评价细则

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成            | 考核/评价环节   | 权重  | 考核/评价细则                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平时成绩<br>(100 分) | 出勤        | 5%  | 满勤得 5 分；缺勤 1 次扣 1 分，缺勤 2 次扣 2 分，缺勤 3 次扣 3 分，缺勤 4 次及以上此项得 0 分（缺勤含迟到、早退累计 2 次按 1 次缺勤计算）                                                                                                           |
|                 | 课堂互动      | 5%  | 积极参与课堂讨论、主动回答问题且答案正确得 5 分；能参与讨论、回答问题基本正确得 3-4 分；参与度较低、回答问题有误得 1-2 分；不参与互动得 0 分                                                                                                                  |
|                 | 课后作业      | 10% | 按时按量完成、书写规范、解题思路正确得 8-10 分；基本完成、书写较规范、解题思路基本正确得 5-7 分；未按时完成或解题思路有误得 1-4 分；缺交作业或抄袭得 0 分（缺交作业 1 次扣 3 分，扣完为止）                                                                                      |
| 论文翻译<br>(100 分) | 论文撰写与宣讲答辩 | 30% | 论文主题明确、结构严谨、内容充实（结合课程知识与最新研究）、宣讲逻辑清晰、答辩能准确回应问题得 90-100 分；主题较明确、结构较完整、内容较充实、宣讲与答辩基本合格得 80-89 分；主题基本明确、结构存在小缺陷、内容较单薄、宣讲与答辩存在少量问题得 70-79 分；主题不明确、结构混乱、内容脱离课程知识、宣讲与答辩问题较多得 60-69 分；未完成论文或抄袭得 60 分以下 |
| 期末考试<br>(100 分) | 期末考试卷面成绩  | 50% | 试卷涵盖碳纤维增强树脂基复合材料、碳 / 碳复合材料、碳纤维增强其他基体复合材料、碳纤维基功能复合材料等重点内容，题型包括选择题（30 分）、填空题（30 分）、简答题（40 分）；按答题准确性、完整性计分，具体评分标准见期末考试参考答案及评分细则                                                                    |

#### （三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求                    | 课程教学目标 | 考核内容                                | 考核形式                                 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|------------------------------|--------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| 毕业要求 3（设计 / 开发解决方案）- 观测点 3-2 | 目标 1   | 1. 复合材料基体、增强材料设计方向（如树脂基体与碳纤维的适配选择）； | 1. 平时作业；<br>2. 论文写作或论文翻译；<br>3. 期末考试 | 1. 纸质版课后作业及批改记录；<br>2. 电子版 / 纸质版课程论文及答辩记录；   |

|                           |      |                                                                                                |                                                 |                                                             |
|---------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                           |      | 2. 碳纤维复合材料制造与应用中的问题解决方案（如表面处理工艺优化、成型工艺选择）                                                      | （简答题）                                           | 3. 期末考试试卷及阅卷记录                                              |
| 毕业要求 10<br>（沟通）- 观测点 10-1 | 目标 2 | 1. 碳纤维复合材料基体合成、碳化及成型工艺实验方案设计；<br>2. 国内外碳纤维成型工艺现状与最新发展趋势分析；<br>3. 专业术语运用及科研 / 工程问题表达（论文宣讲、课堂互动） | 1. 论文写作或论文翻译；<br>2. 课堂互动记录；<br>3. 期末考试（填空题、简答题） | 1. 电子版 / 纸质版课程论文及答辩记录；<br>2. 课堂互动考勤及评分记录；<br>3. 期末考试试卷及阅卷记录 |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

1. 建立教学反馈机制：每学期中期通过问卷调查（线上）、小组座谈等方式，收集学生对课程内容、教学方法、考核方式的意见；期末邀请教学督导听课评价，结合学生成绩分析（如各章节得分率、课程目标达成度），梳理教学中的不足。
2. 制定改进措施：针对反馈问题，如“部分学生对界面理论理解困难”，可增加虚拟仿真演示或案例讲解；如“论文选题范围过窄”，可拓展选题方向并提供更多文献资源；改进措施在下一轮课程教学中落地实施，并跟踪效果。
3. 定期更新教学内容：每 2 年根据碳纤维及其复合材料领域的技术进展（如新型回收技术、新应用场景）和行业需求，调整课程案例、参考文献及考核内容，确保课程内容的时效性和实用性。

### （二）参考书目及学习资料

1. 《碳纤维及其复合材料》，贺福、王茂章 著，科学出版社，1977 年
2. 《高性能碳纤维》，吕永根 编著，化学工业出版社，2016 年
3. 《PAN 基碳纤维的生产与应用》，王浩静、张淑斌 编著，科学出版社，2016 年
4. 期刊文献：《复合材料学报》《炭素技术》《Carbon》（英文）等，用于论文翻译参考
5. 数字化教学资源链接
  - （1）中国大学 MOOC：《复合材料原理》（哈尔滨工业大学）
  - （2）行业报告：《中国碳纤维产业发展报告（2024）》（中国复合材料工业协会官网）

(3) 虚拟仿真资源：碳纤维生产工艺虚拟仿真实验（国家虚拟仿真实验教学项目共享平台）

执笔人：张巍松 宋红艳

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣



## 计算机在材料科学中的应用课程教学大纲

(The Application of Computer in Materials Science)

### 一、课程概况

课程代码: 2504009

学分: 2

学时: 32

**先修课程:** 高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学物理、物理化学、材料力学、热工学、材料科学基础、大学计算机基础等

**适用专业:** 复合材料与工程

**适用年级:** 无

**使用教材:** 张鹏、赵丕琪、侯东帅 主编,《计算机在材料科学与工程中的应用》,化学工业出版社

**课程归口:** 化工与材料学院

**课程性质:** 《计算机在材料科学中的应用》是材料科学与工程专业一门同计算机应用有密切联系的专业基础课。本课程旨在使学生初步具备在材料科学领域应用计算机解决实际问题的能力,了解计算机应用中常用技术手段的工作原理、性能及特点,掌握材料研究、材料制备、材料工程中运用计算机解决问题的基本方法及材料科学领域常用的计算机处理软件,其理论基础涵盖数学、物理、化学、力学、材料科学基础及大学计算机基础等。

**数字化课程链接:** 无

### 课程目标

**目标 1:** 识别材料科学领域中需借助计算机解决的典型问题(如模拟计算、数据处理、工艺优化等),理解常用技术手段(如材料研究 / 制备 / 工程中常用的计算机软件(分子模拟软件、数据处理工具、工程设计平台)及数据处理技术(机器学习、数值模拟、可视化方法))的基本原理;

**目标 2:** 阐释计算机技术(编程、建模、仿真)在材料科学中的核心工作原理(算法逻辑、模型假设、数据处理流程),理解程序编辑、运行与环境搭建的基本逻辑,明确不同软件工具(MS、Python、Origin)的适用场景与性能差异。

## 课程思政育人目标

1. 培养学生科技报国情怀和创新精神与批判性思维：强调计算机技术在推动材料科学进步、解决国家重大需求（如新能源、环保材料研发）中的关键作用，激发学生的科技报国热情；通过案例分析，展示国内外在材料科学领域利用计算机技术取得的突破性成就，增强学生的民族自豪感和责任感；鼓励学生在学习过程中勇于探索未知，利用计算机技术进行材料设计、模拟与优化的创新实践，培养创新思维；通过讨论计算机技术在材料科学应用中的局限性与挑战，引导学生学会批判性思考，提出改进方案，培养解决问题的能力。
2. 鼓励学生持续学习与自我提升，强化团队合作精神与领导力：强调计算机技术快速迭代的特点，鼓励学生树立终身学习的理念，不断追踪新技术、新方法，提升自我；通过案例分析，展示持续学习对于个人职业发展和对材料科学领域贡献的重要性；通过团队项目（如共同开发材料模拟软件或进行数据分析），培养学生的团队协作能力和有效沟通技巧；鼓励学生在团队中扮演不同角色，体验领导与被领导，学习如何在团队中发挥个人优势，共同推进项目进展。

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   |
| 观测点 1-4：掌握复合材料设计、制造、装备、模拟仿真等专业知识，用于解决复杂复合材料工程问题                    | 25%  | 25% |
| 观测点 5-2：能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和计算机辅助设计 / 制造 / 分析软件，对工程问题进行分析、计算与设计 | 25%  | 25% |

## 三、课程内容及要求

### （一）绪论

#### 教学内容

- （1） 计算机技术的发展历程；
- （2） 材料科学与工程的基本概念及发展现状；
- （3） 计算机模拟在材料科学中的具体应用场景；
- （4） 材料数据库的应用价值与使用方法。

#### 基本要求

- （1） 掌握计算机技术在材料领域的应用范围，明确课程学习的核心方向；
- （2） 理解材料科学与计算机技术结合的重要意义，建立课程学习的兴趣与目标；
- （3） 能够简述材料数据库在材料研究中的作用，为后续学习奠定基础。

## （二）材料科学与工程中的数据处理与分析

### 1. 教学内容

- （1） 基于 Python 的数据处理方法（数据读取、清洗、计算等）；
- （2） Origin 软件的科学作图功能（图表类型选择、格式设置、数据分析嵌入等）；
- （3） Python 代码编辑的语法规则与常见错误调试；
- （4） Origin 操作中的重点技巧（数据拟合、图表美化、结果导出等）。

### 2. 基本要求

- （1） 熟练掌握数据处理软件（Python、Origin）的基本操作技巧；
- （2） 能够识读、编辑简单的 Python 代码，完成基础的数据处理任务；
- （3） 学会使用 Origin 制作规范的科学图表，并结合数据进行初步分析；
- （4） 理解数据处理在材料科学研究中的核心作用，培养严谨的工程数据处理意识。

## （三）有限元杆单元的分析

### 1. 教学内容

- （1） 弹簧的力学分析原理（受力平衡、变形计算等）；
- （2） 弹簧单元与杆单元的对比分析（结构特点、适用场景差异）；

### 1. 基本要求

- （1） 理解弹簧力学分析原理，掌握弹簧单元与杆单元的本质区别；
- （2） 学会运用直接刚度法推导杆单元的刚度方程，掌握坐标变换的计算方法；

## （四）有限元梁单元的分析

### 1. 教学内容

- （1） 局部坐标系中杆单元的构建流程与原理；
- （2） 局部坐标系中平面弯曲梁单元的构建方法（刚度矩阵推导、边界条件处理）；
- （3） 局部坐标系中一般梁单元的构建（综合考虑轴力、弯矩等多因素）；

### 1. 基本要求

- （1） 掌握局部坐标系下杆单元、梁单元（平面弯曲梁、一般梁）的构建方法；
- （2） 理解梁单元坐标变换的核心逻辑，能够正确完成坐标转换计算；

## （五）机器学习和人工智能

### 1. 教学内容

- （1） 机器学习和人工智能的基本概念（算法类型、核心原理）；
- （2） 在材料科学中的应用场景（性能预测、材料设计、工艺优化等）；
- （3） 基础编码知识（Python 机器学习库的使用，如 NumPy、Scikit - learn）；
- （4） 线性回归的代码实现（数据准备、模型训练、结果评估）；

### 2. 基本要求

- （1） 了解人工智能在材料科学领域的应用领域和范围；
- （2） 理解机器学习的基本概念与核心算法逻辑；
- （3） 能够使用 Python 机器学习库编写简单的线性回归代码，完成数据预测任务；

(4) 培养运用人工智能技术解决材料科学问题的思维，增强科技敏感度。

(六) 正交实验方法在复合材料与工程中的应用

1. 教学内容

- (1) 正交实验设计的基本原理（正交表构造、因素与水平选择）；
- (2) 正交实验的基本方法（实验设计步骤、数据记录规则）；
- (3) 方差分析方法（数据处理步骤、显著性判断标准）；
- (4) 正交实验方法在复合材料与工程中的应用实例（工艺参数优化、性能影响因素分析）；

1. 基本要求

- (1) 理解正交实验设计的基本原理与核心优势；
- (2) 掌握正交实验的设计步骤，能够根据具体问题确定因素与水平；
- (3) 学会运用方差分析方法处理实验数据，判断各因素的影响显著性；
- (4) 能够独立运用正交实验方法设计复合材料相关实验，培养创新的实验设计思维。

(七) 分子模拟在复合材料与工程中的应用

1. 教学内容

- (1) 基本分子模拟方法介绍（分子力学、分子动力学、量子化学计算等）；
- (2) 量化计算的基本原理与应用场景；
- (3) 分子动力学的核心理论（牛顿运动方程、系综选择、力场参数等）；
- (4) 分子模拟计算软件介绍（Lammps 的功能特点与操作流程）；

1. 基本要求

- (1) 理解分子动力学的基本理论，明确分子模拟的适用范围；
- (2) 学会运用分子动力学软件（Lammps、Material Studio）进行简单的建模与计算；
- (3) 能够解读分子模拟结果，分析材料的微观结构与性能关系；
- (4) 培养运用分子模拟技术探索材料科学问题的能力，树立敬业、严谨的科研态度。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

| 序号 | 教学内容 | 支撑的课程目标      | 支撑的毕业要求观测点 | 讲授学时 | 实验学时 | 课程思政融入点                                       |
|----|------|--------------|------------|------|------|-----------------------------------------------|
| 1  | 绪论   | 目标 1<br>目标 2 | 1-4、5-2    | 2    | 0    | 通过介绍计算机在材料学科的发展及应用，增强学生“四个自信”；培养科技报国情怀，激发学习热情 |

|    |                    |              |         |    |   |                                                      |
|----|--------------------|--------------|---------|----|---|------------------------------------------------------|
| 2  | 材料科学与工程中的数据处理与分析   | 目标 1<br>目标 2 | 1-4、5-2 | 6  | 0 | 厚植工程意识，培养学生的责任心；强调数据处理的严谨性，践行敬业准则                    |
| 3  | 有限元杆单元的分析          | 目标 1<br>目标 2 | 1-4、5-2 | 4  | 2 | 引导学生正确理解基本概念，培养自主学习意识及具体问题具体分析的能力；强化团队讨论中的协作精神       |
| 4  | 有限元梁单元的分析          | 目标 1<br>目标 2 | 1-4、5-2 | 4  | 2 | 引导学生注重基础知识的培养，不忘初心，砥砺前行；培养严谨的建模思维，践行敬业精神             |
| 5  | 机器学习和人工智能          | 目标 1<br>目标 2 | 1-4、5-2 | 4  | 2 | 增强学生“四个意识”；鼓励探索新技术，培养创新精神与终身学习理念                     |
| 6  | 正交实验方法在复合材料与工程中的应用 | 目标 1<br>目标 2 | 1-4、5-2 | 2  | 0 | 通过正交实验方法的介绍，引导学生注重创新精神的培养；鼓励在实验设计中探索优化，践行创新准则        |
| 7  | 分子模拟在复合材料与工程中的应用   | 目标 1<br>目标 2 | 1-4、5-2 | 4  | 0 | 通过引入分子动力学模拟研究成果，重塑工匠精神，引导学生培养奋斗及敬业精神，增加就业信心；强化科研伦理意识 |
| 合计 |                    |              |         | 26 | 6 | -                                                    |

#### 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      | 实验类型  | 实验要求                                   | 课程思政融入点  |
|----|-----------|-----------------------------------------|----|--------------|-------|----------------------------------------|----------|
| 2  | 有限元分析软件实践 | 内容： 软件基础操作模块、典型工况分析模块、零件应力和失效分析，问题排查与优化 | 4  | 目标 1<br>目标 2 | 验证性实验 | 严格按照实验流程操作，每完成一个环节（如建模、施加载荷）后，需检查参数设置是 | 严谨求实的科学精 |

|   |            |                                                                                     |   |                    |       |                                                                                                                                  |                   |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|   |            |                                                                                     |   |                    |       | 否正确（如材料属性单位是否统一、约束是否到位）；网格划分时需保证网格质量（如网格畸变率 $\leq 5\%$ ，根据软件标准调整），避免因网格质量差导致求解失败；记录关键操作步骤与分析结果（如网格数量、最大应力值、最大位移值），便于后续结果对比与报告撰写。 | 神，工程伦理与社会责任       |
| 4 | 机器学习线性回归实验 | 内容：基于材料性能与成分 / 工艺参数数据，使用 Python 机器学习库构建线性回归模型，进行性能预测；目标：掌握机器学习模型构建的基本步骤，理解线性回归的预测原理 | 2 | 目标<br>1<br>目标<br>2 | 探究性实验 | 1. 正确划分训练集与测试集，完成模型训练；2. 评估模型性能（如 $R^2$ 值计算），分析预测误差；3. 提交模型代码与实验报告，报告需包含模型优化思路与应用展望                                              | 鼓励学生探索新技术，培养创新精神； |

## 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，配合例题讲解及适当思考题，在保证讲课进度的同时，关注学生的知识掌握程度与课堂氛围，提升教学效率；
2. 融合课程讲授、案例教学、课堂讨论、线上网络教学等多种方式，课前要求学生预习教材相关内容，课上引导学生主动参与讨论，课后督促学生按时完成作业并积极参与教学互动，重点培养学生的理论素养与计算机软件运用能力；
3. 引入案例教学法，结合材料科学领域的实际应用案例（如复合材料性能预测、工艺优化实例），将理论知识与工程实践结合，帮助学生理解知识的实际应用价值；
4. 课程思政育人方法

- （1） 案例渗透法：在讲解计算机技术在材料科学的应用时，引入国内外重大材料科技项目案例（如新能源材料研发、高端复合材料制备），融入科技报国、创新精神等思政元素；
- （2） 讨论引导法：组织课堂讨论（如计算机技术应用的伦理问题、科研团队协作案例），引导学生思考科技工作者的责任与义务，强化思政认知；
- （3） 实践融入法：在实验、课程实践环节，强调严谨的操作规范、团队协作要求，将敬业、协作等思政元素融入实践过程；
- （4） 榜样激励法：介绍材料科学领域利用计算机技术取得突破的科学家事迹，激发学生的学习动力与职业理想，培养工匠精神。

（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

| 序号 | 主要教学环节 | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 备课     | 1. 全面掌握本课程教学大纲内容，严格按照大纲要求组织课程教学内容，确保教学不偏离核心目标；2. 熟悉教材各章节知识点，结合专业书籍、学术文献等补充资料，依据大纲编写详细的授课计划进度表，明确各章节教学重点与学时分配；3. 根据不同教学内容的特点，构思针对性的授课思路与教学技巧，选择合适的教学方法（如案例教学、讨论教学），准备丰富的教学资源（课件、例题、案例材料）                                                        |
| 2  | 讲授     | 1. 教学要点准确无误，逻辑推理严谨，内容条理清晰，重点难点突出，能够结合材料科学与工程实例进行理论联系实际讲解，熟练解答学生疑问并清晰讲解例题；2. 采用启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等多种方式，注重引导学生发现、分析和解决问题，培养学生的自主学习与创新思维；3. 合理运用现代信息技术（如线上教学平台、模拟软件演示）辅助教学，提升课堂趣味性与教学效果；4. 表达方式通俗易懂，语言生动形象，关注学生的课堂反应，及时调整教学节奏，保持学生浓厚的学习兴趣 |
| 3  | 过程性考核  | 1. 制定科学合理的过程性考核方案，涵盖课堂表现、作业、实验、课堂测试等多个维度，全面反映学生的学习过程；2. 课堂表现考核需记录学生的出勤、回答问题、参与讨论的情况，做到客观公正；3. 作业批改要及时、细致，按百分制评定成绩并写明批改日期，对共性问题进行课堂集中讲评；4. 实验考核需关注学生的操作规范性、实验报告质量，确保考核结果能反映学生的实践能力；5. 过程性考核成绩记录完整，定期向学生反馈，帮助学生了解自身学习情况，及时调整学习策略                 |

|   |      |                                                                                                                                                                                       |
|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 课外答疑 | 1. 与学生共同确定课外答疑的方式（线上答疑群、线下办公室答疑）、时间与地点，灵活安排答疑计划，确保学生能及时获得帮助；2. 答疑过程中，耐心解答学生的疑问，不仅解决具体问题，还需引导学生梳理知识体系，掌握学习方法；3. 记录学生常见的疑问与问题，作为后续教学改进的参考依据，提升教学针对性                                     |
| 5 | 期末考试 | 1. 按照教学大纲要求制定考试大纲，明确考试范围、重点难点及题型分布，确保考试内容覆盖核心知识点与能力目标；2. 采用开卷考试方式，试题设计注重考查学生对知识的理解与综合运用能力，避免死记硬背类题目；3. 严格按照学校与学院要求组织考试监考，确保考试过程公平、公正；4. 制定详细的评分标准，阅卷过程做到客观、准确，对考试成绩进行统计分析，为课程教学改进提供依据 |

## 六、课程考核

### （一）课程考核方式

课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。过程性考核包括课堂表现、课后作业、课程实践（实验）等环节，全面跟踪学生的学习过程；终结性考核采用开卷笔试形式，重点考查学生对课程核心知识的掌握与综合运用能力。同时，对学生的出勤、旷课、迟到和早退情况进行考勤，考勤结果虽不计入总成绩，但根据学校相关规定进行处理（如缺勤次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者，总评成绩为不及格）。

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩 = 平时总评成绩 × 50% + 期末考试成绩 × 50%。其中，平时总评成绩由课后作业、课程实践（实验）三部分组成，各部分权重根据实际教学情况合理分配；期末考试成绩为开卷笔试的卷面成绩。此外，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。

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 | 课后作业      | 20% | 每章节对应布置思考题和习题，共布置 4~6 次作业，每次作业按百分制打分，最终取平均分。评价标准：作业按时按量完成，无缺交、抄袭现象；书写规范、清晰，格式符合要求；解题方法正确，步骤完整，结果准确。 |



|      |          |     |                                                                                                                                                                    |
|------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 课程实践（实验） | 30% | 根据实践操作规范性、实验报告质量、答辩表现等。由课程教师进行打分，按百分制给分，最终取平均分。                                                                                                                    |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50% | 采用开卷笔试形式，考试时间 120 分钟。试题类型包括选择题、判断、简答题、代码分析、代码识别、综合应用等题目。考查内容：编程技术的理解与运用、正交试验的基础原理和概念、分子模拟的基础概念和原理、有限元分析方法的应用、数据处理软件的操作逻辑。评价标准：答案准确，符合知识点要求；逻辑清晰，表述规范；综合运用知识解决问题的能力 |

### （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 课程教学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）                    |
|-----------|--------|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 观测点 1-4   | 目标 1   | 材料科学领域<br>计算机应用典型问题的识别；常用技术手段的原理及软件工具、编程语言的应用 | 课后作业<br>期末考试<br>课程实践 | 1. 课后作业纸质稿 / 电子稿；<br>2. 期末考试试卷及答题纸；<br>3. 课程实践报告（教师记录或学生发言 PPT） |
|           | 目标 2   |                                               |                      |                                                                 |
| 观测点 5-2   | 目标 1   |                                               |                      |                                                                 |
|           | 目标 2   |                                               |                      |                                                                 |

### （一）持续改进

1. 建立课程教学质量反馈机制：通过课后作业批改、期末考试成绩分析，识别学生知识掌握的薄弱环节（如某一章节知识点错误率较高），在下一轮教学中调整教学重点与方法，加强该部分内容的讲解与练习；
2. 收集多方反馈意见：定期向学生发放课程教学满意度调查问卷，收集学生对教学内容、教学方法、考核方式的意见与建议；同时，听取教学督导的听课评价，结合课程团队内部的教学研讨，综合梳理教学中存在的问题，制定改进措施并落实到后续教学中；

3. 动态更新教学内容：根据计算机技术与材料科学领域的发展趋势（如新型机器学习算法在材料设计中的应用、新的分子模拟软件出现），及时更新课程教学案例与知识点，确保内容的时效性与前沿性；
4. 优化课程考核体系：根据课程目标达成度分析结果（如某一课程目标考核通过率较低），调整考核内容与权重，完善考核方式，确保考核能更准确地反映学生对课程目标的达成情况，进而提升教学质量。

## （二）参考书目及学习资料

1. 张鹏，赵丕琪，侯东帅 编，《计算机在材料科学与工程中的应用》，化学工业出版社，2022 年；
2. 展晓元等 编，《计算机在材料科学中的应用（第 2 版）》，[出版社未明确提及]，2018 年；
3. 数字化教学资源链接
  1. 中国知网（CNKI）：可检索材料科学与计算机应用相关的学术论文、专利文献，获取最新研究成果与案例；
  2. Python 官方文档及数据分析库（NumPy、Pandas、Matplotlib）在线教程：帮助学生深入学习 Python 数据处理技术；
  3. Origin 官方教学视频平台：提供软件操作技巧、高级功能讲解，辅助学生提升科学作图与数据分析能力；
  4. 分子模拟软件（Lammps、Material Studio）官方技术论坛与教程：分享模拟案例、解决软件操作问题，助力学生掌握分子模拟技术。

## （三）其他说明

1. 本课程实验环节需使用计算机实验室及相关软件（Python、Origin、Lammps、Material Studio），需提前协调实验室资源，确保实验教学顺利开展；
2. 课程团队定期开展教学研讨活动，交流教学经验，解决教学难题，共同提升课程教学质量；
3. 对于学习有困难的学生，通过课后答疑、学习小组帮扶等方式提供针对性指导，帮助其达到课程要求。

执笔人：王季平

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 高分子物理课程教学大纲

### (Polymer Physics)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504006

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 化学原理、物理化学、有机化学、高分子化学等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级: 大学三年级

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

课程归口: 化工与材料学院

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

**数字化课程链接:**

#### 二、课程目标

**目标 1:** 熟练运用数学、自然科学基础知识及高分子物理理论, 精准表达高分子材料复杂工程问题的多种可能性。能够综合多学科知识制定多样方案, 并科学评价方案可行性, 为解决问题提供有效策略。

**目标 2:** 准确识记高分子多层次结构、运动转变特点, 透彻理解高分子物理基本概念与原理。能深入分析结构各层次对性能的影响机制, 清晰把握结构与性能关系, 构建起系统的知识图景, 为后续学习与应用筑牢基础。**目标 3:**

**课程思政育人目标:**

1. 学生能够基于高分子物理专业知识, 结合化学工程与工艺等相关领域背

景，对高分子材料的研发、生产及应用等工程实践，以及复杂工程问题的解决方案，从社会、健康、安全、法律和文化等多角度展开合理分析与评价，深刻理解自身在专业实践中应承担的社会责任与道德义务。

2. 引导学生在高分子物理学习与研究过程中，运用科学思维方法探索高分子结构、性能等未知领域，激发其追求真理、勇攀科学高峰的责任感与使命感，培育精益求精的工匠精神，树立科技报国的远大志向。同时，帮助学生深刻领会社会主义核心价值观的重要意义与内涵，促使其在学习和未来工作中自觉践行，积极弘扬社会主义核心价值观，以正确价值观引领专业发展。

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   |
| 观测点 2-3：能认识到解决问题有多种方案可选择，能够建立相关模型，提供多个解决方案。              | 25%  | 25% |
| 观测点 4-4：能对实验结果进行科学分析和解释，提出不足和优化方案，并通过数据处理和信息综合得到合理有效的结论。 | 25%  | 25% |

### 三、课程内容及要求

#### （一）绪论

##### 1. 教学内容

- （1）高分子应用实例介绍，明确高分子材料的应用领域
- （2）对比高分子与小分子的本质区别，梳理两者核心差异
- （3）概述课程整体内容框架，明确各章节学习重点与逻辑关联

##### 2. 基本要求

- （1）牢记高分子物理课程框架、大小分子区别及学科研究内容
- （2）领会课程各部分知识的内在关联与本质，能运用基础知识点解决简单问题
- （3）整合课程知识体系，剖析知识间的影响与关联

#### （二）高分子链的结构

##### 1. 教学内容

- （1）讲解高分子的组成与构造，明确高分子链的基本结构特征
- （2）分析影响高分子链柔顺性的各类因素，阐述其作用机制

(3) 介绍末端距统计处理方法，推导并讲解均方末端距计算公式

## 2. 基本要求

- (1) 识别并记忆蠕虫状链等概念，精准掌握均方末端距公式
- (2) 理解相关概念的差异与原理，明确概念间的逻辑关系
- (3) 能运用所学知识解释高分子链结构相关现象，熟练计算均方末端距

## (三) 高分子的聚集态结构

### 1. 教学内容

- (1) 阐释内聚能密度的物理意义，说明其对材料性能的影响
- (2) 介绍高聚物常见结晶形态，说明各形态的形成条件与特征
- (3) 讲解液晶态结构、取向态结构及高分子合金的结构特点与形成机制

## 2. 基本要求

- (1) 识别并记忆内聚能密度、晶态结构、结晶度、液晶分类等基本概念，掌握结晶度测定方法
- (2) 理解聚合物晶态与非晶态结构特征，明确取向对材料性能的影响，掌握晶态和非晶态结构模型
- (3) 能运用多元聚集态结构知识分析实际问题，评价组分相容性、相容条件及相界面性质

## (四) 高分子的溶液性质

### 1. 教学内容

- (1) 分析聚合物溶解过程的特点，总结溶剂选择的基本原则
- (2) 对比高分子溶液与理想溶液的差异，明确两者本质区别
- (3) 阐释 Huggins 参数的物理意义，讲解  $\theta$  溶液的特性与形成条件

## 2. 基本要求

- (1) 识别并牢记聚电解质溶液特点、溶剂选择原则、溶度参数定义及测定方法，精准记忆 Flory-Huggins 晶格模型假设与热力学公式
- (2) 阐释聚电解质特性成因、溶解过程分子作用机制，理解 Huggins 参数对溶液性质的影响规律，把握  $\theta$  条件本质与交联网溶胀机制
- (3) 能运用知识解释聚电解质应用表现、选择合适溶剂，区分凝胶与冻胶应用场景，整合知识解决增塑、纺丝等加工实际问题

## (五) 聚合物的分子量和分子量分布

### 1. 教学内容

- (1) 讲解聚合物分子量及分布的统计意义，明确统计特性内涵

(2) 介绍渗透压法、粘度法测定聚合物分子量的原理与操作要点

(3) 阐述 GPC 方法测定聚合物分子量及分布的原理，推导相关计算公式（含习题课机动）

## 2. 基本要求

(1) 识别并牢记高分子分子量多分散性、统计平均特性，理解分子量与材料力学、加工性能的关联

(2) 熟练运用数学方法计算数均、重均、粘均分子量，分析分子量分布对材料性能的影响

(3) 阐释渗透压法、光散射、粘度法、GPC 法的测定原理，明确各方法测定范围与对应分子量种类，能选择合适方法解决实际测定问题

## （六）聚合物的分子运动

### 1. 教学内容

(1) 总结聚合物分子热运动的主要特点，如松弛性、多重性等

(2) 介绍玻璃化温度的测定方法，分析影响玻璃化温度的因素及调节策略

(3) 讲解玻璃化转变现象，阐述自由体积理论、热力学与动力学理论对转变的解释

### 2. 基本要求

(1) 识别聚合物分子热运动的松弛性、多重性特点，理解模量-温度曲线中各力学状态及转变对应的分子运动机制

(2) 运用曲线分析方法阐释玻璃化转变现象，熟练阐释自由体积理论内涵

(3) 分析玻璃化温度测定方法、影响因素及调节策略，了解热力学与动力学理论基本观点，形成系统认知

## （七）橡胶弹性

### 1. 教学内容

(1) 剖析橡胶弹性的热力学本质，明确橡胶弹性的能量来源与变化规律

(2) 推导橡胶状态方程，讲解方程中各参数的物理意义，列举相关计算问题

### 2. 基本要求

(1) 识别形变类型及力学行为基本物理量，理解橡胶弹性的热力学方程、统计与唯象理论内涵

(2) 分析交联、缠结及溶胀效应对橡胶弹性的影响机制，阐释其在材料性能调控中的作用

(3) 形成从基础概念到理论应用的系统认知，能运用理论解释橡胶弹性相关现象

## （八）聚合物的粘弹性

### 1. 教学内容

- （1）分析弹性现象与粘性现象，运用粘弹性力学模型推导状态方程
- （2）研究温度、时间（外界作用速度）对粘弹性的影响规律，总结变化趋势
- （3）阐述时温等效原理及其应用，介绍动态粘弹性的研究方法

### 2. 基本要求

- （1）识别分子理论基本框架，理解黏弹性现象的分子机理、力学模型理论及松弛/推迟时间谱的物理意义
- （2）掌握储能模量等参数间的关联与实验测定方法，分析时温等效原理（WLF 方程）的应用逻辑
- （3）熟练运用 Boltzmann 叠加原理解决黏弹性行为分析与预测问题，综合评估不同力学模型适用性

## （九）高聚物的屈服和断裂

### 1. 教学内容

- （1）介绍高分子的一般拉伸破坏行为，分析拉伸过程中的力学变化特征
- （2）讲解高分子材料增强和增韧的常用方法，阐述各方法的作用原理（含习题课机动）

### 2. 基本要求

- （1）识别断裂理论基本框架与屈服判断准则，记忆应力-应变曲线关键特征及从中提取的模量、强度等信息
- （2）理解屈服现象的分子机理，阐释银纹、剪切带概念及疲劳、韧性等力学性能内涵，分析温度、应变率对曲线的影响
- （3）运用强度与韧性影响因素理论，解释聚合物增强增韧工程策略，评估不同增强方案有效性，形成系统知识链

| 序号 | 教学内容      | 支撑课程目标       | 支撑毕业要求观测点  | 讲授学时 | 思政元素     |
|----|-----------|--------------|------------|------|----------|
| 1  | 绪论        | 目标 1<br>目标2  | 2-3<br>4-4 | 3    | 元素 1、2、3 |
| 2  | 高分子链的结构:  | 目标 1<br>目标2  | 2-3<br>4-4 | 6    | 元素 1     |
| 3  | 高分子的聚集态结构 | 目标 1<br>目标 2 | 2-3<br>4-4 | 7    | 元素 1、2、3 |
| 4  | 高分子的溶液性   | 目标 1         | 2-3        | 6    | 元素 1     |

|    |                |              |            |    |              |
|----|----------------|--------------|------------|----|--------------|
|    | 质              | 目标 2         | 4-4        |    |              |
| 5  | 聚合物的分子量和分子量分布: | 目标 1<br>目标2  | 2-3<br>4-4 | 3  | 元素 1         |
| 6  | 聚合物的分子运动和转变:   | 目标 1<br>目标 2 | 2-3<br>4-4 | 8  | 元素 1、<br>2、3 |
| 7  | 橡胶弹性:          | 目标 1<br>目标 2 | 2-3<br>4-4 | 3  | 元素 1         |
| 8  | 聚合物的粘弹性:       | 目标 1<br>目标 2 | 2-3<br>4-4 | 6  | 元素 1、<br>2、3 |
| 9  | 高聚物的屈服和断裂:     | 目标 1<br>目标2  | 2-3<br>4-4 | 6  | 元素 1         |
| 合计 |                |              |            | 48 |              |

### 课程思政

元素 1: 培养学生的科学精神, 激发学生的爱国热情

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

元素 2: 引导学生建立绿色、可持续的发展理念, 提升社会责任感

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

元素 3: 引导学生坚定“四个自信”

随着我国经济和科技突飞猛进, 引起了以美国为首的西方强国的担忧, 被其视为巨大威胁。这些国家对我国一些卡脖子的关键技术进行封锁, 意图阻碍和延缓我国的发展。以高分子领域为例, 聚合物电池、吸波聚合物、超导聚合物、高



强聚合物等的开发就曾受到国外的技术封锁。面对封锁，我国科学家并没有放弃，他们自力更生，艰苦创新，取得了巨大的进展。这些我国科技工作者自信反击国外技术封锁的案例引导学生坚定“四个自信”，激励学生攻坚克难、顽强拼搏，肩负起产业报国、实业强国的历史重任。

#### 四、课内实验（实践）

无。

#### 五、课程实施

##### （一）教学方法与教学手段

- 1、以课堂讲授为主，学生参与课堂讨论，结合课后作业、文献总结、方案分析讨论、课堂测试、阶段考试、期末考试等教学环节共同实施。
- 2、采用多媒体课件、传统教学和在线课程平台辅助教学相结合。
- 3、在教学过程中注重理论联系实际，在讲解高分子物理的基本原理后，结合工程的实际例子说明这些原理在聚合物合成、改性、成型加工中是如何应用的，引导学生正确认识高分子材料结构与性能的关系；同时引入研究型教学，专门介绍高分子物理基本原理在具体的科研工作的应用，从多方面提高学生识别和表达高分子材料领域复杂工程问题的能力。
- 4、布置与高分子物理课程内容相关的专题研讨，学生分组后需要相互合作、查阅文献、撰写报告等方式共同完成，以此提高学生在教学活动中的自由度和参与度，开发学生的思辨能力、协同能力、组织能力和口头表达能力，培养学生独立解决高分子材料领域复杂工程问题的能力，为学生就业后从事研发活动或终生学习打下坚实基础。

4.课程思政育人方法：

##### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                                                                                                                |
|--------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>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 | <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</li> <li>2.书写规范、清晰。</li> <li>3.解题方法和步骤正确。</li> </ol> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> |
| 4 | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 | 成绩考核    | <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。</li> <li>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</li> </ol>                                                                                                                                                                             |

## 六、课程考核

### （一）课程考核方式

课程考核包括平时总评和期末考试。期末考试采用闭卷考试方式。平时总评含三部分：课后作业、课堂练习（或小测验）、期中考试；

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩 = 平时总评成绩×50% + 期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节    | 权重  | 考核/评价细则                                                |
|------|------------|-----|--------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 随堂练习（或小测验） | 20% | 每章节授课结束之后，安排随堂的测试，老师提前印好题目分发，下课之前收齐，按百分制打分；            |
|      | 期中考试       | 20% | 完成整学期近半内容的授课后，安排期中考试，以百分制评分                            |
|      | 课后作业       | 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； |
| 期末考试 | 期末考试成绩     | 50% | 主要考核学生对高分子物理基础概念基础原理的记忆、理解和运用能力，以卷面成绩的 50%计入课程总成绩。     |

### （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<br>毕业要求 | 课程教<br>学目标 | 考核内容                                       | 考核形式                                 | 考核原始材料（说明：试卷、作<br>业、实验报告、技术报告、过程<br>记录、实习总结等，纸质或电子<br>稿） |
|---------------|------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 2-3           | 目标 1       | 考核学生对高分子物理基础概念<br>基础原理的记<br>忆、理解和运用<br>能力， | 随堂练习（或小<br>测验）、期中考<br>试、期末考试<br>、作业本 | 期中、期末、小测验、作业本                                            |
|               | 目标 2       |                                            |                                      |                                                          |
| 4-4           | 目标 1       | 考核学生对高分子物理基础概念<br>基础原理的记<br>忆、理解和运用<br>能力， | 随堂练习（或小<br>测验）、期中考<br>试、期末考试<br>、作业本 | 期中、期末、小测验、作业本                                            |
|               | 目标 2       |                                            |                                      |                                                          |

## 七、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

- [1] 何曼君等主编，《高分子物理(第三版)》，复旦大学出版社，2008。
  - [2] 梁伯润，屈凤珍，潘利华，《高分子物理》，中国纺织出版社，2001。
  - [3] 董炎明，胡晓兰编著，《高分子物理学习指导》，科学出版社，2005。
3. 数字化教学资源链接

执笔人：王季平、王立春

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

2025.09.10

## 现代材料表征技术课程教学大纲

### (Characterization Techniques of Modern Material)

#### 一、课程概况

课程代码：2504004

学 分：2

学 时：32

先修课程：材料科学与工程基础、复合材料原理

适用专业：复合材料与工程

适用年级：三年级

使用教材：《材料分析方法》，杜希文，天津大学出版社，2014

课程归口：化工与材料学院

课程性质：专业必修

#### 二、课程目标

目标 1：掌握仪器分析方法的基本原理、理论、仪器构造；掌握相关分析结果的分析方法，能够进行定性、定量分析。

目标 2：能够根据材料的特征和需求，选择合适的表征方法、仪器和分析条件；能够将各种仪器分析基本理论、原理、分析方法和技能运用到具体的材料表征中去；能够运用相应专业软件分析表征结果并应用。

目标 3：引导学生建立“多技术联用、相互验证”的系统表征思维，能够综合运用多种表征技术解决材料研究与工程应用中的复杂问题。通过案例研究和项目实践，培养学生的科学沟通能力、团队协作精神以及创新意识。

课程思政育人目标：

(1) 培养求真务实的科学精神与精益求精的工匠品格：引导学生深刻理解实证是科学研究的基石，养成尊重数据、严谨分析、追求卓越的学术态度，并激发在技术方法上敢于创新的批判性思维。

(2)培养科技报国的家国情怀与使命担当：通过展现我国成就与前沿挑战，激发学生的民族自豪感与行业自信心，树立将个人所学服务于国家重大战略需求、攻克关键核心技术难题的远大志向。

(3) 培养恪守诚信的安全意识与团队协作的职业素养：使学生牢固树立安全操作与学术规范的底线思维，同时锤炼其在跨学科团队中有效沟通、协同合作以解决复杂工程问题的综合能力。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                                  | 课程目标 |   |   |
|----------------------------------------------------------|------|---|---|
|                                                          | 1    | 2 | 3 |
| 1-3 掌握机械、材料学、电子电工、材料分析仪器等基础知识，用于分析复合材料与工程领域的复杂工程问题       | √    |   |   |
| 4-2 能够根据研究路线和实验方案正确设计试验方法和试验思路，依据对象特征开展研究。               |      | √ |   |
| 5-1 了解复合材料与工程领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 |      |   | √ |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 绪论

##### 1.教学内容

(1) 材料分析方法的意義

(2) 组织形貌分析、相结构分析、成分和价键分析以及分子结构分析的概念与作用

(3) 本门课的教学模式

##### 2.基本要求

(1) 了解学习材料分析方法的意義

(2) 掌握构建合理材料分析方法知识体系的科学方法

(3) 了解各类分析方法的概念与其在材料分析中地位与作用

#### (二) 组织形貌分析

##### 1.教学内容

- (1) 组织形貌分析概论
- (2) 光学电子显微镜、扫描探针纤维分析技术
- (3) 电子束与样品相互作用产生的信号类型；扫描电子显微镜衬度原理
- (4) 电子探针的基本原理及构造；电子背散射衍射的结构及基本原理
- (5) 样品的断口类型与制备方法

## 2.基本要求

- (1) 理解组织形貌分析的作用与意义
- (2) 掌握光学显微技术、扫描电子显微镜、扫描探针纤维技术的原理、测量方法、样品制备方法及其分析结果的影响因素
- (3) 掌握电子束与样品相互作用产生的信号类型；扫描电子显微镜衬度原理、电子背散射衍射的结构及基本原理

## (三) 晶体物相分析

### 1.教学内容

- (1) 物相分析概论
- (2) 晶体几何学基础、电磁波及物质波的衍射理论
- (3) X 射线物相分析、电子衍射及显微分析

### 2.基本要求

- (1) 掌握晶体学基础知识、正空间点阵、倒易点阵、布拉格方程以及厄尔瓦德图解
- (2) 掌握 X 射线、电子衍射产生的原因
- (3) 了解衍射强度的推导逻辑，掌握结构因子的概念与应用方法
- (4) 掌握 X 射线物相分析与电子衍射物相分析方法

## (四) 成分与价键分析

### 1.教学内容

- (1) X 射线光电子能谱、能量色散 X 射线光谱、俄歇电子能谱的原理及适用场景
- (2) XPS 化学位移解析、近边 X 射线吸收精细结构、红外光谱和拉曼光谱的键振动特征

### 2.基本要求

- (1) 掌握各技术的基本原理、检测限及横向对比
- (2) 理解元素成分与化学态的关系
- (3) 掌握 XPS 结合能位移或 IR 特征峰归属方法

#### (五) 分子结构分析

##### 1. 教学内容

- (1) 红外与拉曼光谱及其选律差异、官能团指纹区识别
- (2) 核磁化学位移与分子局部环境的关系
- (3) 质谱电离方式对碎片峰的影响等

##### 2. 基本要求

- (1) 理解各技术揭示的结构信息维度（如 NMR 提供原子连接性，MS 提供分子量）
- (2) 掌握典型官能团的特征信号（如-OH 在 IR 中的宽峰、苯环在  $^1\text{H}$  NMR 的芳香区信号）
- (3) 能结合多种光谱数据推导简单分子结构。了解技术局限性

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

| 序号  | 教学内容    | 支撑的课程目标 | 支撑的毕业要求观测点  | 讲授学时 | 实验学时 | 课程思政融入点         |
|-----|---------|---------|-------------|------|------|-----------------|
| 1   | 绪论      | 目标 1-3  | 1-3、4-2、5-1 | 2    |      | 家国情怀、民族自豪感、科学精神 |
| 2   | 组织形貌分析  | 目标 1-3  | 1-3、4-2、5-1 | 6    |      | 工匠精神<br>严谨求实    |
| 3   | 晶体物相分析  | 目标 1-3  | 1-3、4-2、5-1 | 8    |      | 科学伦理<br>创新思维    |
| 4   | 成分和价键分析 | 目标 1-3  | 1-3、4-2、5-1 | 8    |      | 创新驱动<br>严谨务实    |
| 5   | 分子结构分析  | 目标 1-3  | 1-3、4-2、5-1 | 8    |      | 系统思维<br>科学伦理    |
| 合 计 |         |         |             | 32   |      |                 |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1.以课堂讲授为主，学生参与课堂讨论，结合课后作业、课程论文、项目研讨答辩、期末考试共同实施。

2.采用多媒体课件、传统教学和在线课程平台辅助教学相结合。

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

4.课程思政育人方法：案例教学；问题导向学习：提出蕴含思政元素的问题。例如：“假如请你设计一款用于青藏铁路的耐寒耐老化橡胶，你会考虑哪些因素？

（国情、责任、创新）；课堂讨论与辩论：组织小型辩论赛，如“塑料的功与过”、“一次性用品的利与弊”，在辩论中深化对科技伦理和社会责任的认知。

### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                   |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>4.表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。 |
| 3      | 过程性考核 | 通过多元化、高频次的考核方式，引导学生注重平时学习，深化对高分子结构与性能之间内在联系的理解，培养其抽象思维、解决复杂工程问题的能力以及科学素养。<br>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：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。                                                        |



|   |      |                                                                                                                                                                                                      |
|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | 2.书写规范、清晰。<br>3.解题方法和步骤正确。<br>教师批改和讲评作业要求如下：<br>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。<br>2.教师批改和讲评作业要认真、细致，评定成绩并写明日期。<br>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 | 期末考试 | 考核学生是否建立了系统的“结构-分子运动-性能”这一高分子物理核心思维框架，并具备运用基本理论分析和解决实际问题的能力。考试应避免成为单纯的知识点记忆测试，而应侧重于理解、应用、分析和综合。<br>本课程考核方式为闭卷。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：<br>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。<br>2.缺勤次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。<br>3.课程目标小于 0.6。 |

## 六、课程考核

### （一）课程考核方式

课程考核包括课后作业、期中考试、期末考试。

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%。其中平时成绩=作业成绩×40%+期中考试×60%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                                               |
|------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 课后作业     | 0.2 | 课后完成一定量的习题，不少于 3 次。主要考核学生对每节课知识点的理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩（百分制），以 20%计入总成绩。 |
|      | 期中考试卷面成绩 | 0.3 | 试卷题型包括填空题、选择题、名词解释题、简答题和综合应用计算题等，以卷面成绩的 30%计入课程总成绩。                   |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 0.5 | 试卷题型包括填空题、选择题、名词解释题、简答题和综合应用计算题等，以卷面成绩的 50%计入课程总成绩。                   |

### （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<br>毕业要求        | 课程<br>教学<br>目标 | 考核内<br>容          | 考核<br>形式 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|----------------------|----------------|-------------------|----------|----------------------------------------------|
| 毕业要求<br>1：工程知<br>识   | 目标 1           | 基础工<br>程知识        | 平时<br>期末 | 课后作业、课程论文、试卷                                 |
| 毕业要求<br>4：研究         | 目标 2           | 材料分<br>析方法        | 平时<br>期末 | 课后作业、课程论文、试卷                                 |
| 毕业要求<br>5：使用现<br>代工具 | 目标 3           | 表征技<br>术原理<br>与应用 | 平时<br>期末 | 课后作业、课程论文、试卷                                 |

## 七、有关说明

### （一）持续改进

1.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. 陈浩，《仪器分析(第三版)》，科学出版社，2018。
2. 孙东平，李羽让，纪明中，唐卫华，《现代仪器分析实验技术》，科学出版社，2018。
3. 吴刚，《材料结构表征及应用》，化学工业出版社，2019。

执笔人：张煜桁

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 工程图学课程教学大纲

### (Engineering drawing)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504010

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 无

适用专业: 复合材料与工程

适用年级: 本科二年级

使用教材: 《工程制图》第三版, 张彤、刘斌、焦永和编, 高等教育出版社, 2020

课程归口: 化工与材料学院

**课程性质:** 本课程为电气工程及其自动化、自动化、交通设备与控制工程、新能源科学与工程、材料科学与工程专业的必修课。课程的主要任务是学习工程制图基础知识, 掌握基本体、组合体的投影规律, 培养阅读和绘制一般复杂程度的零件图的能力, 学习简单的三维模型创建方法及装配体生成方法, 养成自觉遵守机械制图国家标准和有关规定的习惯, 为后续课程的学习及将来的工作奠定坚实的基础。

#### 二、课程目标

**目标 1:** 掌握机械制图所需的基础知识。通过课堂讲授、课堂练习、课堂测试、课后作业、手工绘图等环节, 掌握正投影法、基本体和组合体投影、图样画法、标准件和常用件、零件图及装配图的基本知识, 具备阅读和绘制一般复杂程度的零件图和装配图的能力。

**目标 2:** 掌握常用工具软件进行建模和绘制工程图的方法。能够使用一种常用工具软件进行三维实体建模并能绘制中等复杂程度的零件图和装配图。

课程思政育人目标:

(1) 通过严谨的制图规范训练, 培养学生一丝不苟的职业态度, 强调 ISO/GB 制图标准的法律效力(如尺寸标注误差控制), 引导学生理解“差之毫厘, 谬以千里”的工程责任。

(2) 对比中外标准差异(如美标 ASME Y14.5 vs 国标 GB/T 4458), 解析我国高铁

轴承图纸国产化突破历程，强化科技自立与家国情怀。

（3）在爆炸图绘制中标注“禁拆部件”，引申军工设备保密规范教育，塑造伦理责任与系统思维。

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 |
| 1-2 掌握工程图学、力学、计算机等工程基础知识，能针对复合材料与工程专业中的复杂问题简历合适的模型并解决问题。 | ○    |   |
| 5-1 了解复合材料与工程领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 |      | ○ |

三、课程内容及要求

（一）制图的基础知识

1.教学内容

- （1）国家标准有关制图的基本规定
- （2）几何作图
- （3）平面图形的分析和尺寸注法
- （4）徒手绘图

2.基本要求

- （1）了解制图的基本规定；
- （2）掌握绘图工具的用法；
- （3）掌握几何作图的方法；
- （4）掌握平面图形的尺寸分析与画图；
- （5）了解绘图的方法和步骤。

（二）正投影基础

1.教学内容

- （1）投影法；
- （2）点、直线、面的投影；

(3) 直线与平面的相对位置;

## 2.基本要求

(1) 了解投影法的分类与特点;

(2) 掌握点的三面投影特性和点的相对位置;

(3) 掌握直线上的点的投影特性及在平面上作点、直线的方法;

(4) 掌握两平行、相交、交叉直线的投影特性;

(5) 掌握直线与平面之间及两平面之间的平行、相交、垂直的投影特性。

## (三) 基本立体及表面交线

### 1.教学内容

(1) 平面立体、回转曲面立体的投影;

(2) 平面立体、回转体的截交线;

(3) 回转体的相贯线。

### 2.基本要求

(1) 掌握平面在第一角中各种位置的投影特性和作图方法(平面用几何元素表示,特殊位置平面会用迹线表示);

(2) 掌握换面法的原理及作图方法。能用换面法解决点、直线、平面间的定位及度量的一般问题;

(3) 掌握直线与平面之间及两平面之间的平行、相交、垂直的投影特性;

(4) 掌握换面法的原理及作图方法。能用换面法解决点、直线、平面间的定位及度量的一般问题。

## (四) 组合体的视图

### 1.教学内容

(1) 画组合体的视图;

(2) 组合体的尺寸标注;

(3) 读组合体的视图。

### 2.基本要求

(1) 掌握平面立体、回转体及其表面上的点、线的投影特性和作图方法;

(2) 能分析平面与回转体的截交线的性质和形状。掌握求截交线的基本方法(截平面

为特殊位置)；

(3) 掌握立体的尺寸标注方法。

### (五) 图样画法

#### 1. 教学内容

(1) 视图、剖视图、断面图、其他规定画法和简化画法。

#### 2. 基本要求

(1) 掌握各种视图、剖视图、断面图的画法，以及常用的简化画法和其他规定画法，基本做到视图选择和配置恰当。

### (六) 零件图

#### 1. 教学内容

(1) 零件图的内容和特点；

(2) 零件的结构分析；

(3) 零件图的尺寸表达。

#### 2. 基本要求

(1) 了解零件图的作用与内容，能正确绘制和阅读较复杂的零件图。视图选择与配置要恰当；

(2) 尺寸标注应齐全、清晰、符合标准，了解常见工艺结构的作用及尺寸标注。

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  | 制图的基础知识   | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>5-1 | 4    |      | 科技自立<br>家国情怀        |
| 2  | 正投影基础     | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>5-1 | 6    |      | 工匠精神<br>标准意识        |
| 3  | 基本立体及表面交线 | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>5-1 | 6    |      | 工匠精神<br>标准意识        |
| 4  | 组合体的视图    | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>5-1 | 8    |      | 工匠精神<br>标准意识        |
| 5  | 图样的画法     | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>5-1 | 4    |      | 塑造伦理<br>责任与系<br>统思维 |

|     |     |            |            |    |  |                     |
|-----|-----|------------|------------|----|--|---------------------|
| 6   | 零件图 | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>5-1 | 4  |  | 塑造伦理<br>责任与系<br>统思维 |
| 合 计 |     |            |            | 32 |  |                     |

#### 四、课程实施

##### （一）教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，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、绘图实操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并熟悉相关案例，课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

4.课程思政育人方法：通过严谨的制图规范训练，培养学生一丝不苟的职业态度，并且讲述自主专利诞生的过程，激发用工程语言服务国家战略的使命感。

##### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                   |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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。<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>4.表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。 |
| 3      | 过程性考核 | 学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。<br>2.书写规范、清晰。                                                                                                                       |

|   |      |                                                                                                                                 |
|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | 3.解题方法和步骤正确。<br>教师批改和讲评作业要求如下：<br>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。<br>2.教师批改和讲评作业要认真、细致，评定成绩并写明日期。<br>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 | 期末考试 | 本课程考核有下列情况之一者，总评成绩为不及格：<br>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。<br>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。<br>3.课堂表现考核不及格。                                      |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

课程考核包括期末考试、平时作业（平时作业+课堂练习）等，期末考试采用闭卷笔试。

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=课堂测试×20%+平时作业×30%+期末考试成绩×50%

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节      | 权重   | 考核/评价细则                                                     |                                  |
|------|--------------|------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 平时成绩 | 平时作业         | 30%  | 重点章节对应有思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。     |                                  |
|      | 课堂练习         | 20%  | 现场课堂知识点讲授之后学生当堂做课堂练习，考核学生上课专注度以及对知识点的消化程度，对每次课堂练习做记录并百分制打分。 |                                  |
| 期末考试 | 期末考试<br>卷面成绩 | 50%  | 题型                                                          | 考核内容及相应试题                        |
|      |              |      | 选择题                                                         | 主要考核工程制图中的一般性基本原理与运用。            |
|      |              |      | 填空题                                                         | 主要考核工程制图中的基本概念的理解与运用。            |
|      |              |      | 作图题                                                         | 主要考应用工程制图中一般性制图基本原理在实际案例中的运用与理解。 |
| 总计   |              | 100% |                                                             |                                  |



（三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容                                                                                                             | 考核形式                 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|
| 1-2       | 目标 1   | 掌握机械制图所需的基础知识。通过课堂讲授、课堂练习、课堂测试、课后作业、手工绘图等环节，掌握正投影法、基本体和组合体投影、图样画法、标准件和常用件、零件图及装配图的基本知识，具备阅读和绘制一般复杂程度的零件图和装配图的能力。 | 平时作业<br>课堂练习<br>期末考试 | 作业<br>试卷                                     |
| 5-1       | 目标 2   | 掌握常用工具软件进行建模和绘制工程图的方法。能够使用一种常用工具软件进行三维实体建模并能绘制中等复杂程度的零件图和装配图。                                                    | 平时作业<br>课堂练习<br>期末考试 | 作业<br>试卷                                     |

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、课堂表现、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] 《工程制图》，张大庆，田风奇等主编，清华大学出版社，2015年；
- [2] 《工程制图》，王慧敏、刘志香主编，北京航空航天大学出版社，2023年。

执笔人：史明珺  
审定人：尹衍军  
审批人：魏雪姣

## 计算机辅助设计课程教学大纲

### （Computer Aided Design）

#### 一、课程概况

课程代码：2504419

学 分：2

学 时：32

先修课程：工程制图

适用专业：复合材料与工程

适用年级：

使用教材：《SolidWorks 基础与实例教程》，段辉 等编，机械工业出版社，2023

课程归口：化工与材料学院

**课程性质：**计算机辅助设计（CAD/CAM）是机械产品数字化设计制造的技术基础，是奠定制造也信息化工程的基础课程直以，CAD/CAM 在现代计算机技术、信息技术和设计技术的推动下，彻底改变了传统的产品设计方法，并广泛应用于机械、电子、汽车、模具、航空航天、交通运输、工程建设等众多领域，它的应用水平已成为衡量一个国家工业技术现代化的重要标志之一。本课程以共性理论为基础，以工程应用为背景，以新技术、新方法为重点，系统地介绍了通过 SolidWorks 软件进行三维建模、装配设计、生成工程图以及简单的工程分析等内同，使学生能够全面掌握团建的基本功能、设计思路、实现方法和设计过程。它也是学生学习后续课程和完成课程设计、毕业设计不可缺少的基础，更是学生毕业后从事高级工程技术工作的基础。

#### 二、课程目标

目标 1：学生能识别机械图形处理基础概念（识记），解释图形变换原理与实体建模理论（理解），分析建模流程逻辑、装配合理性及工程图准确性（分析），评价设计成果对行业发展、资源环境的影响（评价），明晰工程实践中社会责任，践行诚信敬业的社会主义核心价值观，形成跨学科问题分析能力与工程伦理意识。

目标 2: 学生能运用 SolidWorks 实现二维草图到三维实体建模（运用），综合软件功能完成零件设计、组件装配及工程图创建（综合），借助参数化建模探索复杂结构创新设计（应用），以科学思维优化设计方案（分析），秉持工匠精神追求技术精度，在实践中树立科技报国志向，实现现代设计工具与专业素养、价值理念的深度融合。

课程思政育人目标：

（1）基于复合材料领域工程相关背景知识进行合理分析，评价运用 SolidWorks 软件开展的专业工程实践和复杂工程问题解决方案对复合材料行业发展、资源利用、环境保护以及产业文化传承的影响，并明晰在其中应承担的责任。

（2）能够运用科学思维方法，借助 SolidWorks 软件探索复合材料结构创新设计、性能优化等未知领域，追求行业前沿技术突破的真理，树立勇攀复合材料科技高峰的责任感和使命感，秉持精益求精的大国工匠精神，并能立志投身于复合材料领域的科技报国事业。深刻理解社会主义核心价值观对于复合材料行业发展的重要意义和深刻内涵，在运用 SolidWorks 软件进行设计等专业实践中，自觉践行并弘扬社会主义核心价值观，以诚信、敬业态度对待每一项设计任务，以创新、友善精神促进团队协作与行业交流。

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 |
| 3-1     | ○    |   |
| 3-3     | ○    |   |
| 5-2     |      | ○ |

### 三、课程内容及要求

#### （一）绪论

##### 1. 教学内容

- （1）CAD/CAE/CAM 技术简介；
- （2）产品建模技术；
- （3）Solidworks2022 建模技术；
- （4）Solidworks2022 的界面和文件操作。

## 2.基本要求

- (1) 掌握鼠标操作方法;
- (2) 掌握拉伸及切除命令的应用;
- (3) 掌握拉伸、切除及圆角命令的应用;
- (4) 掌握几何关系的添加方法;

### (二) 基础特征建模 1

#### 1.教学内容

- (1) 应用拉伸切除与镜像实体功能;
- (2) 应用线性阵列与圆轴阵列功能。

#### 2.基本要求

- (1) 掌握鼠标操作方法;
- (2) 掌握镜向实体命令的应用;
- (3) 掌握拉伸、切除及圆角命令的应用;
- (4) 掌握线性阵列、圆周阵列的应用。

### (三) 基础特征建模 2

#### 1.教学内容

- (1) 应用镜像和直槽口功能;
- (2) 应用筋和薄壁切除功能。

#### 2.基本要求

- (1) 掌握鼠标操作方法;
- (2) 掌握拉伸凸台/基体命令的高级应用;
- (3) 掌握裁剪实体命令的应用;
- (4) 掌握拉伸切除命令的应用

### (四) 基础特征建模 3

#### 1.教学内容

- (1) 应用旋转凸台/基体与旋转实体;
- (2) 应用扫描与 3D 草图功能。

#### 2.基本要求

- (1) 掌握对称标注技巧;
- (2) 掌握转换实体引用命令的应用;
- (3) 掌握旋转凸台/基体、旋转切除命令的应用;
- (4) 掌握 3D 草图、多边形等草图命令;
- (5) 掌握扫描命令;
- (6) 掌握曲面拉伸命令
- (7) 掌握基准面命令

#### **(五) 基础特征建模 4**

##### **1.教学内容**

- (1) 应用抽壳与组合功能;
- (2) 应用放样凸台与多厚度抽壳功能。

##### **2.基本要求**

- (1) 掌握基本的草图绘制命令;
- (2) 掌握分割、组合命令的应用;
- (3) 掌握抽壳命令的应用;
- (4) 掌握几何关系的添加方法;
- (5) 掌握放样凸台/基体;
- (6) 掌握放样切除、抽壳命令的应用

#### **(六) 基础特征建模 5**

##### **1.教学内容**

- (1) 应用零件配置与系列零件设计表功能;
- (2) 应用异性孔向导功能。

##### **2.基本要求**

- (1) 掌握零件配置, 系列零件设计表;
- (2) 掌握异性孔向导命令;

#### **(七) 基础特征建模 6**

##### **1.教学内容**

- (1) 应用边线法兰与断裂边角功能;

(2) 应用转折、展开及折叠功能。

## 2.基本要求

- (1) 掌握基体法兰/薄片命令的应用；
- (2) 掌握边线法兰命令的应用；
- (3) 掌握转折命令、斜接法兰命令的应用
- (4) 掌握展开、折叠命令的应用

## (八) 基础特征建模 7

### 1.教学内容

- (1) 应用等距实体功能；
- (2) 应用命令综合体功能。

### 2.基本要求

- (1) 掌握多重命令建模的方法

## (九) 装配图

### 1.教学内容

- (1) 如何对齐零件；
- (2) 展现零件的拆装细节。

### 2.基本要求

- (1) 掌握零件的一般装配方法；
- (2) 掌握同轴心、重合等装配方法；

## (六) 工程图

### 1.教学内容

- (1) 工程图起步；
- (2) 展现零件内部细节；
- (3) 完善工程图

### 2.基本要求

- (1) 掌握基本视图的创建方法；
- (2) 掌握视图样式的调整方法；
- (3) 掌握模型尺寸的标注方法；

- (4) 掌握断开的剖视图命令的应用；
- (5) 辅助视图、裁剪视图、局部视图命令。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

| 序号  | 教学内容     | 支撑的课程目标    | 支撑的毕业要求观测点        | 讲授学时 | 实验学时 | 课程思政融入点 |
|-----|----------|------------|-------------------|------|------|---------|
| 1   | 绪论       | 目标一        | 3-1<br>3-3        | 2    |      | 工匠精神    |
| 2   | 基础特征建模 1 | 目标一<br>目标二 | 3-3<br>5-2        | 2    |      | 工匠精神    |
| 3   | 基础特征建模 2 | 目标一<br>目标二 | 3-3<br>5-2        | 2    |      | 工匠精神    |
| 4   | 基础特征建模 3 | 目标一<br>目标二 | 3-3<br>5-2        | 4    |      | 工匠精神    |
| 5   | 基础特征建模 4 | 目标一<br>目标二 | 3-3<br>5-2        | 4    |      | 工匠精神    |
| 6   | 基础特征建模 5 | 目标一<br>目标二 | 3-3<br>5-2        | 4    |      | 工匠精神    |
| 7   | 基础特征建模 6 | 目标一<br>目标二 | 3-3<br>5-2        | 4    |      | 工匠精神    |
| 8   | 基础特征建模 7 | 目标一<br>目标二 | 3-3<br>5-2        | 4    |      | 工匠精神    |
| 9   | 装配图      | 目标一<br>目标二 | 3-1<br>3-3<br>5-2 | 4    |      | 工匠精神    |
| 10  | 工程图      | 目标一<br>目标二 | 3-1<br>3-3<br>5-2 | 2    |      | 工匠精神    |
| 合 计 |          |            |                   | 32   |      |         |

## 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. 课程讲授与案例教学、课堂讨论、上机实操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并熟悉相关案例，课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教

学互动交流。

3.课程思政育人方法：通过严谨的制图规范训练，培养学生一丝不苟的职业态度，并且讲述自主专利诞生的过程，激发用工程语言服务国家战略的使命感。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>4.表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。                             |
| 3      | 过程性考核 | 学生必须完成规定数量的上机实验，课内实验必须达到以下基本要求：<br>1.按时按量完成预习报告和实验报告，不缺交，不抄袭。<br>2.熟练、正确的进行复合材料结构设计。<br>教师批改和讲评作业要求如下：<br>1.学生的预习报告和实验要按时全部批改，并及时进行讲评。<br>2.教师批改和讲评预习报告和实验报告要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。<br>3.学生课内实验的平均成绩应作为本课程总评成绩中实验成绩。 |
| 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 | 期末考试 | 本课程采用课堂讲授与上机实际操作相结合的方法；考核内容分为综合绘图作业成绩（20%）、考试成绩（50%）和平时作业考核（30%）三个部分，注重评价学生的学习过程，同时加强对知识运用能力的考核。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：<br>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。<br>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。<br>3.上机实验考核不及格 |
|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

六、课程考核

（一）课程考核方式

课程考核包括平时总评和期末考试。期末考试采用闭卷考试方式。平时总评含两部分：平时作业、综合制图作业。

（二）总评成绩评定方法

课程总评成绩 = 平时总评成绩（平时作业 30%+综合制图作业 20%）×50%+期末考试成绩×50%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                                   |
|------|----------|-----|-----------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 平时作业     | 30% | 上机测验，考察学生对教学内容的掌握情况。                                      |
|      | 综合制图作业   | 20% | 每位学生随机抽取工程绘图作业模板并在学期内独立完成，考核学生对整体课程知识点的复习、理解和掌握度，评价细则见下表。 |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50% | 试卷题型包括零件图绘制和工程图绘制等，以卷面成绩 60%计入课程总成绩                       |

表 5-1 综合制图作业评价细则表

| 支撑的课程目标 | 考核评价标准 |       |       |       |       |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|
|         | 90-100 | 80-89 | 70-79 | 60-69 | 60 以下 |

|              |                                                      |                                                  |                                                     |                                                      |                                                    |
|--------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 目标 1<br>目标 2 | 很好的掌握了该课程的基础知识、软件基本操作技能。牢固掌握基于软件设计技能的运用，具备常用结构的设计能力。 | 掌握了该课程的基础知识、软件基本操作技能。掌握了基于软件设计技能的运用，具备常用结构的设计能力。 | 较好地掌握了该课程的基础知识、软件基本操作技能。掌握了基于软件设计技能的运用，具备常用结构的设计能力。 | 基本掌握了该课程的基础知识、软件基本操作技能。基本掌握了基于软件设计技能的运用，具备常用结构的设计能力。 | 没有掌握该课程的基础知识、软件基本操作技能。无法掌握基于软件设计技能的运用，具备常用结构的设计能力。 |
|--------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

### （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<br>毕业要求 | 课程教<br>学目标 | 考核内容                                                                                                                                                           | 考核形式                   | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|---------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|
| 3-1           | 目标 1       | 考核能够运用数学、计算机图形学的基本概念和知识表达，反应机械产品图形处理中的问题：包括由简单图形生成复杂图形，用二维图形表示三维体的图形变换。                                                                                        | 平时作业<br>综合绘图作业<br>期末考试 | 电子文档<br>试卷                                   |
| 3-3           | 目标 1       | 考核能够运用数学、计算机图形学的基本概念和知识表达，反应机械产品图形处理中的问题：包括由简单图形生成复杂图形，用二维图形表示三维体的图形变换。                                                                                        | 平时作业<br>综合绘图作业<br>期末考试 | 电子文档<br>试卷                                   |
| 5-2           | 目标 2       | 能够运用实体建模的理论和方法，以及 CAD/CAM 软件系统应用方法，结合参数化建模软件 Solidworks，初步掌握从二维草图到三维实体模型的创建、从组件的装配到零件的工程图创建的基本操作方法和技巧，并能进行机械产品零件的三维造型设计，能正确进行组件装配和工成图表达，培养学生的 CAD/CAM 工程化应用意识。 | 平时作业<br>综合绘图作业<br>期末考试 | 电子文档<br>试卷                                   |

## 七、有关说明

### （一）持续改进

本课程根据课后作业、上机实验、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] 《solidworks从入门到精通》，王克印主编，机械工业出版社，2011年；
- [2] 《Solidworks快速入门实例教程》，胡仁喜主编，机械工业出版社，2023年。

执笔人：史明珺

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 工程伦理课程教学大纲

### (Engineering Ethics)

#### 一、课程概况

课程代码：2520002

学 分：1

学 时：16

先修课程：思想道德与法治、专业导学

适用专业：化学工程与工艺、资源循环科学与工程、复合材料科学与工程

教 材：《工程伦理》，北京：清华大学出版社，2019

课程归口：化工与材料学院

课程团队：张金涛、魏雪姣、张欢、罗敏、张震威、陈芷伊、张巍松

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

#### 二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

| 序号 | 课程目标                                                                                     | 支撑毕业要求观测点                                                            | 毕业要求          | 支撑强度     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|----------|
| 1  | <b>目标 1：</b> 掌握工程伦理的涵义、意义和价值，综合地运用工程伦理学理论、知识和方法，对工程领域中各种工程伦理问题进行分析、评价和处理的能力。             | <b>观测点 6.3：</b> 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（M） | <b>毕业要求 6</b> | <b>M</b> |
| 2  | <b>目标 2：</b> 了解工程伦理知识的来源、规律、特点等，掌握获取相关工程伦理的知识、培养相关技能的过程与方法，学会工程伦理的学习方法，形成终身学习工程伦理的能力和意识。 | <b>观测点 6.4：</b> 能够客观评价化工生产对社会、健康、安全、法律以及文化的影响（H）                     | <b>毕业要求 6</b> | <b>H</b> |
| 3  | <b>目标 3：</b> 学生树立对公众的安全、健康与福祉的责任感、使命感，                                                   | <b>观测点 8.3：</b> 理解工程伦理和核心理念，了解                                       | <b>毕业要求 8</b> | <b>H</b> |

|  |                                |                                            |  |  |
|--|--------------------------------|--------------------------------------------|--|--|
|  | 形成对工程领域中伦理问题的高度的道德敏感性和正确的伦理态度。 | 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（M） |  |  |
|--|--------------------------------|--------------------------------------------|--|--|

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  | <b>工程伦理概述与导论：</b> 介绍工程伦理的基本概念、历史背景和发展趋势，阐述工程伦理在工程实践中的重要性。<br><b>重点和难点：</b> 工程伦理的定义、发展历程及其在工程实践中的意义。理解工程伦理与其他领域伦理的区别与联系。         | 中国制造业崛起的历史和现状以及发展趋势；工程、科学与技术之间的区别与联系 | 掌握工程的定义、特征与结构；了解工程伦理的研究范围和主要内容；培养新时代工程责任观、国家情怀。 | 2    | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1、2、3 |
| 2  | <b>工程中的风险、安全与责任：</b> 分析工程活动中的风险识别、评估与管理，探讨工程安全的重要性和工程师在其中的责任。<br><b>重点和难点：</b> 风险评估的方法、工程安全措施以及工程师的责任与担当。如何在复杂工程系统中有效管理风险并保障安全。 | 中国工匠传统和工程精神的起源；培养新时代工匠精神             | 理解工程伦理的概念、职业工程师的概念、特征与资格制度；培养道德自律能力以及新时代工匠精神。   | 2    | 讲授/案例/讨论/等  | 目标 1、2、3 |
| 3  | <b>工程中的利益、价值与公正：</b> 探讨工程决策中的利益平衡、价值选择以及公正原则的应用。<br><b>重点和难点：</b> 利益相关者的分析、价值评估的方法和公正原则在工程实践中的应用。如何在                            | 弘扬中华伦理传统、培养伦理智慧                      | 了解伦理的价值特征、掌握解决伦理问题的步骤和方法                        | 2    | 讲授/讨论/等     | 目标 1、2、3 |

|   |                                                                                                                                               |                        |                                                 |   |            |          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|---|------------|----------|
|   | 多元利益冲突中做出公正合理的决策。                                                                                                                             |                        |                                                 |   |            |          |
| 4 | <p><b>工程活动中的环境伦理：</b>介绍环境伦理的基本原则，讨论工程活动对环境的影响以及工程师在环境保护中的责任。</p> <p><b>重点和难点：</b>环境伦理的核心价值观、工程活动对环境的影响评估以及环境保护措施。如何在工程实践中平衡经济利益与环境保护的关系。</p>  | 造福社会的使命感和责任感，社会主义核心价值观 | 掌握工程规范，了解工程中的责任与担当；树立工程造福社会的使命感和保护环境的责任感        | 2 | 讲授/实例/讨论/等 | 目标 1、2、3 |
| 5 | <p><b>工程师的职业伦理：</b>阐述工程师的职业责任、道德规范和职业操守，探讨工程师在工程实践中的伦理行为。</p> <p><b>重点和难点：</b>工程师的职业准则、道德规范以及在工程实践中的具体应用。如何在工程实践中坚持道德原则并处理伦理冲突。</p>           | 践行职业道德，树立工程质量的底线意识     | 掌握工程风险的来源及防范、了解工程风险的伦理评估途径与方法                   | 2 | 讲授/讨论/等    | 目标 1     |
| 6 | <p><b>化学（环境）工程的伦理问题：</b>分析化学（环境）工程等常见的伦理问题，讨论在这些领域中如何应用工程伦理原则。</p> <p><b>重点和难点：</b>化学（环境）工程中的安全标准、环境保护和公共利益保障。如何在特定工程领域中平衡不同利益并做出符合伦理的决策。</p> | 培养面向绿色制造高质量发展的能力       | 掌握可持续发展的基本概念与原则，掌握工程支持可持续发展的途径与方法，培养可持续发展的理念与能力 | 2 | 讲授/实验/讨论/等 | 目标 1、2、3 |

|   |                                                                                                                                            |                      |                                                     |   |         |             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|---|---------|-------------|
| 7 | <p><b>信息与大数据的伦理问题：</b>探讨信息与大数据工程及在化工中应用的伦理挑战，分析在这些领域中如何应用工程伦理原则。</p> <p><b>重点和难点：</b>隐私保护、数据安全、环境影响评估和生物医药伦理准则。如何在快速发展的技术领域中识别并应对伦理风险。</p> | 中国科技人才观、德才兼备方堪重任的理念。 | 掌握新时代工程师能力的基本构成要素和特征、了解中国科技人才观的基本要求、培养新时代卓越工程师的家国情怀 | 2 | 讲授/讨论/等 | 目标<br>1、2、3 |
| 8 | <p><b>全球化视野中的工程伦理：</b>分析全球化背景下工程伦理的挑战与机遇，探讨跨国工程项目中的伦理问题及其解决方案。</p> <p><b>重点和难点：</b>全球化对工程伦理的影响、跨国工程项目的伦理原则和实践。如何在跨文化背景下理解和应用工程伦理原则。</p>    | 加强责任感，培养卓越工程师精神      | 了解不同专业的工程特点及其涉及的伦理问题、掌握不同工程专业的工程伦理原则                | 2 | 讲授/讨论/等 | 目标<br>1、2、3 |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1.本课程的课堂讲授部分应注重灌输知识，结合伦理案例分析，解析工程伦理的基本框架和理论知识，以此提高学生的伦理思维和解决问题的素养。

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

### （二）课程实施与保障

| 主要教学环节 |    | 质量要求                                                                              |
|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课 | <p>（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。</p> <p>（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</p> |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |         | <p>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。</p> <p>(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。</p>                                                                                                                                                                                                                 |
| 2 | 讲授      | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>(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。</p>                                                                                                                   |
| 3 | 作业布置与批改 | <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</li> <li>2.书写规范、清晰。</li> <li>3.步骤正确。</li> </ol> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> |
| 4 | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | 成绩考核    | <p>本课程考核的方式为课程论文，具体评价方式参考课程论文评价标准。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。</li> <li>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</li> <li>3.课程目标达成度小于 0.6。</li> </ol>                                                                                                                                          |

## 五、课程考核

(一) 课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

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

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



|      |      |                                                                                                                                                                   | 1   | 2   | 3   |  |
|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|--|
| 平时成绩 | 50%  | 过程性考核包括提问、课堂练习、课堂讨论、PPT 汇报、笔记、课后作业、专题小论文等。任课教师可以任选其中两种考核方式作为过程性考核。两种考核方式的占比各为 25%。                                                                                | 10% | 20% | 20% |  |
| 期末成绩 | 50%  | 综合地运用工程伦理学理论、知识和方法，对化学工程领域中各种工程伦理问题进行分析、评价和处理。能够客观评价化工生产对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并在此基础上形成终身学习的能力和意识。树立对公众的安全、健康与福祉的责任感、使命感，形成对工程领域中伦理问题的高度的道德敏感性和正确的伦理态度。根据评分细则按百分制给分。 | 10% | 20% | 20% |  |
| 合 计  | 100% |                                                                                                                                                                   | 20% | 40% | 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. 平时作业包括课后习题、案例分析等等。

六、有关说明

（一）持续改进

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

（二）参考书目及学习资料

[1] 浙江大学，《工程伦理》，浙江：浙江大学出版社，2023.  
[2] 清华大学，《工程伦理》，北京：清华大学出版社，2019.

执笔人：张巍松  
审定人：尹衍军  
审批人：魏雪姣

2024 年 8 月 20 日

## 高分子化学课程教学大纲

## ( Polymer Chemistry )

## 一、课程概况

课程代码: 2504005

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 化学原理(一)、化学原理(二)

适用专业: 复合材料与工程专业

建议教材: 《高分子化学》潘祖仁 化学工业出版社, 2013

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 薛小强、孙允凯、张煜彬、丁轶、苗雪佩等

**课程的性质与任务:** 本课程是复合材料与工程专业的专业基础必修课, 也可作为化工类专业的选修课。通过本课程的学习, 学生掌握高分子的基本概念, 合成高分子化合物的基本原理及控制聚合物反应速率和分子量的方法, 高分子化学 反应的特征。本课程在教学内容方面着重基本知识、基本理论和基本合成方法的讲解; 培养学生初步具有控制聚合反应及选择聚合方法的能力, 为以后从事高聚物及复合材料的生产和研究打下坚实的基础。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  | <b>目标 1:</b> 掌握高分子的基本概念和特征, 熟悉常见高分子品种, 掌握聚合反应机理和聚合实施方法。 | <b>观测点 1-4:</b> 能够将自然科学、工程基础和专业用于解决复杂复合材料工程问题。 | <b>毕业要求 1:</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和复合材料与工程专业知识用于解决复合材料设计、制备及工程应用中的复杂工程问题。 |
| 2  | <b>目标 2:</b> 掌握合成高分子材料初步的工程知识, 了解高分子制备                  | <b>观测点 12-2:</b> 具备终身学习的知识基础, 掌握               | <b>毕业要求 12:</b> 了解复合材料行业发展现状和前沿, 具有自主学                                |

|  |                                          |                                        |                            |
|--|------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
|  | 过程中对环境、社会等方面的影响,具备分析和解决高分子合成中的工程问题的初步能力。 | 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。 | 习和终身学习的意识,并具备不断学习和适应发展的能力。 |
|--|------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|

### 三、课程内容及要求

| 序号 | 教学内容                                                                                                                                                        | 思政元素    | 预期学习成果                                                                                                                               | 教学学时 | 教学方式        | 支撑课程目标   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|----------|
| 1  | <b>绪论:</b> 高分子化合物的基本概念、命名及分类; 高分子的分子量与多分散性的概念以及高分子的基本结构; 高分子科学及其工业的发展概况。                                                                                    | 建立科学世界观 | 要求学生掌握高分子化合物的基本概念、命名及分类; 了解高分子的分子量与多分散性的概念以及高分子的基本结构; 了解高分子科学及其工业的发展概况。                                                              | 3    | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1 和 2 |
| 2  | <b>逐步聚合:</b> 本章是高分子化学中的重点章节之一。逐步聚合反应的特点; 在线型缩聚反应中影响聚合度的因素及控制聚合度与分子量分布的方法; 反应程度、官能度、官能团等活性概念、凝胶现象、凝胶点、界面缩聚、链交换等概念; 缩聚反应动力学、体型缩聚中凝胶点的预测方法、不平衡缩聚、及逐步聚合反应的实施方法。 |         | 要求学生掌握逐步聚合反应的特点; 在线型缩聚反应中影响聚合度的因素及控制聚合度与分子量分布的方法; 掌握反应程度、官能度、等活性概念、凝胶现象、凝胶点、界面缩聚、链交换等概念; 了解缩聚反应动力学、体型缩聚中凝胶点的预测方法、不平衡缩聚、及逐步聚合反应的实施方法。 | 6    | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1 和 2 |
| 3  | <b>自由基聚合:</b> 本章是高分子化学的重点章节之一。自由基聚合反应机理及其特性, 主要引发剂的种类及引发机理, 自由基聚合反应动力学及影响因素。引发剂、引发作用、引发效率、自由基特征、自由基聚合单体的特征、稳态、自由基等活性理论、自加速、动力学链长、聚合度、链转移、阻聚及缓聚等基本           |         | 要求学生掌握自由基聚合反应机理及其特性, 主要引发剂的种类及引发机理, 自由基聚合反应动力学及影响因素。掌握引发剂、引发作用、引发效率、自由基特征、自由基聚合单体的特征、稳态、自由基等活性理论、自加速、动力学链                            | 9    | 讲授/讨论/等     | 目标 1 和 2 |

|   |                                                                                                                            |                        |                                                                                                |   |         |          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|----------|
|   | 概念,了解光、热、辐射等其它引发作用。                                                                                                        |                        | 长、聚合度、链转移、阻聚缓聚等基本概念,了解光、热、辐射等其它引发作用。                                                           |   |         |          |
| 4 | <b>自由基共聚合:</b><br>本章是高分子化学的重点章节之一。共聚物组成与单体组分的关系;竞聚率的意义;典型共聚物组成曲线、转化率与组成的关系;共聚组成的控制方法;自由基及单体的活性与取代基的关系。了解共聚物组成序列分布、Q-e 概念等。 |                        | 要求学生掌握共聚物组成与单体组分的关系;竞聚率的意义;典型共聚物组成曲线、转化率与组成的关系;共聚组成的控制方法;自由基及单体的活性与取代基的关系。了解共聚物组成序列分布、Q-e 概念等。 | 6 | 讲授/讨论/等 | 目标 1 和 2 |
| 5 | <b>聚合方法:</b><br>各种聚合方法的特点;悬浮聚合、乳液聚合的机理及动力学。                                                                                |                        | 要求学生了解各种聚合方法的特点;了解悬浮聚合、乳液聚合的机理及动力学。                                                            | 4 | 讲授/讨论/等 | 目标 1 和 2 |
| 6 | <b>离子型聚合:</b><br>离子型聚合的单体与引发剂的匹配、活性种的形式;离子型聚合反应机理及其特征,活性高分子;溶剂、温度及反离子对反应速度及分子量的影响;异构化聚合等概念。                                | 结构决定性质与用途,基础理论发展推动社会进步 | 要求学生掌握离子型聚合的单体与引发剂的匹配、活性种的形式;离子型聚合反应机理及其特征,活性高分子;了解溶剂、温度及反离子对反应速度及分子量的影响;了解异构化聚合等概念。           | 5 | 讲授/讨论/等 | 目标 1 和 2 |
| 7 | <b>配位聚合:</b><br>聚合物的立构现象、等规度、定向聚合等基本概念及 Ziegler-Natta 催化体系;丙烯的配位离子聚合的机理及定向成因。                                              |                        | 要求学生掌握聚合物的立构现象、等规度、定向聚合等基本概念及 Ziegler-Natta 催化体系;了解丙烯的配位离子聚合的机理及定向成因。                          | 6 | 讲授/讨论/等 | 目标 1 和 2 |
| 8 | <b>开环聚合:</b><br>开环聚合等的基本概念;杂环单体阴、阳离子开环聚合的机理及动力学;环氧乙烷、四氢呋喃及己内酰胺的开环聚合。                                                       |                        | 要求学生掌握开环聚合等的基本概念;了解杂环单体阴、阳离子开环聚合的机理及动力学;环氧乙烷、四氢呋喃及己内酰胺的开环聚合。                                   | 3 | 讲授/讨论/等 | 目标 1 和 2 |
| 9 | <b>聚合物的化学反应:</b>                                                                                                           | 人与自然                   | 要求学生掌握聚合                                                                                       | 3 | 讲授/讨    | 目标 1     |

|    |                                                    |     |                                                    |   |         |          |
|----|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|---|---------|----------|
|    | 聚合物侧基反应的特点, 聚合物相似转变、接枝、扩链及交联反应原理; 聚合物的降解、老化及防老化原理。 | 的平衡 | 物侧基反应的特点, 聚合物相似转变、接枝、扩链及交联反应原理; 了解聚合物的降解、老化及防老化原理。 |   | 论/等     | 和 2      |
| 10 | 复习与答疑                                              |     | 理解和掌握高分子化学相关概念、聚合机理和方法等。                           | 3 | 讲授/讨论/等 | 目标 1 和 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。<br>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<br>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。<br>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。<br>3. 能够采用现代信息技术辅助教学。<br>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 | <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</li> <li>2.书写规范、清晰。</li> <li>3.解题方法和步骤正确。</li> </ol> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> |
| 4 | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 | 成绩考核    | <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。</li> <li>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</li> </ol>                                                                                                                                                                              |

## 五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时作业、课堂 PPT 汇报和课程报告等，期末考试采用闭卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时作业×20%+课堂 PPT 汇报×15%+课程报告×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 |  |  |
| 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%  |  |  |
| 课堂 PPT 汇报 | 15%  | 进行分组分工完成课堂 PPT 汇报展示，考核学生的自主学习能力、索引调研能力、语言表达能力及团队协作能力。   |                                   | 7%   | 8%   |  |  |
| 课程报告      | 15%  | 提交课程报告，考察学生自主学习能力、论文撰写能力和逻辑分析能力。                        |                                   | 8%   | 7%   |  |  |
| 期末试卷      | 50%  | 题型                                                      | 考核内容及相应试题                         |      |      |  |  |
|           |      | 填空题                                                     | 主要考核高分子化学相关的基本概念，含命名、分类、名词、机理特征等。 | 5%   | 5%   |  |  |

|     |      |     |                                             |     |     |  |  |
|-----|------|-----|---------------------------------------------|-----|-----|--|--|
|     |      | 选择题 | 主要考核高分子化学中的聚合反应、单体活性、共聚特征、聚合方法等。            | 5%  | 5%  |  |  |
|     |      | 简答题 | 主要考核聚合反应方程式、自由基聚合速率方程推导、逐步聚合调控手段、聚合方法调控手段等。 | 9%  | 8%  |  |  |
|     |      | 计算题 | 主要考核各类聚合的聚合度、反应程度、组成比例、聚合反应速率等基本概念和计算公式。    | 6%  | 7%  |  |  |
| 合 计 | 100% |     |                                             | 50% | 50% |  |  |

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

## 六、有关说明

### （一）持续改进

本课程根据课后作业、课堂PPT汇报、课程报告、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] 《高分子化学》潘祖仁 化学工业出版社 2013

执笔人：薛小强

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间：2024年8月20日

## 高分子化学实验课程教学大纲

### (Polymer Chemistry Experiment)

#### 一、课程概况

课程代码：2504304

学 分：1

学 时：32

先修课程：高分子化学、高分子物理等

适用专业：复合材料与工程专业

适用年级：本科二年级

使用教材：李坚，曹峥编《高分子实验及仪器操作》，化学工业出版社，2020

课程归口：化工与材料学院

**课程性质：**本课程是复合材料与工程专业的一门重要的专业基础必修实验课，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，使学生熟悉高分子合成所实施的溶液聚合、本体聚合、乳液聚合、悬浮聚合方法等高分子化学相关的理论知识，加深理解高分子化学及有机化学所学习的基本理论，掌握有关高分子合成的具体实施方法。培养学生严谨的科学态度，养成准确、细致、认真、整洁的实验习惯，培养观察、记录高分子化学反应现象，处理实验数据、得出正确结论，设计和运用高分子化学实验解决化学问题的基本能力，为后续课程的实验学习奠定基础。以实践为基础，以理论作解释，树立学生理论联系实际的科学观；以继承经典为首要任务，以发展创新为长远目标，培养学生的创新精神；让学生学会以全局观观察和评价学术成果，不以偏概全，为毕业后从事相关工作打下基础。

**数字化课程链接：**无

#### 二、课程目标

目标 1：通过高分子化学实验教学，使学生初步掌握有关实验的基本方法和技能，正确掌握高分子化学实验基本操作。加深对高分子化学基本理论和概念的理解，熟悉高分子化学实验的基本理论和实验原理。



目标 2：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，准确解释相关实验现象，处理实验数据。能分析实验中误差的产生原因，对实验方法、教学方法、实验内容、实验装置等提出意见或建议。

课程思政育人目标：

- （1）激发学生的民族自豪感和爱国情怀，弘扬社会主义核心价值观。
- （2）增强学生的自信心和责任感，树立为国家科技进步和社会发展贡献力量的远大理想。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                                        | 课程目标 |   |
|----------------------------------------------------------------|------|---|
|                                                                | 1    | 2 |
| 设计/开发解决方案观测点 3-2：能够运用工程知识，通过目标设定，掌握复合材料基体材料、增强材料以及辅助改性材料的设计方向。 | √    |   |
| 使用现代工具观测点 5-3：能够掌握本专业现代工程工具和现代信息技术工具，预测、评价结果的正确性和局限性。          |      | √ |

### 三、课程内容及要求

#### （一）苯乙烯与二乙烯基苯的悬浮聚合

##### 1.教学内容

- （1）苯乙烯与二乙烯基苯的悬浮聚合制白球

##### 2.基本要求

- （1）掌握悬浮聚合的原理、合成工艺及操作。
- （2）学会如何通过悬浮聚合制备颗粒均匀的微球。
- （3）了解悬浮聚合的优劣。

#### （二）醋酸乙烯酯的乳液聚合

##### 1.教学内容

- （1）醋酸乙烯酯的乳液聚合制白乳胶

##### 2.基本要求

- （1）掌握乳液聚合的原理、合成工艺及操作。
- （2）了解白乳胶的应用。

### **(三) 三聚氰胺-甲醛树脂的合成及层压板制备**

#### **1. 教学内容**

- (1) 氨基树脂的合成
- (2) 层压板制备工艺

#### **2. 基本要求**

- (1) 掌握三聚氰胺-甲醛树脂的原理、合成工艺及关键因素。
- (2) 了解层压板的制备工艺和应用。

### **(四) 聚氨酯泡沫塑料的制备**

#### **1. 教学内容**

- (1) 聚氨酯泡沫塑料的制备

#### **2. 基本要求**

- (1) 掌握制备聚氨酯泡沫的基本过程和原理。
- (2) 了解制备聚氨酯泡沫的影响因素。

### **(五) 苯乙烯-马来酸酐的共聚及共聚物组成测定**

#### **1. 教学内容**

- (1) 苯乙烯-马来酸酐的共聚反应
- (2) 制备获得共聚产物的组成测定

#### **2. 基本要求**

- (1) 掌握苯乙烯-马来酸酐交替共聚的原理和实验操作。
- (2) 理解共聚物组成测定的原理与操作。

### **(六) 膨胀计测定苯乙烯自由基聚合动力学**

#### **1. 教学内容**

- (1) 膨胀计测定苯乙烯自由基聚合动力学

#### **2. 基本要求**

- (1) 掌握膨胀计法测定苯乙烯自由基聚合动力学的原理及方法。

### **(七) 实验室 3D 打印机制备塑料件**

#### **1. 教学内容**

- (1) 3D 打印机制备塑料件
- (2) 塑料件的清洗和打磨

## 2.基本要求

(1) 掌握实验室 3D 打印机的工作原理和操作过程。

(2) 了解打印材料种类及塑料件后处理过程。

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   | 苯乙烯与二乙烯基苯的悬浮聚合      | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解我国该产品的主要贡献科学家     |
| 2   | 醋酸乙烯酯的乳液聚合          | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解当前国内外高分子行业发展现状和趋势 |
| 3   | 三聚氰胺-甲醛树脂的合成及层压板制备  | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解当前国内外高分子行业发展现状和趋势 |
| 4   | 聚氨酯泡沫塑料的制备          | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解当前国内外高分子行业发展现状和趋势 |
| 5   | 苯乙烯-马来酸酐的共聚及共聚物组成测定 | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    |                     |
| 6   | 膨胀计测定苯乙烯自由基聚合动力学    | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    |                     |
| 7   | 实验室 3D 打印机制备塑料件     | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解当前国内外高分子行业发展现状和趋势 |
| 8   | 期末实验操作考试            | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    |                     |
| 合 计 |                     |         |              | 0    | 32   |                     |

## 四、课程实施

### (一) 教学方法与教学手段

1.采用板书为主的教学手段对实验内容进行讲解，包括实验原理、目的、操

作步骤、以及实验过程中的注意事项，鼓励学生查阅最新文献作以比较，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

2.实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养与问题分析能力。针对实验任务，组织学生合理分工，做到每个学生都能参与到实验各个步骤。加强过程指导与监控，督促学生按照实验进度完成各阶段工作，确保实验任务的完成。课上主动实验并参与讨论；课后按时完成实验报告，积极进行互动交流。

3.课程思政育人方法：结合教材内容，讲解我国在高分子领域取得的显著成就和主要贡献科学家相关的名人轶事。

## （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | <p>(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。</p> <p>(2) 熟读多种专业书籍资料，熟悉教材各章节，并严格依据教学大纲编写教学进度，开课前应提前做好准备，对所需的实验设备仪器进行检查，确认其完备可用。</p> <p>(3) 根据学生学习情况的反馈及时调整教学方法，保证与学生沟通畅通。</p> <p>(4) 总结多年的教学经验与教训，揣摩教学技巧，并向同行求经，选择合适的教学方法和教学手段。</p>                             |
| 2      | 讲授    | <p>(1) 进行实验要求讲解和安全教育，要点准确、条理清晰、重点突出，力求将细节和要点解释清晰明了，让学生能弄懂学会、明确要求。</p> <p>(2) 实验进度及完成质量等符合教学大纲的要求。</p> <p>(3) 按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。</p> <p>(4) 严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。</p>                                                             |
| 3      | 过程性考核 | <p>学生必须完成规定数量的预习、实验报告，报告必须达到以下基本要求：</p> <p>(1) 按时按量完成报告，不缺交，不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 数据处理、分析和实验分析清晰明了。</p> <p>教师批改和讲评报告要求如下：</p> <p>(1) 学生的报告要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>(2) 教师批改报告要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。</p> <p>(3) 学生报告的平均成绩为总评成绩中平时成绩的重要组成部分。</p> |
| 4      | 课外答疑  | <p>为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师通过网络 QQ 群等方式对学生进行课外答疑与辅导，及时交流沟通。</p>                                                                                                                                                           |
| 5      | 期末考试  | <p>本课程考核的方式为实验操作考试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p>                                                                                                                                                   |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

课程考核包括期末实验操作考试、预习报告及实验报告考核，期末考试采用现场实验操作的形式，包含实验试操作和实验过程质询。

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=预习报告成绩×20%+实验报告成绩×30%+期末考试成绩×50%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                                                                                   |
|------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 预习报告     | 20% | 考核学生的出勤情况，预习报告是否包含实验目的、原理、步骤、反应方程式、相关计算、注意事项和相关安全问题等。                                                     |
|      | 实验报告     | 30% | 考核实验工作的进行情况，实验操作是否能够保质保量完成，实验报告是否详细记录实验现象，实验结论是否精炼、完整、正确，数据处理是否准确。                                        |
| 期末考试 | 期末实验操作成绩 | 50% | 综合性强的实验项目对学生进行考核。重点考核学生能够按照实验项目的要求，掌握基本实验方法、基本操作技能，同时具备综合实践能力。在操作过程中对实验现象进行正确的解释，并针对实验过程中遇到的问题能进行认真思考和解答。 |

### （三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容           | 考核形式           | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|----------------|----------------|----------------------------------------------|
| 3-2       | 目标 1   | 基本原理、实验操作步骤及优化 | 预习报告、实验报告、期末考试 | 预习、实验报告、期末打分表等纸质材料                           |
| 5-3       | 目标 2   | 基本原理、数据处理及多维分析 | 预习报告、实验报告、期末考试 | 预习、实验报告、期末打分表等纸质材料                           |

## 六、有关说明

**（一）持续改进**

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

**（二）参考书目及学习资料**

- 1.《高分子化学实验》，梁晖主编，化学工业出版社，2013.
- 2.《高分子化学实验》，何卫东主编，中国科学技术大学出版社，2003.

执笔人：丁 轶

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间：2025年8月

1日

## 高分子物理实验课程教学大纲

### (Polymer Physics Experiment)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504305

学 分: 1

学 时: 32

先修课程: 高分子化学、高分子物理等

适用专业: 复合材料与工程专业

适用年级: 本科三年级

使用教材: 李坚, 曹峥编《高分子实验及仪器操作》, 化学工业出版社, 2020

课程归口: 化工与材料学院

**课程性质:** 本课程是复合材料与工程专业的一门重要的专业基础必修实验课, 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, 使学生加深理解高分子物理课程所学习的基本理论, 掌握聚合物分子量测定、力学性能测定、热学性能表征、塑料耐热性能表征、聚合物熔体流动速率测定等高分子物理测试。培养学生严谨的科学态度, 养成准确、细致、认真、整洁的实验习惯, 培养观察、记录测试实验现象, 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。巩固并加深对高分子物理基本概念和基本理论的理解, 掌握高分子物理实验的基本操作和技能, 学会正确地使用基本仪器测量实验数据和检验方法。以实践为基础, 以理论作解释, 树立学生理论联系实际的科学观; 以继承经典为首要任务, 以发展创新为长远目标, 培养学生的创新精神; 让学生学会以全局观观察和评价学术成果, 不以偏概全, 为毕业后从事相关工作打下基础。

**数字化课程链接:** 无

#### 二、课程目标

目标 1: 通过高分子物理实验教学, 使学生初步掌握有关实验的基本方法和技能, 正确掌握高分子物理实验基本操作。加深对高分子物理基本理论和概念的理解, 熟悉高分子物理实验的基本理论和实验原理。

目标 2：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，准确解释相关实验现象，处理实验数据。能分析实验中误差的产生原因，对实验方法、教学方法、实验内容、实验装置等提出意见或建议。

课程思政育人目标：

- (1) 激发学生的民族自豪感和爱国情怀，弘扬社会主义核心价值观。
- (2) 增强学生的自信心和责任感，树立为国家科技进步和社会发展贡献力量的远大理想。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                                        | 课程目标 |   |
|----------------------------------------------------------------|------|---|
|                                                                | 1    | 2 |
| 设计/开发解决方案观测点 3-2：能够运用工程知识，通过目标设定，掌握复合材料基体材料、增强材料以及辅助改性材料的设计方向。 | √    |   |
| 使用现代工具观测点 5-3：能够掌握本专业现代工程工具和现代信息技术工具，预测、评价结果的正确性和局限性。          |      | √ |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 粘度法测定聚合物的黏均分子量

##### 1. 教学内容

- (1) 粘度计测定聚乙烯醇的特性粘度。
- (2) 粘度法计算聚乙烯醇的黏均分子量。

##### 2. 基本要求

- (1) 掌握聚合物黏均分子量测定的基本原理。
- (2) 学会粘度计的使用方法和注意事项。

#### (二) 光散射法测定重均分子量及分子尺寸（虚拟仿真）

##### 1. 教学内容

- (1) 采用光散射法测定聚合物的重均分子量、均方末端距和第二维利系数。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解光散射法测定聚合物重均分子量的原理及实验技术。
- (2) 学习用 zimm 双外推作图法处理实验数据。

#### (三) 聚合物红外光谱的测定



1.教学内容

- (1) 红外可见光谱仪测定聚合物特征官能团。

2.基本要求

- (1) 掌握红外光谱样品的制备与红外光谱仪器的使用。  
(2) 学习聚合物红外光谱图的有效分析及其基本原理。

**(四) 塑料常规力学性能测试**

1.教学内容

- (1) PE/PP/PS/UPR 等高分子材料的拉伸、弯曲、抗冲击性能测试。

2.基本要求

- (1) 掌握高分子材料拉伸、弯曲、抗冲击性能测试方法。  
(2) 学习通过实验数据获得关键力学性能指标的方法。

**(五) 聚合物应力松弛曲线的测定（虚拟仿真）**

1.教学内容

- (1) 采用应力松弛仪测定不同聚合物的应力松弛曲线。（虚拟仿真）

2.基本要求

- (1) 了解聚合物的应力松弛现象。  
(2) 理解松弛时间和应力半衰期的概念及其测定方法。

**(六) 聚合物熔体流动速率及流动活化能的测定**

1.教学内容

- (1) 熔体速率仪测定不同塑料粒子的熔体流动速率和流动活化能。

2.基本要求

- (1) 了解热塑性塑料在粘流态时粘性流动的规律。  
(2) 掌握熔体流动速率测定仪的使用方法。

**(七) 聚合物的热谱/热重分析-DSC/TGA（演示操作+虚拟仿真）**

1.教学内容

- (1) 采用 DSC 对不同聚合物进行热谱分析。  
(2) 采用 TGA 对不同聚合物进行热重分析。

2.基本要求

- (1) 了解 DSC、TGA 的基本实验原理。

(2)掌握 DSC 测定聚合物的  $T_g$ 、 $T_c$ 、 $T_m$  和 TGA 测定分解温度的实验技术。

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   | 粘度法测定聚合物的黏均分子量      | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解我国该产品的主要贡献科学家     |
| 2   | 光散射法测定重均分子量及分子尺寸    | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解当前国内外高分子行业发展现状和趋势 |
| 3   | 聚合物红外光谱的测定          | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解当前国内外高分子行业发展现状和趋势 |
| 4   | 塑料常规力学性能测试          | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解当前国内外高分子行业发展现状和趋势 |
| 5   | 聚合物应力松弛曲线的测定        | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    |                     |
| 6   | 聚合物熔体流动速率及流动活化能的测定  | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    | 讲解当前国内外高分子行业发展现状和趋势 |
| 7   | 聚合物的热谱/热重分析-DSC/TGA | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    |                     |
| 8   | 期末实验操作考试            | 目标 1, 2 | 观测点 3-2, 5-3 | 0    | 4    |                     |
| 合 计 |                     |         |              | 0    | 32   |                     |

## 四、课程实施

### (一) 教学方法与教学手段

1.采用板书为主的教学手段对实验内容进行讲解，包括实验原理、目的、操作步骤、以及实验过程中的注意事项，鼓励学生查阅最新文献作以比较，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

2.实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养与问题分析能力。针对实

验任务，组织学生合理分工，做到每个学生都能参与到实验各个步骤。加强过程指导与监控，督促学生按照实验进度完成各阶段工作，确保实验任务的完成。课上主动实验并参与讨论，课后按时完成实验报告，积极进行互动交流。

3.课程思政育人方法：结合教材内容，讲解我国在高分子领域取得的显著成就和主要贡献科学家相关的名人轶事。

## （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | <p>(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。</p> <p>(2) 熟读多种专业书籍资料，熟悉教材各章节，并严格依据教学大纲编写教学进度，开课前应提前做好准备，对所需的实验设备仪器进行检查，确认其完备可用。</p> <p>(3) 根据学生学习情况的反馈及时调整教学方法，保证与学生沟通畅通。</p> <p>(4) 总结多年的教学经验与教训，揣摩教学技巧，并向同行求经，选择合适的教学方法和教学手段。</p>                             |
| 2      | 讲授    | <p>(1) 进行实验要求讲解和安全教育，要点准确、条理清晰、重点突出，力求将细节和要点解释清晰明了，让学生能听懂学会、明确要求。</p> <p>(2) 实验进度及完成质量等符合教学大纲的要求。</p> <p>(3) 按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。</p> <p>(4) 严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。</p>                                                             |
| 3      | 过程性考核 | <p>学生必须完成规定数量的预习、实验报告，报告必须达到以下基本要求：</p> <p>(1) 按时按量完成报告，不缺交，不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 数据处理、分析和实验分析清晰明了。</p> <p>教师批改和讲评报告要求如下：</p> <p>(1) 学生的报告要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>(2) 教师批改报告要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。</p> <p>(3) 学生报告的平均成绩为总评成绩中平时成绩的重要组成部分。</p> |
| 4      | 课外答疑  | <p>为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师通过网络 QQ 群等方式对学生进行课外答疑与辅导，及时沟通交流。</p>                                                                                                                                                           |
| 5      | 期末考试  | <p>本课程考核的方式为实验操作考试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p>                                                                                                                                                   |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

课程考核包括期末实验操作考试、预习报告及实验报告考核，期末考试采用

现场实验操作的形式，包含实验试操作和实验过程质询。

## （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=预习报告成绩×20%+实验报告成绩×30%+期末考试成绩×50%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                                                                                   |
|------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 预习报告     | 20% | 考核学生的出勤情况，预习报告是否包含实验目的、原理、步骤、相关计算、注意事项和相关安全问题等。                                                           |
|      | 实验报告     | 30% | 考核实验工作的进行情况，实验操作是否能够保质保量完成，实验报告是否详细记录实验现象，实验结论是否精炼、完整、正确，数据处理是否准确。                                        |
| 期末考试 | 期末实验操作成绩 | 50% | 综合性强的实验项目对学生进行考核。重点考核学生能够按照实验项目的要求，掌握基本实验方法、基本操作技能，同时具备综合实践能力。在操作过程中对实验现象进行正确的解释，并针对实验过程中遇到的问题能进行认真思考和解答。 |

## （三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容           | 考核形式           | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|----------------|----------------|----------------------------------------------|
| 3-2       | 目标 1   | 基本原理、实验操作步骤及优化 | 预习报告、实验报告、期末考试 | 预习、实验报告、期末打分表等纸质材料                           |
| 5-3       | 目标 2   | 基本原理、数据处理及多维分析 | 预习报告、实验报告、期末考试 | 预习、实验报告、期末打分表等纸质材料                           |

# 六、有关说明

## （一）持续改进

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

## （二）参考书目及学习资料

- 1.《高分子物理实验》，李谷、符若文主编，化学工业出版社，2015.

2. 《高分子物理实验》，王国成主编，化学工业出版社，2017.

执笔人：丁 轶

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间：2025年8月

1日

## 材料表面与界面课程教学大纲

### （ Surface and Interface of Material）

#### 一、课程概况

课程代码：2504014

学 分：2

学 时：32

先修课程：化学原理（一）、化学原理（二）、高分子化学、高分子物理

适用专业：复合材料与工程专业

建议教材：胡福增.材料表面与界面.第一版，华东理工大学出版社.2008 年

课程归口：化工与材料学院

课程团队：薛小强、孙允凯、张煜桁、丁轶、苗雪佩等

**课程的性质与任务：**本课程是复合材料与工程专业的专业必修课，也可作为化工类专业的选修课。通过本课程的学习，使学生了解液体、固体及固-液的表界面，理解表面化学的四大定理、表面活性剂；通过学习使学生掌握表面与界面的基本概念，掌握基本的热力学知识，了解材料表面与界面在材料中的重要性，材料表面与界面的结构与性能直接影响复合材料的整体性能。能够运用所学知识初步分析高分子材料、无机非金属材料 and 金属材料表界面性能,了解材料改性的基本原理，掌握材料表面与界面问题的控制规律和改善措施，学习利用及改善材料表面与界面性能达到提高复合材料整体性能的方法。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  | <b>目标 1:</b> 能够运用学到的有关表界面的知识解决生活中的表界面现象                                                                      | <b>观测点 1:</b> 能够将相关知识和数学模型方法用于复合材料与工程问题解决方案的比较与综合。  | <b>毕业要求 1:</b> 掌握复合材料与工程专业知识,并具有将其应用于解决专业相关的复杂工程问题的能力。    |
| 2  | <b>目标 2:</b> 能够运用学到的有关表面活性剂的知识判断日常生活中使用的表面活性剂的类型及应用范围,能够根据应用选择不同的表面活性剂;                                      | <b>观测点 2:</b> 能运用相关科学原理,识别和判断复合材料与工程领域的复杂工程问题的关键环节。 | <b>毕业要求 2:</b> 掌握材复合材料与工程相关的专业知识,具有研究分析复合材料中的工程问题能力       |
| 3  | <b>目标 3:</b> 能够针对高分子材料加工过程中遇到的高分子材料相容性问题,提出优化的解决方案;能够学会应用和选择硅烷偶联剂,判断和评价硅烷偶联剂的使用;能够解释生物材料、无机非金属材料、纳米材料的表界面现象。 |                                                     | <b>毕业要求 3:</b> 掌握复合材料与工程专业相关的专业知识和工程技术基础知识,了解复合材料在社会中的应用。 |
| 4  | <b>目标 4:</b> 掌握复合材料的界面相关知识与表征方法,掌握材料表面与界面问题的控制规律和改善措施,学习利用及改善材料表面与界面性能达到提高复合材料整体性能的方法。                       |                                                     | <b>毕业要求 4:</b> 具备终身学习的基础知识和专业知识,了解拓宽知识和能力的途径。             |
| 5  | <b>目标 5:</b> 了解生物材料、无机非金属材料、纳米材料的表界面性能。                                                                      |                                                     |                                                           |

## 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  | <b>第一章 绪论:</b><br>1认识材料的表界面在材料中的重要性<br>2了解表面张力和表面自由能 | 建立科学世界观 | 掌握表面与界面的基本概念,表界面热力学知识,能够运用学到的有关表界面的知识 | 4 (讲授) | 讲授 / 讨论 / 实例教学等 | <b>目标 1</b> |

|   |                                                                                                                       |  |                                                                                               |        |                 |      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|------|
|   | 3液体表面张力的测试方法, 润湿现象<br>4固体表面的吸附性能                                                                                      |  | 解决生活中的表界面现象。                                                                                  |        |                 |      |
| 2 | <b>第二章 表面活性剂</b><br>1、表面活性剂的定义、分子结构特点及分类;<br>2、表面活性剂的HLB、溶解度、相转变温度及胶束;<br>3、增溶剂的定义及应用;<br>4、乳化剂的定义及应用;<br>5、洗涤剂的定义及应用 |  | 掌握表面活性剂的结构、分类、溶解度, 了解增溶剂、乳化剂及洗涤剂; 能够运用学到的有关表面活性剂的知识判断日常生活中使用的表面活性剂的类型及应用范围, 能够根据应用选择不同的表面活性剂。 | 6 (讲授) | 讲授 / 讨论 / 实例教学等 | 目标 2 |
| 3 | <b>第三章 高分子材料的表界面</b><br>1、高分子材料的表面张力与温度、表面形态、分子量、分子结构、内聚能密度、共混和共聚的影响;<br>2、聚合物的相容性及表面改性。                              |  | 掌握高分子材料的表界面张力及影响因素、聚合物相容性、聚合物的表面改性; 学会计算聚合物的表面张力; 能够针对高分子材料加工过程中遇到的高分子材料相容性问题, 提出优化的解决方案。     | 6 (讲授) | 讲授 / 讨论 / 等     | 目标 3 |
|   | <b>第四章 复合材料的表面与界面</b><br>1、复合材料的概念及复合材料界面理论;<br>2、硅烷偶联剂定义、结构及应用;<br>3、玻璃纤维增强复合材料界面, 先进复合材料的界面。                        |  | 掌握复合材料的界面理论; 掌握硅烷偶联剂, 能够根据不同的用途选择和设计硅烷偶联剂。                                                    | 7 (讲授) | 讲授 / 讨论 / 等     | 目标 4 |
| 5 | <b>第五章 复合材料界面的分析表征</b><br>1 界面浸润性的分析表征<br>2 纤维表面形貌的分析表征<br>3 增强纤维表面化学组成, 功能团及化学反应的分析表征                                |  | 要求学生了解界面浸润性的分析表征, 包括接触角的测定和表面张力的测定, 增强纤维表面化学组成, 功能团及化学反                                       | 7 (讲授) | 讲授 / 讨论 / 等     | 目标 4 |

|   |                                                                                       |                        |                                             |       |             |             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------|-------------|-------------|
|   | 4 界面力学的分析表征<br>5 界面形态的微观分析表征                                                          |                        | 应的分析表征。                                     |       |             |             |
| 6 | <b>第六章 纳米材料的表界面</b><br>1 纳米粒子的表面化学特征<br>2 粒子表面的纳米工程<br>3 纳米结构薄膜材料的表面与界面行为<br>2. 要求学生。 | 结构决定性质与用途，基础理论发展推动社会进步 | 要求学生掌握粒子表面的纳米工程，包括：聚合物的涂层，无机和复合物的涂层，生物大分子层。 | 3（讲授） | 讲授 / 讨论 / 等 | <b>目标 5</b> |

## 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。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>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 | <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</li> <li>2.书写规范、清晰。</li> <li>3.解题方法和步骤正确。</li> </ol> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>                        |
| 4 | 课内实验    | <p>学生必须完成规定数量的课内实验，课内实验必须达到以下基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.按时按量完成预习报告和实验报告，不缺交，不抄袭。</li> <li>2.书写规范、清晰。</li> <li>3.实验步骤、操作和结果处理正确。</li> </ol> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.学生的预习报告和实验要按时全部批改，并及时进行讲评。</li> <li>2.教师批改和讲评预习报告和实验报告要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。</li> <li>3.学生课内实验的平均成绩应作为本课程总评成绩中实验成绩。</li> </ol> |
| 5 | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6 | 成绩考核    | <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。</li> <li>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</li> <li>3.实验考核不及格。</li> </ol>                                                                                                                                                                                 |

## 五、课程考核

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

（二）课程总评成绩=平时作业×20% + 考勤及课堂表现×20%+课内练习×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   | 目标 |  |  |

|         |      |                                                              |                                                   |     |    |  |
|---------|------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|----|--|
|         |      |                                                              | 1                                                 | 2   |    |  |
| 平时作业    | 20%  | 重点章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。       | 10%                                               | 10% |    |  |
| 考勤及课堂表现 | 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。 | 10%                                               | 10% |    |  |
| 课内练习    | 20%  | 网络课堂测验，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。                            | 10%                                               | 10% |    |  |
| 期末试卷    | 40%  | 题型                                                           | 考核内容及相应试题                                         |     |    |  |
|         |      | 选择题                                                          | 主要考核化学热力学基础、化学动力学基础、化学平衡、原子结构、分子结构、固体结构、现代仪器分析方法等 | 6%  | 6% |  |
|         |      | 判断题                                                          | 主要考核化学热力学基础、化学动力学基础、化学平衡、原子结构、分子结构、固体结构、现代仪器分析方法等 | 4%  | 4% |  |
|         |      | 简答题                                                          | 主要考核滴定方法原理和选择等。                                   | 6%  | 6% |  |
|         |      | 计算题                                                          | 主要考核定量定性方法，方法评价等。                                 | 4%  | 4% |  |
| 合 计     | 100% |                                                              | 50%                                               | 50% |    |  |

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

[1] 《胡福增.材料表面与界面.第一版，华东理工大学出版社.2008年

执笔人：薛小强

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间：2024 年 8 月 20 日

## 聚合物合成工艺学课程教学大纲

### ( Principles of Polymer synthesis technology )

#### 一、课程概况

课程代码: 2504011

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 高分子化学 高分子物理 化工原理等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级: 大学三年级

使用教材: 宁春花 编《聚合物合成工艺学》第二版, 化学工业出版社, 2020.2

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 专业必修课

数字化课程链接:

<https://www.icourse163.org/collegeAdmin/termManage/1471123457.htm#/tp/managementStudent?filter=0&page=6>

#### 二、课程目标

目标 1: 培养学时牢固掌握复合材料与工程领域基本工程原理, 面对复杂工程问题时, 能运用原理定性分析, 解释成因与机制, 提出解决思路, 为后续工作奠基; 同时, 针对复杂工程问题, 运用数学工具和方法建立准确数学模型, 依问题特点选合适类型, 转化物理量为数学式, 合理简化假设, 确保模型有效反映本质; 此外, 通过数学模型表达问题, 求解分析结果, 结合实际工程解释意义、评估方案, 优化设计并提改进措施, 解决工程问题、提升系统性能。

目标 2: 学生能够深入理解并掌握聚合物合成的基础理论、工艺流程和实际操作技能, 需具备运用学术数据库和文献检索工具的能力, 系统收集前沿研究资料并批判性阅读, 提炼关键信息解决复杂工程问题; 同时, 要依据科学原理针对复合材料相关问题制定实验方案; 此外, 还需运用专业及基础科学原理, 通过实地考察等方式调研复杂工程问题, 识别关键因素与制约条件, 形成理解并提出解

决方案建议。

**课程思政育人目标：**引导学生掌握聚合物合成领域专业能力，厚植科学精神与家国情怀。严谨对待文献调研学术规范，培养求真务实、诚信的治学态度，杜绝学术不端；设计实验方案时，强化安全、环保意识与工匠精神，引导学生认识聚合物合成工艺对生态环境的影响，树立绿色发展理念，结合技术创新与可持续发展；分析复杂工程问题、构建数学模型解决生产难题时，激发学生服务产业升级、助力国家高分子材料产业发展的责任感与使命感，培养创新精神与团队协作能力。让学生掌握专业技能，成长为有社会责任感、科学伦理观和家国担当的高素质应用型人才，为聚合物合成领域发展贡献力量。

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 |
| 2-2     | √    |   |
| 4-1     |      | √ |

### 三、课程内容及要求

#### （一）第一章 绪论

##### 1.教学内容

- (1) 聚合物合成工业发展简史
- (2) 聚合物合成工业的生产过程简介
- (3) 聚合物合成工业的“三废”与安全生产
- (4) 聚合物合成材料及合成工业的重要地位

##### 2.基本要求

(1)了解聚合物合成发展过程,了解聚合物合成工业在国民经济中重要地位和作用；

(2)理解聚合物合成工业的三废处理及安全生产；

(3)掌握聚合物合成工业生产过程的几个重要步骤。

重点与难点：聚合物合成工业的生产过程。

#### （二）第二章 合成聚合物的原料路线及高分子合成工艺设备

##### 1.教学内容

(1) 从石油和天然气获得的石油化工原料路线

(2) 从煤炭获得的化工原料路线

(3) 从动、植物获得的原料路线

(4) 高分子合成工艺设备

## 2.基本要求

(1)了解各种原料路线获得聚合物原材料的方法及其特点；

(2)理解石油化工及煤炭路线对聚合物合成工艺的重要意义；

(3)掌握石油化工路线得到的重要单体原料、有机溶剂及其反应原理；

(4)掌握煤炭路线得到的重要单体原料及其反应原理。

(5) 熟悉常见的高分子合成工艺设备

重点与难点：石油裂解生产烯烃、催化重整生产芳烃、萃取精馏制取丁二烯的工艺流程、高分子合成工艺设备的特点。

## （三）第三章 本体聚合工艺

### 1.教学内容

(1) 本体聚合

(2) 甲基丙烯酸甲酯本体铸板聚合制备平板有机玻璃

(3) 乙烯高压气相本体聚合制备低密度聚乙烯

(4) 热引发苯乙烯本体聚合制备聚苯乙烯

(5) 氯乙烯本体聚合制备聚氯乙烯

### 2.基本要求

(1)了解本体聚合产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途；

(2)理解本体聚合的工艺流程及其流程图解；

(3)掌握本体聚合原理、聚合方法、影响聚合过程和产物性能的关键因素与解决办法。重点与难点：(1)本体聚合过程及其聚合热问题；(2)几种不同单体本体聚合的工艺特点及其影响因素。

## （四）第四章 溶液聚合工艺

### 1.教学内容

(1) 溶液聚合

(2) 醋酸乙烯溶液聚合制备聚乙烯醇

- (3) 丙烯腈溶液聚合制备聚丙烯腈
- (4) 阳离子溶液聚合制备丁基橡胶
- (5) 聚合工艺过程
- (6) 阴离子嵌段共聚合制备 SBS 热塑性弹性体
- (7) 环氧丙烷阴离子开环聚合制备聚醚多元醇
- (8) 配位聚合制备高密度聚乙烯
- (9) 配位聚合制备立构规整聚丙烯
- (10) 配位聚合机理制备乙丙橡胶

## 2. 基本要求

- (1) 了解溶液聚合产品及主要原材料的理化性质、储运、要求、性能及用途；
- (2) 理解溶液聚合的工艺过程及其流程图解；
- (3) 掌握溶液聚合原理、聚合方法及影响聚合过程及产物性能的关键因素与解决办法。

重点与难点：(1)溶液聚合过程、醋酸乙烯及丙烯腈溶液聚合的工艺条件设定分析；  
(2)自由基、阳离子、阴离子、配位聚合溶液聚合的工艺特点。

## (五) 第五章 悬浮聚合工艺

### 1.教学内容

- (1) 悬浮聚合
- (2) 氯乙烯悬浮聚合制备聚氯乙烯树脂
- (3) 苯乙烯及其共聚物悬浮聚合工艺
- (4) 甲基丙烯酸甲酯及其共聚物悬浮聚合工艺
- (5) 微悬浮聚合、反相悬浮聚合和反相微悬浮聚合

### 2.基本要求

- (1)了解悬浮聚合产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途；
- (2)理解悬浮聚合的工艺过程及其流程图解；
- (3)掌握悬浮聚合原理、聚合方法及影响聚合过程及产物性能关键因素与解决办法。

重点与难点：悬浮聚合过程、氯乙烯悬浮聚合的关键工艺条件分析。

## (六) 第六章 乳液聚合工艺

## 1.教学内容

- (1) 乳液聚合
- (2) 丁二烯和苯乙烯乳液共聚合制备丁苯橡胶
- (3) 种子乳液聚合制备聚苯乙烯树脂
- (4) 乳液聚合制备丙烯酸酯类树脂
- (5) 乳液接枝掺合法制备 ABS 树脂
- (6) 熔融缩聚工艺

## 2. 基本要求

- (1) 了解乳液聚合产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途；
- (2) 理解乳液聚合的工艺过程及其流程图解；
- (3) 掌握乳液聚合原理、聚合方法、影响聚合过程及产物性能的关键因素与解决办法。

重点与难点：乳液聚合的几个重要阶段及成核过程、影响丁苯橡胶及聚氯乙烯树脂聚合过程及产物性能的关键因素。

## （七）第七章 熔融缩聚工艺

### 1.教学内容

- (1) 熔融缩聚
- (2) 熔融线形缩聚制备聚对苯二甲酸乙二醇酯
- (3) 熔流体形缩聚制备醇酸树脂及固化工艺

### 2.基本要求

- (1)了解熔融缩聚产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途；
- (2)理解熔融缩聚的工艺过程及其流程图解；
- (3)掌握熔融缩聚原理、聚合方法及影响聚合过程及产物性能的关键因素与解决。

重点与难点熔融缩聚过程及聚合工艺条件分析，体形缩聚原理及凝胶点的控制办法。

## （八）第八章 溶液缩聚工艺

### 1.教学内容

- (1) 溶液缩聚



- (2) 溶液线形缩聚制备聚酰胺
- (3) 溶液线形缩聚制备聚酰亚胺
- (4) 溶液体形缩聚制备酚醛树脂及固化工艺
- (5) 溶液体形缩聚制备氨基树脂及固化工艺

## 2.基本要求

- (1)了解溶液缩聚产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途；
- (2)理解溶液缩聚的工艺过程及其流程图解；
- (3)理解聚丙烯腈均相和非均相溶液聚合的异同，了解干法与湿法纺丝的方法；
- (4)掌握溶液缩聚原理、聚合方法及影响聚合过程及产物性能关键因素与解决办法。

重点与难点：溶液缩聚过程及聚合工艺条件分析。

## （九）第九章 界面缩聚工艺

### 1.教学内容

- (1) 界面缩聚
- (2) 界面线形缩聚制备聚碳酸酯

### 2.基本要求

- (1)了解界面缩聚产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途；
- (2)理解界面缩聚的工艺流程及其图解；
- (3)掌握界面缩聚原理、聚合方法及影响聚合过程及产物性能关键因素与解决办法。

重点与难点：界面缩聚过程及聚合工艺条件分析。

## （十）第十章 固相缩聚工艺

### 1.教学内容

- (1) 固相缩聚
- (2) 固相线形缩聚制备 PET
- (3) 固相线形缩聚制备聚酰胺

### 2.基本要求

- (1)了解固相缩聚产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途；

(2)理解固相缩聚的工艺流程及其图解;

(3)掌握固相缩聚原理、聚合方法及影响聚合过程及产物性能关键因素与解决办法。

重点与难点: 固相缩聚过程及聚合工艺条件分析。

### (十一) 第十一章 逐步加成聚合工艺

#### 1.教学内容

(1) 逐步加成聚合

(2) 聚氨酯泡沫材料的合成工艺

(3) 聚氨酯橡胶的合成工艺

(4) 聚氨酯纤维的合成工艺

(5) 聚氨酯漆包线漆的制造工艺

(6) 聚氨酯胶黏剂的生产工艺

#### 2.基本要求

(1)了解逐步加成聚合产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途;

(2)理解聚氨酯泡沫材料、橡胶、纤维、漆包线漆及胶黏剂的工艺过程及其流程图解;(3)掌握逐步加成聚合原理,聚氨酯树脂的聚合方法及影响聚合过程及产物性能的关键因素。

重点与难点: 逐步加成聚合反应过程,影响聚合过程及产物性能的关键因素。

### (十二) 第十二章 绿色合成工艺

#### 1.教学内容

(1) 以水为分散介质的聚合技术

(2) 离子液体中的聚合技术

(3) 超临界流体中的聚合技术

#### 2.基本要求

(1) 了解以水、离子液体、超临界流体作为分散介质的聚合技术中所涉及的聚合产品及主要原材料的理化性质、储运要求、性能及用途;

(2) 理解以水为分散介质、离子液体中的、超临界流体中的聚合技术的工艺过程及其流程图解。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

P  
A  
G  
E

| 序号 | 教学内容                                                                                    | 支撑课程目标       | 支撑的毕业要求观测点 | 讲授学时 | 实践学时 | 课程思政融入点                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------|------|----------------------------------------------|
| 1  | <b>第一章 绪论</b><br>聚合物合成工业发展简史；聚合物合成工业的生产过程简介；“三废”与安全生产；聚合物合成材料及合成工业的重要地位。                | 目标 1<br>目标 2 | 2-2<br>4-1 | 1    |      | 通过介绍“三废”处理和安全生产的重要性，增强其环保意识和可持续发展的理念。        |
| 2  | <b>第二章 合成聚合物的原料路线及高分子合成工艺设备</b><br>石油化工原料路线；煤炭化工原料路线；动植物原料路线、高分子合成工艺设备                  | 目标 1<br>目标 2 | 2-2<br>4-1 | 2    |      | 案例分析，展示国内在分子合成设备和工艺上的自主创新成果，激发学生的创新精神。       |
| 3  | <b>第三章 本体聚合工艺</b><br>本体聚合概述；甲基丙烯酸甲酯本体聚合；乙烯高压气相本体聚合；苯乙烯和氟乙烯本体聚合；聚合反应设备。                  | 目标 1<br>目标 2 | 2-2<br>4-1 | 3    |      | 讨论本体聚合过程中的环境友好型工艺，培养学生对环境保护和可持续发展的认识。        |
| 4  | <b>第四章 溶液聚合工艺</b><br>溶液聚合概述；醋酸乙烯、丙烯腈、丁基橡胶的溶液聚合；环氧丙烷阴离子开环聚合；配位聚合制备高密度聚乙烯和立构规整聚丙烯；聚合反应设备。 | 目标 1<br>目标 2 | 2-2<br>4-1 | 12   |      | 强调化工从业者在研发和生产过程中应承担的社会责任，如确保产品安全、保护环境等。      |
| 5  | <b>第五章 悬浮聚合工艺</b><br>悬浮聚合概述；聚氯乙烯和苯乙烯及其共聚物的悬浮聚合；甲基丙烯酸甲酯的悬浮聚合；聚合反应设备。                     | 目标 1<br>目标 2 | 2-2<br>4-1 | 3    |      | 讨论如何通过精确控制聚合条件来获得高质量的产品，培养学生的质量意识和追求卓越的职业精神。 |
| 6  | <b>第六章 乳液聚合工艺</b><br>乳液聚合概述；丁苯橡胶的乳液                                                     | 目标 1<br>目标 2 | 2-2<br>4-1 | 3    |      | 结构决定性质与用途，基础                                 |

|    |                                                                           |              |            |   |   |                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---|---|-------------------------------------------------------|
|    | 聚合；聚氟乙烯乳液聚合；ABS 树脂的乳液接枝掺合聚合；聚合反应设备。                                       |              |            |   |   | 理论发展推动社会进步                                            |
| 7  | <b>第七章 熔融缩聚工艺</b><br>熔融缩聚概述；聚对苯二甲酸乙二醇酯的制备；醇酸树脂和氨基树脂的合成；聚合反应设备。            | 目标 1<br>目标 2 | 2-2<br>4-1 | 1 |   | 讨论聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）等材料在国家经济和战略资源中的地位，培养学生对国家资源的珍视和合理利用意 |
| 8  | <b>第八章 溶液缩聚工艺论</b><br>溶液缩聚概述；聚酰胺 66 和聚酰亚胺的溶液缩聚；酚醛树脂和氨基树脂的合成；聚合反应设备。       | 目标 1<br>目标 2 | 2-2<br>4-1 | 1 | 4 | 结合聚合物材料在社会各领域的应用，讨论科技工作者应承担的社会责任，培养学生的社会责任感和服务社会的意识。  |
| 9  | <b>第九章 界面缩聚工艺</b><br>界面缩聚概述。<br>聚碳酸酯的界面缩聚；聚合反应设备。                         |              | 2-2<br>4-1 | 1 |   | 人与自然的平衡                                               |
| 10 | <b>第十章 固相缩聚工艺</b><br>固相缩聚概述；PET 和聚酰胺 6 的固相缩聚；聚合反应设备。                      |              | 2-2<br>4-1 | 1 |   | 强调固相缩聚技术在 PET 和聚酰胺 6 合成中的创新应用，培养学生的自主创新意识和突破关键技术的能力   |
|    | <b>第十一章 逐步加成聚合工艺</b><br>逐步加成聚合概述；聚氨酯的合成工艺；聚氨酯泡沫、橡胶、纤维、漆包线漆和胶黏剂的制备；聚合反应设备。 |              | 2-2<br>4-1 | 3 |   | 通过介绍逐步加成聚合技术的发展，强调创新在科技进步和产业升级中的重要作用，激发学生的创新意识。       |
|    | <b>第十二章 绿色合成工艺</b><br>以水为分散介质的聚合技术、离                                      |              | 2-2<br>4-1 | 1 |   | 通过讲解绿色合成工艺，注                                          |

|     |                       |  |  |    |  |              |
|-----|-----------------------|--|--|----|--|--------------|
|     | 子液体中的聚合技术、超临界流体中的聚合技术 |  |  |    |  | 重学生低碳环保意识的培养 |
| 合 计 |                       |  |  | 32 |  |              |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1.采用多媒体教学手段，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。

3.课程思政育人方法：教学内容与教学方法的创新，教学评价体系的构建。

### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                   |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>4.表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。 |
| 3      | 过程性考核 | 学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。<br>2.书写规范、清晰。<br>3.解题方法和步骤正确。<br>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。<br>2.教师批改和讲评作业要认真、细致，评定成绩并写明日期。<br>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 | 期末考试 | 本课程考核方式为开卷。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：<br>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。<br>2.缺勤次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。<br>3.课程目标小于 0.6。 |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

课程考核包括期末考试和平时综合成绩考核。其中，平时综合成绩考核包含平时课后作业、答辩及平时表现等部分。

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时综合成绩×50%+期末考试成绩×50%。具体内容如下表：

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

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 | 答辩       | 20% | 考查学生综合调研、文献总结、知识整合、学术表达等能力。                                         |
|      | 课后作业     | 20% | 每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并打分。                  |
|      | 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、网络课堂学习等情况确定平时表现分数。 |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50% | 主要考核各聚合工艺（本体、溶液等）及绿色合成工艺的原理、应用、设备，原料路线与“三废”安全等。                     |

### （三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定

《课程教学目标考核方案一览表》，如表 6 所示。

表 6 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容                                                | 考核形式        | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|
| 2-2       | 目标 1   | 能够应用工程基本原理和数学模型方法正确表达复合材料与工程领域复杂工程问题                | 期末考试+平时综合成绩 | 试卷、课后作业、答辩、平时表现                              |
|           | 目标 2   | 能够基于科学原理，通过文献研究及实验方案设计的基本原理、方法，调研和分析复合材料与工程领域复杂工程问题 | 期末考试+平时综合成绩 | 试卷、课后作业、答辩、平时表现                              |
| 4-1       | 目标 1   | 能够应用工程基本原理和数学模型方法正确表达复合材料与工程领域复杂工程问题                | 期末考试+平时综合成绩 | 试卷、课后作业、答辩、平时表现                              |
|           | 目标 2   | 能够基于科学原理，通过文献研究及实验方案设计的基本原理、方法，调研和分析复合材料与工程领域复杂工程问题 | 期末考试+平时综合成绩 | 试卷、课后作业、答辩、平时表现                              |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

- [1] 李克友，《高分子合成原理及工艺学》，化学工业出版社，2001。
- [2] 赵进，赵德仁编《高聚物合成工艺学》第3版，北京：化学工业出版社，2015.1。
- [3] 王久芬，《高聚物合成工艺》，国防工业出版社，2005。
- [4] 韦军,刘方,《高分子合成工艺学》，华东理工大出版社，2011。

### （三）数字化教学资源链接

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

执笔人：苗雪佩

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 复合材料力学及结构设计课程教学大纲

### (Mechanics of Composite Materials)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504033

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 工程力学、线性代数、高等数学、大学物理等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级:

使用教材: 《复合材料及其结构力学》，孟鹤松 王长国，科学出版社，2022

课程归口: 化工与材料学院

**课程性质:** 通过复合材料力学与设计课程的学习，使学生理解和运用现代复合材料的力学性能及其在工程中的应用。学会根据结构的受力分析，正确地设计和选取复合材料，达到优化结构性能的目的。要求学生理解复合材料的宏观性能和微观结构之间的关系，理解复合材料的各种破坏机理及破坏准则，并能正确地应用于复合材料层合板的弯曲、屈曲和振动分析中去。该课程是对一般弹性力学和振动力学课程的延续和拓展，是学生运用现代力学知识和进行结构设计的必修课程。

#### 二、课程目标

目标 1: 识记复合材料所涉及的力学基础和结构设计的基本知识体系。

目标 2: 初步具备采用复合材料宏观和细观力学分析方法进行复合材料结构分析与设计的能力。

课程思政育人目标:

(1) 培养科学精神与严谨态度: 通过复合材料力学理论与研究方法的学习，引导学生树立科学的世界观和方法论，强调学术规范与严谨思维，在研究过程中注重数据的真实性和逻辑的严密性，塑造求真务实的科研品质。

(2) 强化工程伦理与可持续发展观: 结合复合材料在工程中的应用案例，启发学生关



注材料选择与设计中的资源节约、环境友好原则，理解科技进步与自然生态的平衡关系，增强社会责任感和绿色发展的创新意识。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点 | 课程目标 |   |
|---------|------|---|
|         | 1    | 2 |
| 1-2     | ○    |   |
| 2-2     |      | ○ |

三、课程内容及要求

（一）复合材料概论

1.教学内容

（1）复合材料的定义、分类、发展历程以及性能与特点。

2.基本要求

- （1）掌握复合材料的结构与力学性能；
- （2）掌握复合材料铺层的表示方法；
- （3）掌握 FRP 复合材料的静力学，耐久性能。

（二）应力应变转换

1.教学内容

- （1）复合材料的相关概念；
- （2）应变与位移的几何关系；
- （3）应力与应变的三维转换；
- （4）平面应力与应变的转换；
- （5）叠层结构三维应力、应变转换。

2.基本要求

- （1）掌握复合材料的结构形式；
- （2）掌握应力应变的相关基本概念；
- （3）掌握应变与位移的微分关系；
- （4）掌握平面应力、应变的基本术语；

(5) 掌握一般三维应力应变的转换;

(6) 掌握平面应力、应变的转换。

### **(三) 各向异性材料的弹性特征**

#### **1. 教学内容**

(1) 正交各向异性材料弹性特征;

(2) 横观各向同性材料的弹性特征;

(3) 各向同性材料的弹性特征;

(4) 工程弹性常数的限制。

#### **2. 基本要求**

(1) 掌握广义胡克定律;

(2) 掌握刚度矩阵、刚度系数;

(3) 掌握柔度矩阵、柔度系数;

(4) 掌握麦克韦斯定理;

(5) 掌握正交各向异性材料（横观各向同性材料、各向同性材料）应力-应变关系;

(6) 掌握工程弹性常数的合理性。

### **(四) 单层复合材料的弹性特征**

#### **1. 教学内容**

(1) 单层复合材料的偏轴应力-应变关系;

(2) 单层复合材料的偏轴工程弹性常数。

#### **2. 基本要求**

(1) 掌握偏轴柔度系数;

(2) 掌握偏轴刚度系数;

(3) 掌握工程弹性常数;

### **(五) 单层复合材料的强度**

#### **1. 教学内容**

(1) 基本强度与强度比;

(2) 单层复合材料的强度理论。

#### **2. 基本要求**

(1) 掌握材料的强度特性、强度比；

(2) 掌握最大应力、应变强度准则；

(3) 掌握 Hoffman 强度准则；

(4) 掌握 Tsai-Wu 强度准则；

(5) 掌握 Hashin 强度准则；

## (六) 复材力学性能的试验测定及细观单层复合材料的强度

### 1. 教学内容

(1) 纤维和基体的力学性能测定；

(1) 单层板基本力学性能的实验测定

(2) 刚度的材料力学分析方法；

### 2. 基本要求

(1) 掌握纤维和基体力学性能测定方法；

(2) 掌握单层板复合材料的拉伸、压缩、面内剪切试验方法；

(3) 掌握细观力学中体积单元 1 方向模量、2 方向模量、1-2 平面内剪切模量的理论计算方法。

## (七) 层合板的弹性特征

### 1. 教学内容

(1) 层合板的相关概念；

(2) 层合板的弹性特征系数；

(3) 几种典型层合板的刚度案例；

(4) 层合板的应力应变分析；

(5) 层合板首层破坏理论；

(6) 层合板末层破坏理论；

### 2. 基本要求

(1) 掌握层合板的表示方法；

(2) 掌握经典层合板理论基本假设；

(3) 掌握层合板坐标系的建立；

(4) 掌握层合板刚度系数；

(5) 掌握层合板柔度系数;

(6) 掌握刚度失效判别方法, 并会计算叠层复合材料结构的强度。

### (八) 层合板的湿热效应

#### 1. 教学内容

(1) 单层板的自由热变形;

(2) 层合板的热参与应力;

(3) 吸热变形和热变形的相似性;

#### 2. 基本要求

(1) 掌握考虑湿热变形的单层板应力-应变关系;

(2) 掌握考虑湿热变形的层合板内力及内力矩;

(3) 掌握热残余应力的计算;

(4) 掌握考虑残余应力的层合板强度计算;

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   | 复合材料概论                  | 目标一        | 1-2        | 4    |      | 大国重器    |
| 2   | 应力应变转换                  | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-2 | 6    |      | 科学严谨    |
| 3   | 各项异性材料的弹性特征             | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-2 | 6    |      | 科学严谨    |
| 4   | 单层复合材料的弹性特征             | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-2 | 6    |      | 科学严谨    |
| 5   | 单层复合材料的强度               | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-2 | 6    |      | 科学严谨    |
| 6   | 复材力学性能的试验测定及细观单层复合材料的强度 | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-2 | 6    |      | 科学严谨    |
| 7   | 层合板的弹性特征                | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-2 | 8    |      | 科学严谨    |
| 8   | 层合板的湿热效应                | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-2 | 6    |      | 科学严谨    |
| 合 计 |                         |            |            | 48   |      |         |

## 四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 以课堂教学（含小班讨论）为主，结合自学、大作业等。
2. 课堂教学主要讲解与复合材料有关的基本概念、基本理论及基本分析方法，应提高学生对复合材料力学的兴趣、熟悉复合材料力学的理论体系、思维方式和研究方法。课堂教学尽量进入互动环节，使同学们能更好地融入课堂教学，提高教学效果。
3. 小班讨论主要是以课堂教学内容为基础，围绕一个或若干个主题进行研讨，通过学生搜集资料、主题发言、自由讨论等形式，提高学生自主获取知识和语言沟通交流的能力。
4. 大作业能培养同学们的综合能力，熟练运用所学知识的能力、收集和提炼信息的能力、写作能力与表达能力等。
- 4.课程思政育人方法：依据专业内容并对比中外技术发展挖掘思政元素。

(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.理解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。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>4.表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在理解知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。                 |
| 3      | 过程性考核 | 学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。<br>2.书写规范、清晰。<br>3.解题方法和步骤正确。<br>教师批改和讲评作业要求如下：<br>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。<br>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。<br>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 |

|   |      |                                                                                                 |
|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | 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 | 期末考试 | 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：<br>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。<br>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 |

## 六、课程考核

### （一）课程考核方式

课程考核包括期末考试、平时作业、随堂测验等，期末考试采用闭卷笔试。

### （二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=课堂测试×15%+平时作业×20%+思维导图总结×15%+期末考试成绩×50%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                                |                                  |
|------|----------|-----|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 平时成绩 | 平时作业     | 20% | 重点章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。 |                                  |
|      | 课堂检验     | 15% | 见表 5-1                                                 |                                  |
|      | 思维导图     | 15% | 见表 5-2                                                 |                                  |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50% | 题型                                                     | 考核内容及相应试题                        |
|      |          |     | 选择题                                                    | 主要考核复合材料基础概念                     |
|      |          |     | 填空题                                                    | 主要考核单层板坐标转换相关基础术语，单层板应力应变关系，强度比等 |
|      |          |     | 判断题                                                    | 综合考核单层板，多层板相关基础概念，基本公式，基本逻辑等。    |
|      |          |     | 分析题                                                    | 主要考核应力分量的标记，以及铺层角度角度表达式          |
|      |          |     | 计算题                                                    | 主要考核复合材料刚度矩阵，柔度矩阵的运用             |

|    |  |      |    |
|----|--|------|----|
|    |  |      | 等。 |
| 合计 |  | 100% |    |

表 5-2 课堂检验评价细则表

| 考核环节       | 成绩比例 | 考核内容与评价细则                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 推导过程与逻辑结构  | 80%  | <b>优秀（72-80 分）：</b> 步骤完整且逻辑严密，无数学或物理错误，假设合理且推导连贯。<br><b>良好（64-71 分）：</b> 主要步骤正确，逻辑基本通顺，但存在次要疏漏（如符号或中间步骤简化不彻底）。<br><b>中等（48-63 分）：</b> 关键步骤正确，但存在逻辑跳跃、计算错误或部分步骤缺失。<br><b>及格（40-47 分）：</b> 仅完成基础推导，存在多处实质性错误或逻辑断层。<br><b>及格（0-39 分）：</b> 推导过程完全错误、缺失或逻辑混乱。                             |
| 表达规范与结论准确性 | 20%  | <b>优秀（18-20 分）：</b> 符号使用完全规范（如矢量、单位标注清晰），结论与推导一致且数值/方向正确。<br><b>良好（16-17 分）：</b> 符号基本规范（偶有疏漏），结论正确但未标注单位或简化形式。<br><b>中等（12-15 分）：</b> 存在符号混淆（如力与力矩符号混用），结论部分错误（如方向符号错误）。<br><b>及格（10-11 分）：</b> 符号随意但可辨识，结论与推导矛盾。<br><b>不及格（0-9 分）：</b> 符号混乱或结论完全错误。 <b>不及格（0-14 分）：</b> 无逻辑框架，内容堆砌。 |
| 总分评定       |      | <b>90-100 分：</b> 推导完美，逻辑严密，符号规范，结论精准。<br><b>80-89 分：</b> 推导基本正确，细节稍有不足。<br><b>70-79 分：</b> 存在部分逻辑跳跃或符号问题，但整体方向正确。<br><b>60-69 分：</b> 仅完成基础推导，错误较多或表达不规范。<br><b>0-59 分：</b> 未达到基本要求。                                                                                                  |
| 备注         |      | 1.非常规方法若结论正确且逻辑自洽，可酌情提升“推导过程与逻辑结构”评分。<br>2.抄袭或雷同直接判为不及格。                                                                                                                                                                                                                             |

表 5-2 思维导图评价细则表

| 考核环节     | 成绩比例 | 考核内容与评价细则                                                                                                                                                                                                                |
|----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 内容完整性    | 35%  | <b>优秀（32-35 分）：</b> 覆盖所有章节、核心概念、重点难点及课程目标，无关键知识点遗漏。<br><b>良好（28-31 分）：</b> 涵盖大部分内容，仅少量次要知识点缺失。<br><b>中等（21-27 分）：</b> 主要章节覆盖，但部分重点或难点遗漏。<br><b>及格（18-20 分）：</b> 仅基础内容，重要知识点遗漏较多。<br><b>不及格（0-17 分）：</b> 内容严重缺失，无法体现课程主干。 |
| 逻辑结构与层次性 | 30%  | <b>优秀（27-30 分）：</b> 章节分类清晰，层级分明，关联逻辑合理。<br><b>良好（24-26 分）：</b> 逻辑基本合理，但部分归类或关联不精准。                                                                                                                                       |

|               |     |                                                                                                                                         |
|---------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |     | 中等（18-23 分）：存在逻辑跳跃或归类混乱。<br>及格（15-17 分）：结构松散，关联性弱。<br>不及格（0-14 分）：无逻辑框架，内容堆砌。                                                           |
| 重点与难点突出性(25%) | 25% | 优秀（23-25 分）：明确标注重点和难点，强化呈现。<br>良好（20-22 分）：标注重点难点，但部分不够醒目。<br>中等（15-19 分）：部分未标注或表述模糊。<br>及格（13-14 分）：简单罗列，无区分度。<br>不及格（0-12 分）：未体现重点难点。 |
| 可视化与创新性(10%)  | 10% | 优秀（9-10 分）：布局美观，色彩协调，图表/符号增强表达，体现个性化设计。<br>良好（8 分）：可视化较好，但创新不足。<br>中等（6-7 分）：工整但形式单一。<br>及格（5 分）：基础框架，无视觉优化。<br>不及格（0-4 分）：排版混乱，难以阅读。   |
| 总分评定          |     | 90-100 分：全面、精准、创新，体现高阶思维能力。<br>80-89 分：完整且逻辑清晰，深度或创意稍显不足。<br>70-79 分：基本覆盖内容，存在结构或重点问题。<br>60-69 分：仅达最低要求，需改进逻辑或完整性。<br>0-59 分：未达基本要求。   |
| 备注            |     | 1.鼓励结合工程实例增强应用性。<br>2.抄袭或雷同直接判为不及格。                                                                                                     |

（三）课程目标考核说明

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

表 6 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容                                     | 考核形式                         | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|
| 1-2       | 目标 1   | 考核复合材料所涉及的力学基础和结构设计的节本知识体系。              | 平时作业<br>思维导图<br>课堂检测<br>期末考试 | 作业<br>报告<br>试卷                               |
| 2-2       | 目标 2   | 考核是否具备采用复合材料宏观和微观力学分析方法进行复合材料结构分析与设计的能力。 | 平时作业<br>思维导图<br>课堂检测<br>期末考试 | 作业<br>报告<br>试卷                               |

七、有关说明

（一）持续改进



本课程应根据学生课堂表现、作业情况、小论文答辩效果以及期末考核成绩，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] 《复合材料力学基础》，刘新东，西北工业大学出版社
- [2] 《复合材料力学》，陈建桥，华中科技大学出版社
- [3] 《复合材料力学与结构设计》，王耀先，华东理工大学出版社

执笔人：史明珺

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 工程力学课程教学大纲

### (Engineering Mechanics)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504007

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 高等数学, 大学物理等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级:

使用教材: 《工程力学》, 唐静静、范钦珊, 高等教育出版社, 2023

课程归口: 化工与材料学院

**课程性质:** 本课程是复合材料与工程专业的一门专业基础必修课, 以数学、普通物理为基础, 为有关后继课、专业课打下初步基础。它的目的与任务是: 通过学习, 不但掌握必要的基础理论知识, 而且还应在分析问题、解决问题和实际动手能力方面得到锻炼和提高, 要求学生能对简单结构进行静力分析, 对工程中有关强度、刚度等计算具有必要的基础知识。

#### 二、课程目标

目标 1: 理解力系平衡的分析与计算; 理解杆件的内力分析及内力计算以及杆件的变形计算及刚度与强度的校核

目标 2: 能够通过力系平衡及刚度、强度校核, 分析实际生产生活中的力系结构; 学会查阅工程力学类文献并熟练运用辅助书籍, 提升自身的综合工程力学分析能力。

课程思政育人目标:

(1) 强化理论联系实际的科学观: 通过工程实例(如桥梁结构受力分析)与生产实践的结合, 引导学生认识基础理论对工程技术发展的推动作用, 树立“学以致用”的责任意识。

(2) 培养严谨务实的工程伦理观: 在强度校核与安全设计中渗透质量意识, 强调理论计算的精确性对工程安全的重要性, 培养学生精益求精的职业素养。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                              | 课程目标 |   |
|------------------------------------------------------|------|---|
|                                                      | 1    | 2 |
| 1-2 将数学、自然科学、工程基础和材料科学等学科知识融会贯通。                     | ○    |   |
| 2-1 能够应用数学、自然科学及工程科学的基本原理，识别和判断复合材料与工程领域复杂工程问题的关键环节。 |      | ○ |

### 三、课程内容及要求

#### （一）绪论

##### 1.教学内容

- （1）工程力学的学科重要性；
- （2）工程力学应用范围

##### 2.基本要求

- （1）能够了解工程力学大致的适用范围、适宜处理的工程问题种类。

#### （二）静力学基础

##### 1.教学内容

- （1）力的概念；
- （2）力对点之矩，力偶与力偶矩，力偶的等效；
- （3）静力学公理；
- （4）约束与反约束力；
- （5）物体的受力分析；

##### 2.基本要求

- （1）能够理解力和力偶，力矩的概念，并运用静力学公理分析实际问题的能力；
- （2）了解约束与反约束力存在的场景；具备对结构受力分析的能力。

#### （三）平面汇交力系

##### 1.教学内容

- （1）平面汇交力系平衡的几何法；平面汇交力系合成的几何法

(2) 平面汇交力系合成的解析法

(3) 平面汇交力系平衡方程及其应用。

## 2.基本要求

(1) 能够理解平面汇交力系合成的几何法与解析法及平衡的几何法；

(2) 了解平面汇交力系平衡方程的使用方法、适用范围。

## (四) 平面一般力系：

### 1.教学内容

(1) 平面一般力系向一点简化主矢与主矩，简化结果分析合力矩定理；

(2) 平面一般力系的平衡条件与平衡方程，

(3) 平面平行力系的平衡方程；

## 2.基本要求

(1) 能够识记工程中的平面一般力系问题；理解力线平移定理并能运用平面一般力系向一点简化主矢与主矩的方法；

(2) 理解简化结果分析合力矩定理，学会运用平衡方程分析实际环境力系问题。

## (五) 材料力学基础

### 1.教学内容

(1) 关于材料的基本假定；

(2) 弹性杆件的外力与内力；

(3) 杆件横截面上的应力；

(4) 线弹性材料的应力-应变的关系；

(5) 杆件受力与变形的基本形式。

## 2.基本要求

(1) 能够理解材料力学的研究内容、基本假设和基本问题，

(2) 截面法分析内力分量，应力、正应力、剪应力、应力与内力分量的关系，

## (六) 轴向拉伸与压缩

### 1.教学内容

(1) 轴向拉伸和压缩时的内力分析；

(2) 轴向拉伸和压缩时的应力、应变分析；

(3) 标准间拉伸实验的力学响应;

(4) 轴向拉伸和压缩的强度校核

## 2.基本要求

(1) 能够识记工程实际中的轴向拉伸与压缩问题;理解轴向拉伸和压缩时的内力及其变形情况

(2) 能具备分析拉伸与压缩时材料力学性能的能力与强度计算。

## (七) 扭转与剪切

### 1.教学内容

(1) 工程实际中的扭转问题,扭转时的内力,薄壁圆筒的扭转;

(2) 圆轴扭转时的应力应变;

(3) 圆轴扭转时的强度和刚度校核。

(4) 工程实际中的剪切问题及其实用计算。

## 2.基本要求

(1) 能够识记工程实际中的扭转问题;理解工程扭转问题的内力分析与变形的情况;

(2) 掌握运用扭转时的强度与刚度校核计算方法。

(3) 能够识记工程实际中的剪切问题;掌握剪切的应力应变计算方法,

## (八) 弯曲强度

### 1.教学内容

(1) 剪力和弯矩的分析;

(2) 剪力图、弯矩图;

(3) 梁上不同载荷与剪力、弯矩间的关系;

(4) 梁弯曲时的强度校核。

## 2.基本要求

(1) 能够用截面法分析梁段上的剪力和弯矩;

(2) 能够根据梁段受力分析列平衡方程;

(3) 能够理解运用不同载荷与剪力、弯矩间的微分关系。

(4) 能够理解运用梁强度校核计算方法,综合提出提高抗弯能力措施

## (九) 与应力分析相关的截面几何性质

## 1.教学内容

- (1) 静矩、形心及其相互关系
- (2) 常用的惯性矩及移轴定理

## 2.基本要求

- (1) 理解静矩，形心的概念及确定方法；
- (2) 掌握圆形、圆环、矩形惯性矩的表达式；
- (3) 掌握利用移轴定理求形心主惯性矩。

## (八) 弯曲刚度

## 1.教学内容

- (1) 弯曲变形与位移的基本概念
- (2) 小挠度微分方程及其积分
- (3) 工程中的叠加法

## 2.基本要求

- (1) 掌握梁弯曲后的挠度曲线；
- (2) 掌握小挠度微分方程计算梁的挠度和转角；

## (九) 应力状态与强度理论

## 1.教学内容

- (1) 平面应力状态中任意方向上的应力分析；
- (2) 应力状态中的主应力与最大剪切应力；
- (3) 分析应力状态的应力圆方法；
- (4) 一般应力状态下的应力-应变关系。

## 2.基本要求

- (1) 掌握方向角与应力分量的正负号规则；
- (2) 掌握微元的局部平衡；
- (3) 掌握平面应力状态中任意方向面上的正应力与剪应力；
- (4) 主平面、主应力与主方向；
- (5) 最大剪应力的确定；

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

| 序号  | 教学内容           | 支撑的课程目标    | 支撑的毕业要求观测点 | 讲授学时 | 实验学时 | 课程思政融入点   |
|-----|----------------|------------|------------|------|------|-----------|
| 1   | 绪论             | 目标一        | 1-2        | 1    |      | 力学大家      |
| 2   | 静力学基础          | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 3    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 3   | 平面汇交力系         | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 3    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 4   | 平面一般力系         | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 6    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 5   | 材料力学基础         | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 4    |      | 大国工匠      |
| 6   | 轴向拉伸与压缩        | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 3    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 7   | 扭转与剪切          | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 5    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 8   | 弯曲强度           | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 8    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 9   | 与应力分析相关的截面几何性质 | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 3    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 10  | 弯曲刚度           | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 6    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 11  | 应力状态与强度理论      | 目标一<br>目标二 | 1-2<br>2-1 | 6    |      | 严谨务实的科学态度 |
| 合 计 |                |            |            | 48   |      |           |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1. 主要采用的方法有理论讲授法、启发思考法、案例分析法、演示和讨论分析法。
2. 课堂讲授部分应充分体现复合材料专业理论和实践的要求，讲解做到清晰、透彻、实用。

3. 在教学方法和手段方面，充分利用多媒体、投影等辅助教学手段，以提高本门课程的课堂教学效率。
4. 教学期间列举生产实例，以获得更好的教学效果。
5. 课程思政育人方法：依据专业内容并对比中外技术发展挖掘思政元素。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                    |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 1.掌握本课程教学大纲内容,严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>4.表达方式应能便于学生理解、接受,力求形象生动,使学生在掌握知识的过程中,保持较为浓厚的学习兴趣。                  |
| 3      | 过程性考核 | 学生必须完成规定数量的作业,作业必须达到以下基本要求:<br>1.按时按量完成作业,不缺交,不抄袭。<br>2.书写规范、清晰。<br>3.解题方法和步骤正确。<br>教师批改和讲评作业要求如下:<br>1.学生的作业要按时全部批改,并及时进行讲评。<br>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。<br>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      | 期末考试  | 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:<br>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。<br>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）课程考核方式

课程考核包括期末考试、平时作业、随堂测验等，期末考试采用闭卷笔试。

（二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=课堂测试×15%+平时作业×20%+思维导图总结×15%+期末考试成绩×50%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重   | 考核/评价细则                                                 |                                                       |
|------|----------|------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 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。 |                                                       |
|      | 思维导图     | 15%  | 见表 5-2                                                  |                                                       |
|      | 课堂检验     | 15%  | 见表 5-1                                                  |                                                       |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50%  | 题型                                                      | 考核内容及相应试题                                             |
|      |          |      | 选择题                                                     | 主要考核静力学中的概念性问题，包括平面汇交力系的工况分析以及力矩平面力偶系的分析与运用，材料力学的基本概念 |
|      |          |      | 填空题                                                     | 主要考核静力学中的概念性问题，包括平面汇交力系的工况分析以及力矩平面力偶系的分析与运用。          |
|      |          |      | 分析题                                                     | 主要考核静力学中平衡力系下的受力分析。                                   |
|      |          |      | 计算题                                                     | 主要考核强度、刚度计算，剪力、弯矩与分布载荷间的关系。                           |
| 合计   |          | 100% |                                                         |                                                       |

表 5-1 课堂检测考核评价标准

| 考核环节      | 成绩比例 | 考核内容与评价细则                                                                                        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 推导过程与逻辑结构 | 80%  | <b>优秀（72-80 分）：</b> 步骤完整且逻辑严密，无数学或物理错误，假设合理且推导连贯。<br><b>良好（64-71 分）：</b> 主要步骤正确，逻辑基本通顺，但存在次要疏漏（如 |

|            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |     | 符号或中间步骤简化不彻底)。<br><b>中等 (48-63 分):</b> 关键步骤正确, 但存在逻辑跳跃、计算错误或部分步骤缺失。<br><b>及格 (40-47 分):</b> 仅完成基础推导, 存在多处实质性错误或逻辑断层。<br><b>及格 (0-39 分):</b> 推导过程完全错误、缺失或逻辑混乱。                                                                                                                                       |
| 表达规范与结论准确性 | 20% | <b>优秀 (18-20 分):</b> 符号使用完全规范 (如矢量、单位标注清晰), 结论与推导一致且数值/方向正确。<br><b>良好 (16-17 分):</b> 符号基本规范 (偶有疏漏), 结论正确但未标注单位或简化形式。<br><b>中等 (12-15 分):</b> 存在符号混淆 (如力与力矩符号混用), 结论部分错误 (如方向符号错误)。<br><b>及格 (10-11 分):</b> 符号随意但可辨识, 结论与推导矛盾。<br><b>不及格 (0-9 分):</b> 符号混乱或结论完全错误。 <b>不及格 (0-14 分):</b> 无逻辑框架, 内容堆砌。 |
| 总分评定       |     | <b>90-100 分:</b> 推导完美, 逻辑严密, 符号规范, 结论精准。<br><b>80-89 分:</b> 推导基本正确, 细节稍有不足。<br><b>70-79 分:</b> 存在部分逻辑跳跃或符号问题, 但整体方向正确。<br><b>60-69 分:</b> 仅完成基础推导, 错误较多或表达不规范。<br><b>0-59 分:</b> 未达到基本要求。                                                                                                           |
| 备注         |     | 1.非常规方法若结论正确且逻辑自洽, 可酌情提升“推导过程与逻辑结构”评分。<br>2.抄袭或雷同直接判为不及格。                                                                                                                                                                                                                                           |

表 5-2 思维导图考核评价标准

| 考核环节          | 成绩比例 | 考核内容与评价细则                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 内容完整性         | 35%  | <b>优秀 (32-35 分):</b> 覆盖所有章节、核心概念、重点难点及课程目标, 无关键知识点遗漏。<br><b>良好 (28-31 分):</b> 涵盖大部分内容, 仅少量次要知识点缺失。<br><b>中等 (21-27 分):</b> 主要章节覆盖, 但部分重点或难点遗漏。<br><b>及格 (18-20 分):</b> 仅基础内容, 重要知识点遗漏较多。<br><b>不及格 (0-17 分):</b> 内容严重缺失, 无法体现课程主干。 |
| 逻辑结构与层次性      | 30%  | <b>优秀 (27-30 分):</b> 章节分类清晰 (如静力学→材料力学→应用), 层级分明, 关联逻辑合理。<br><b>良好 (24-26 分):</b> 逻辑基本合理, 但部分归类或关联不精准。<br><b>中等 (18-23 分):</b> 存在逻辑跳跃或归类混乱。<br><b>及格 (15-17 分):</b> 结构松散, 关联性弱。<br><b>不及格 (0-14 分):</b> 无逻辑框架, 内容堆砌。               |
| 重点与难点突出性(25%) | 25%  | <b>优秀 (23-25 分):</b> 明确标注重点 (如平面汇交力系解析法) 和难点 (如应力状态主应力), 强化呈现。<br><b>良好 (20-22 分):</b> 标注重点难点, 但部分不够醒目。<br><b>中等 (15-19 分):</b> 部分未标注或表述模糊。<br><b>及格 (13-14 分):</b> 简单罗列, 无区分度。<br><b>不及格 (0-12 分):</b> 未体现重点难点。                   |
| 可视化与创新性(10%)  | 10%  | <b>优秀 (9-10 分):</b> 布局美观, 色彩协调, 图表/符号增强表达, 体现个性化设计。                                                                                                                                                                                |

|      |  |                                                                                                                                                              |
|------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |  | <p>良好（8 分）：可视化较好，但创新不足。</p> <p>中等（6-7 分）：工整但形式单一。</p> <p>及格（5 分）：基础框架，无视觉优化。</p> <p>不及格（0-4 分）：排版混乱，难以阅读。</p>                                                |
| 总分评定 |  | <p>90-100 分：全面、精准、创新，体现高阶思维能力。</p> <p>80-89 分：完整且逻辑清晰，深度或创意稍显不足。</p> <p>70-79 分：基本覆盖内容，存在结构或重点问题。</p> <p>60-69 分：仅达最低要求，需改进逻辑或完整性。</p> <p>0-59 分：未达基本要求。</p> |
| 备注   |  | <p>1.需以课程大纲为核心，避免无关扩展。</p> <p>2.鼓励结合工程实例（如弯曲内力图分析）增强应用性。</p> <p>3.抄袭或雷同直接判为不及格。</p>                                                                          |

### （三）课程目标考核说明

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

表 6 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容                                                                   | 考核形式                         | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|
| 1-2       | 目标 1   | 考核力系平衡的分析与计算；理解杆件的內力分析及內力计算以及杆件的变形计算及刚度与强度的校核，                         | 平时作业<br>思维导图<br>课堂检测<br>期末考试 | 作业<br>报告<br>试卷                               |
| 2-1       | 目标 2   | 考核对力系平衡及刚度、强度校核，并能分析实际生产生活中的力系结构；学会查阅工程力学类文献并熟练运用辅助书籍，提升自身的综合工程力学分析能力。 | 平时作业<br>思维导图<br>课堂检测<br>期末考试 | 作业<br>报告<br>试卷                               |

## 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] 《工程力学》，赵晴，机械工业出版社
- [2] 《工程力学》，北京科技大学编，高等教育出版社

[3] 《工程力学教程》，奚绍中，高等教育出版社

执笔人：史明珺

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 碳纤维原丝制造及碳化工艺课程教学大纲

### (Carbon fiber manufacturing and carbonization process)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504023

学 分: 2.5

学 时: 40

先修课程: 复合材料原理、碳纤维及其复合材料、聚合物合成工艺学等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级: 2025 级

课程归口: 化工与材料学院

**课程性质:** 本课程是复合材料与工程相关专业的专业选修课, 通过课程学习, 使学生初步掌握碳纤维原丝主流制备方法技术与原理, 深入了解预氧化及碳化过程对高性能碳纤维制备的影响及工程实际中的相关工艺, 学会关键材料性能指标和工艺参数, 能结合环保要求解决实际工程问题

**数字化课程链接:** 无

**课程团队:** 张巍松、王季平、宋红艳等

#### 二、课程目标

**目标 1:** 初步掌握碳纤维原丝的制备方法及主流的预氧化、碳化工艺, 了解高性能纤维的基本制造技术。在进行产品配方和工艺设计时, 能够合理地选取重要的、关键的材料性能指标和工艺参数, 并用于解决复杂的工程问题。

**目标 2:** 初步具有查阅一般复合材料、高性能碳纤维制造的书刊、文献及专利、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。

课程思政育人目标

- 1.培养学生的国家意识与民族自豪感：强调碳纤维技术作为国家关键核心技术的重要性，介绍其在航空航天、国防军工等领域的应用及我国行业发展历程，激发民族自豪感，树立为民族工业振兴贡献力量的使命感。
- 2.培养学生的自主创新与科学精神：阐述自主创新在碳纤维国产化中的核心驱动作用，介绍我国科研人员的研发成果与严谨科学态度，引导学生树立创新意识，弘扬尊重科学、追求真理的价值观。
- 3.培养学生的团队合作与协同攻关精神：说明碳纤维国产化需多领域协同合作，展现科研人员的集体主义精神，引导学生树立正确团队合作意识，增强团队凝聚力与沟通协作能力。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                                                                 | 课程目标 1 | 课程目标 2 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| 观测点 4-1：能够基于科学原理，通过文献研究及实验方案设计的基本原理、方法，调研和分析复合材料与工程领域复杂工程问题                             | 25%    | 25%    |
| 观测点 10-1：掌握复合材料与工程专业的术语，能够就科研和工程问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性 | 25%    | 25%    |

三、课程内容及要求

绪论

1.教学内容

- (1) 碳纤维的发展历史及应用现状
- (2) 高性能碳纤维的特点

## 2.基本要求

- (1) 了解化学纤维发展的历史与现状，明确国家对于碳纤维产业的重视程度
- (2) 了解高性能碳纤维的特点和产业发展现状

## 碳纤维的结构特点及工艺流程

### 3.教学内容

- (1) 碳原子的杂化轨道及成键原理
- (2) 碳的结晶结构
- (3) 碳纤维的多层次结构
- (4) 碳纤维的基本工艺流程以及各阶段对应的结构特点

## 4.基本要求

- (1) 了解碳纤维的分类方法
- (2) 熟悉碳纤维的基本工艺流程
- (3) 掌握不同工艺段对应的纤维微观结构

## 聚丙烯腈的聚合

### 1.教学内容

- (1) 丙烯腈的聚合
- (2) 共聚单体对链序列结构的调控
- (3) 聚合液分子链和分子量分布的调控及测试
- (4) 连续聚合与间歇聚合的区别
- (5) 光聚合技术现状

## 2.基本要求

- (1) 知悉聚丙烯腈纤维的制备方法和主流制备工艺
- (2) 了解常用的共聚工艺

## 原丝纺丝工艺与设备

### 1.教学内容

- (1) 不同前驱体原丝纺丝工艺区别
- (2) PAN 原丝干喷湿纺工艺路线
- (3) PAN 基原丝湿喷湿纺工艺路线

- (4) 纺丝过程中各工艺段的作用
- (5) 纺丝过程中的原丝结构演化
- (6) 原丝纺丝设备
- (7) 原丝纺丝过程中的在线监测与质量控制

## 2.基本要求

- (1) 熟悉聚丙烯腈纤维的纺丝流程
- (2) 理解凝固浴、水洗、上油、干燥、牵伸、松弛热定型的作用
- (3) 了解原丝纺丝过程中的质量控制

## 原丝纺丝中的高分子物理问题

### 1.教学内容

- (1) PAN 原丝纺丝过程中的高分子流变学基础
- (2) 凝固浴的相分离与结晶原理
- (3) 纺丝过程中拉伸诱导结晶和冷拉机理
- (4) 多元共聚对原丝纺丝工艺影响的机理

### 2.基本要求

- (1) 掌握聚丙烯腈纤维纺丝的基本原理
- (2) 从高分子流变等基础科学的角度深入理解聚丙烯腈纤维纺丝的机理

## 原丝微观结构解析

### 1.教学内容

- (1) PAN 原丝的组成及立构规整度
- (2) 原丝的分子量分布
- (3) 转化率的测定方法
- (4) 原丝原纤直径的观察与测定
- (5) 结晶取向度的测定
- (6) 微晶尺寸的测定

### 2.基本要求

- (1) 对我国碳纤维产业大量专业人才缺口的现状有充分认识，理论结合实际，初步具备评价原丝复杂指标的能力



- (2) 掌握原丝微观结构解析的表征、统计方法
- (3) 掌握 WAXD 的基本原理和测定 PAN 结晶取向度的方法
- (4) 掌握 GPC 测定分子量分布的方法

## 预氧化工艺与设备

### 1.教学内容

- (1) 预氧化过程中纤维的结构变化
- (2) 预氧化的机理
- (3) 预氧化过程中纤维的物性变化
- (4) 预氧化的设备及工艺参数

### 2.基本要求

- (1) 掌握预氧化工艺对碳纤维后续碳化的重要性
- (2) 理解预氧化过程中氧的径向分布对碳纤维皮芯结构的影响
- (3) 掌握基本的预氧化设备结构参数

## 预氧丝的质量检测及其相关的测定方法

### 1.教学内容

- (1) 预氧丝中氧含量的测定方法
- (2) 预氧丝相对密度和密度的测定方法
- (3) 芳构化指数的测定方法
- (4) 环化度的测定方法
- (5) 皮芯结构的测定方法

### 2.基本要求

- (1) 掌握使用电子显微镜和相关软件对预氧丝进行基本表面和截面形貌的表征、统计方法

- (2) 掌握 DSC 的基本原理和测定预氧丝芳构化的方法
- (3) 掌握密度计测定线密度和体密度的方法

## 碳化工艺与设备

### 1.教学内容

- (1) 碳化过程中的结构演变

- (2) 固相碳化机理
- (3) 孔隙产生规律及其对碳纤维性能的影响
- (4) 低温碳化工工艺与设备
- (5) 高温碳化设备

## 2.基本要求

- (1) 掌握从预氧化至碳化过程纤维的基本结构演化规律
- (2) 掌握碳化丝微观结构对宏观性能的影响
- (3) 了解高低温碳化设备及其关键参数

## 石墨化纤维

### 1.教学内容

- (1) 石墨化机理
- (2) 催化石墨化
- (3) 石墨化设备
- (4) 石墨化度及其评价方法

### 2.基本要求

(1) 在我国第三代高性能碳纤维亟待突破的大背景下，将个人事业融入国家发展的大格局中

- (2) 了解石墨化纤维与碳纤维的区别
- (3) 掌握基本的石墨化机理、条件
- (4) 了解石墨化设备

## (十一) 碳纤维和石墨纤维的结构表征其表征与质量检测

### 1.教学内容

- (1) 碳纤维力学性能的检测
- (2) 碳纤维结晶径向分布
- (3) 碳纤维模量的测定
- (4) 碳纤维电导率、热导率的测定
- (5) 在线进行丝束宽度的测定

### 2.基本要求

(1) 掌握碳纤维力学性能的基本表征和计算方法，会使用单纤维强力机数量对碳纤维拉伸强度的 Weibull 模量进行计算

(2) 掌握使用 XRD、Raman 等方法测定碳纤维的取向度和微细结构

(3) 掌握使用四探针电阻仪对碳纤维进行电导率的测定

## （十二）碳纤维的表面处理

### 1. 教学内容

(1) 复合材料的界面粘结机理

(2) 碳纤维的表面处理方法

### 2. 基本要求

(1) 理解复合材料界面结合模型

(2) 熟悉常用的几种碳纤维表面处理方法及其装置

(3) 理解碳纤维表面处理机理

## （十三）碳纤维上浆剂及其表征

### 1. 教学内容

(1) 上浆剂的作用及要求

(2) 上浆剂的组成

(3) 乳液型上浆剂的配制

(4) 上浆的性能指标及其评价方法

(5) 碳纤维的表界面评价

### 2. 基本要求

(1) 结合我国航空航天事业对高端碳纤维上浆剂的迫切需求，明确学习方向

(2) 了解上浆剂对纤维集束性、耐摩擦性能以界面结合性能的影响

(3) 理解上浆剂与纤维与树脂之间界面的相互作用

(4) 了解上浆剂的基本分类和配制方法

(5) 掌握浸润性、毛丝量、上浆量以及表面能的表征评价方法

(6) 掌握碳纤维表面评价及复合材料界面评价方法

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                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|------|------|----------------------------|
|    | 绪论：碳纤维的发展历史及应用现状；高性能碳纤维的特点                                                                                     | 目标 1、2  | 观测点 4-1          | 1    |      | 了解碳纤维产业的战略地位与发展历史，激发学生爱国热情 |
|    | 碳纤维的结构特点及工艺流程：碳原子的杂化轨道及成键原理；碳的结晶结构；碳纤维的多层次结构；碳纤维的基本工艺流程以及各阶段对应的结构特点                                            | 目标 1、2  | 观测点 4-1          | 2    |      | 无                          |
|    | 聚丙烯腈的聚合：丙烯腈的聚合；共聚单体对链序列结构的调控；聚合液分子链和分子量分布的调控及测试；连续聚合与间歇聚合的区别；光聚合技术现状（重点和难点：均相溶液自由基聚合原理；分子量调节方法；二元共聚和三元共聚的应用现状） | 目标 1、2  | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 3    |      | 无                          |
|    | 原丝纺丝工艺与设备：不同前驱体原丝纺丝工艺区别；PAN 原丝干喷湿纺工艺路线；PAN 基原丝湿喷湿纺工艺路线；纺丝过程中各工艺段的作用；纺丝过程中的原丝结构演化；原丝纺丝设备；原丝纺丝过程中的在线监测与质量控制      | 目标 1、2  | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 6    |      | 无                          |

|  |                                                                                                                                                           |           |                  |   |  |                                                  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|---|--|--------------------------------------------------|
|  | 原丝纺丝中的高分子物理问题：PAN 原丝纺丝过程中的高分子流变学基础；凝固浴的相分离与结晶原理；纺丝过程中拉伸诱导结晶和冷拉机理；多元共聚对原丝纺丝工艺影响的机理（重点和难点：高分子溶液剪切变稀、后续剪切增稠和对纺丝的影响；双扩散对相分离过程以及后续加工过程的影响；高分子拉伸诱导结晶和冷拉过程的微观机制） | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 9 |  | 无                                                |
|  | 原丝微观结构解析：PAN 原丝的组成及立构规整度；原丝的分子量分布；转化率的测定方法；原丝原纤直径的观察与测定；结晶取向度的测定；微晶尺寸的测定（重点和难点：理解各种表征检测手段（如核磁、红外、GPC、DSC、WAXD）的原理，并掌握其在原丝表征中的方法）                          | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 3 |  | 对我国碳纤维产业大量专业人才缺口的现状有充分认识，并理论结合实际，初步具备评价原丝复杂指标的能力 |
|  | 预氧化工艺与设备：预氧化过程中纤维的结构变化；预氧化的机理；预氧化过程中纤维的物性变化；预氧化的设备及工艺参数（重点和难点：预氧化过程中纤维的结构演化及其机理）                                                                          | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 3 |  | 无                                                |
|  | 预氧丝的质量检测及其相关的测定方法：预氧丝中氧含量的测定方法；预氧丝相对密度和密度的测定方法；芳构化指数的测定方法；环化度的测定方法；皮芯结构的测定方法（重点和难点：理解各种表                                                                  | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 3 |  | 无                                                |

|   |                                                                                                                  |           |                  |   |  |                                           |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|---|--|-------------------------------------------|
|   | 征检测手段原理，并掌握其在预氧丝表征中的方法)                                                                                          |           |                  |   |  |                                           |
|   | 碳化工艺与设备：碳化过程中的结构演变；固相碳化机理；孔隙产生规律及其对碳纤维性能的影响；低温碳化工艺与设备；高温碳化设备（重点和难点：碳化过程中碳纤维的微观结构演化及其与设备、工艺之间的相关关系）               | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 3 |  | 无                                         |
| 0 | 石墨化纤维：石墨化机理；催化石墨化；石墨化设备；石墨化度及其评价方法（重点和难点：石墨化和催化石墨化的原理）                                                           | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 1 |  | 我国第三代高性能碳纤维亟待突破的大背景下，培养学生将个人事业融入国家发展的大格局中 |
| 1 | 碳纤维和石墨纤维的结构表征其表征与质量检测：碳纤维力学性能的检测；碳纤维结晶径向分布；碳纤维模量的测定；碳纤维电导率、热导率的测定；在线进行丝束宽度的测定（重点和难点：理解各种表征检测手段原理，并掌握其在碳丝表征应用的方法） | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 3 |  | 无                                         |
| 2 | 碳纤维的表面处理：复合材料的界面粘结机理；碳纤维的表面处理方法（重点和难点：复合材料界面模型的理解；表面处理机理的理解；界面剪切与层间剪切方法的使用与计算）                                   | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 2 |  | 无                                         |
| 3 | 碳纤维上浆剂及其表征：上浆剂的作用及要求；上浆剂的组成；乳液型上浆剂的配制；上浆的性能                                                                      | 目标<br>1、2 | 观测点 4-1、观测点 10-1 | 1 |  | 我国航空航天事业对高端碳纤维上浆剂的迫切需求                    |

|    |                                                 |   |   |    |  |   |
|----|-------------------------------------------------|---|---|----|--|---|
|    | 指标及其评价方法；碳纤维的表界面评价（重点和难点：转相法制备上浆剂；上浆剂效果评价方法的掌握） |   |   |    |  |   |
| 合计 | /                                               | / | / | 40 |  | / |

四、课内实验（实践）

无课内实验（实践），故删除此项内容。

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 主要采用理论讲授法、启发思考法、案例分析法、演示法和讨论分析法，课堂讲授充分体现复合材料专业理论和实践要求，讲解清晰、透彻、实用。
2. 充分利用多媒体、投影等辅助教学手段，采用现代信息技术辅助教学，提高课堂教学效率。
3. 教学期间若条件允许，组织学生到工厂参观，了解生产实例，以获得更好的教学效果。
4. **课程思政育人方法：**在各教学内容模块中，结合课程知识融入课程思政元素，如在绪论中介绍碳纤维产业战略地位激发爱国热情，在石墨化纤维章节结合国家技术突破需求引导学生树立家国情怀，通过案例分享、课堂讨论等方式，将思政教育与专业知识有机结合，实现价值引领与知识传授的统一。

（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

| 序号 | 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 | 过程性考核（作业布置与批改） | 学生作业要求：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。教师批改和讲评要求：1. 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评；2. 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、地点与学生商量共同确定，灵活安排                                                                                               |
| 5 | 期末考试           | 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（本课程无实验，此条仅作常规要求）                                                          |

## 六、课程考核

### （一）课程考核方式



本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式，过程性考核包括考勤及课堂表现、课堂练习、课后作业、期中考试，终结性考核为期末考试，考核方式为开卷或者闭卷笔试。

(二) 总评成绩评定方法

总评成绩由课堂练习（20%）、课后作业（10%）、期中考试（20%）、期末考试（50%）四部分组成，具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核 / 评价环节 | 权重  | 考核 / 评价细则                                                                               |
|------|-----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 考勤及课堂表现   | /   | 满勤，课堂互动良好、积极正确回答问题为优秀；缺勤 1-2 次，能较好互动、回答问题为良好；缺勤 3 次，互动中部分问题不能正确回答为合格；缺勤 4 次以上，互动效果差为不合格 |
|      | 课堂练习      | 10% | 以随机形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，考核学生课堂听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，按 10% 计入总成绩。                   |
|      | 课后作业      | 20% | 课后完成数个习题，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，按 20% 计入总成绩                                 |
| 平时成绩 | 期中考试      | 20% | 课程进行过半之，以开卷的形式考察学生对已学过内容的掌握和理解，试卷题型包括填空题、选择题、名词解释题、简答题和综合应用计算题等，按百分制计分，按 20% 计入总分       |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩  | 50% | 采用开卷考试形式，在考试周内进行，考核复合材料力学基本概念、基本分析计算方法的掌握程度，试卷题型包括填空题、选择题、名词                            |

|  |  |  |                              |
|--|--|--|------------------------------|
|  |  |  | 解释题、简答题和综合应用计算题等，按 50% 计入总成绩 |
|--|--|--|------------------------------|

（三）课程目标考核说明

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

表 6 课程教学目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容                                                    | 考核形式                | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|---------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|
| 毕业要求 4    | 目标 1   | 碳纤维原丝制备方法、预氧化及碳化工艺，产品配方与工艺设计中关键材料性能指标和工艺参数选取，复杂工程问题解决能力 | 课堂练习、课后作业、期中考试、期末考试 | 课堂练习试卷及批改记录、课后作业及批改记录、期中考试末考试试卷及批改记录（纸质或电子稿） |
| 毕业要求 10   | 目标 2   | 复合材料、高性能碳纤维制造相关书刊、文献及专利查阅能力，分析方法选择，分析结果判断与表达能力          | 课堂练习、课后作业、期中考试、期末考试 | 课堂练习试卷及批改记录、课后作业及批改记录、期中考试末考试试卷及批改记录（纸质或电子稿） |

七、有关说明

（一）持续改进

5. 本课程根据课后作业、考勤、课程论文、期末考试等考核情况，分析学生对课程知识的掌握程度和课程目标的达成情况，针对薄弱环节调整教学内容和教学方法。
6. 收集学生、教学督导的反馈意见，及时发现教学中存在的不足之处，如教学节奏、案例适用性等问题，在下一轮课程教学中改进提高。

7. 针对课程目标设计课程考核的方式、内容和评分标准，定期评估考核体系的合理性和有效性，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使考核结果能够准确证明课程目标达成。

## （二）参考书目及学习资料

8. 《碳纤维及石墨纤维》，贺福，化学工业出版社
9. 《聚丙烯腈碳纤维》，徐樛华，国防工业出版社
10. 《高性能碳纤维》，吕永根，化学工业出版社
11. 数字化教学资源链接：无

执笔人：张巍松、王季平

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间：2025.8.20

纤维加工工艺与制造课程教学大纲

(Fiber Processing Technology and Manufacturing)

一、课程概况

课程代码：2504012

学 分：1.5

学 时：24

先修课程：材料表面与界面、复合材料原理、碳纤维及其复合材料等

适用专业：复合材料与工程

建议教材：《化学纤维生产工艺学》，闫承花，东华大学出版社，2018；  
《化学纤维成型工艺学》，祖立武，哈尔滨工业大学出版社，2013

课程归口：化工与材料学院

课程团队：张煜珩、张巍松、孙允凯、苗雪佩等

**课程的性质与任务：**本课程是复合材料与工程有关专业教学计划中的专业选修课，设计高分子物理、高分子化学和聚合物成型加工等课程的内容，通过该课程的学习使学生掌握化学纤维的基本概念、化学纤维的主要质量指标及化学纤维的纺丝方法；掌握黏胶纤维生产的主要工艺过程和工艺计算；掌握聚丙烯腈纤维的湿法和干法纺丝工艺；掌握聚乙烯醇纤维的湿法纺丝及热处理、后处理工艺过程。帮助学生建立起浓厚的碳纤维制造与加工的学习兴趣并培养其动手能力，为其今后在复合材料领域的工作打下坚实理论基础与实战经验。

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：掌握化学纤维的基本概念、化学纤维的主要质量指标及化学纤维的纺丝方法；掌握黏胶纤维生产的主要工艺过程和工艺计算；掌握聚丙烯腈纤维的湿法和干法纺丝工艺；掌握聚乙烯醇纤维的湿法纺丝及热处理、后处理工艺过程。 | 观测点 2：将数学、自然科学、工程基础和材料科学等学科知识融会贯通。 | 毕业要求 1：能够掌握数学、自然科学、工程基础和材料科学等多学科知识融会贯通，对复合材料工程领域的复杂工程问题进行分析研究并提出系统性解决方案。 |

|   |                                                                                                      |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                           |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | <p><b>目标 2:</b> 初步具有查阅一般复合材料、材料加工类的书刊、专利及文献、结合工程实际问题给出关键材料性能标准与工艺方案的能力,为解决将来生产工艺和科学研究中的实际问题打下基础。</p> | <p><b>观测点 3:</b> 沟通能力、组织协调能力及执行能力。</p> <p><b>观测点 4:</b> 跟踪复合材料学科及相关领域的前沿技术,能够从事复合材料工程相关领域的科学研究。</p> | <p><b>毕业要求 2:</b> 能够应用数学、自然科学、工程科学以及复合材料与工程的基本原理,识别、表达,并通过文献研究分析复合材料设计、制备及工程应用中的复杂工程问题,以获得有效结论。</p> <p><b>毕业要求 4:</b> 能够机遇科学原理并采用科学方法对复合材料制备、结构与性能以及工程应用中的复杂工程问题进行研究,包括设计实验、数据处理与分析,并通过信息综合得到合理有效的结论。</p> |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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  | <p><b>概述:</b> 化学纤维的发展概况;常用基本概念;主要质量指标;</p> <p><b>重点和难点:</b> 纤维、长丝、短纤、丝束、异形截面丝、复合纤维等基本概念;纤度、强度、回弹性等品质指标的意思及表示方法。</p>          | 化学纤维、碳纤维的战略定位,培养爱国精神。 | 初步了解纤维的基本概念;成纤聚合物的主要性质;合成纤维主要品质指标的意义及其表示方法。     | 2<br>(讲授) | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1         |
| 2  | <p><b>纺丝过程原理:</b> 熔体纺丝法;湿法纺丝法;熔体纺丝设备及湿法纺丝设备;纺丝工艺控制。</p> <p><b>重点和难点:</b> 纺丝工艺控制;工艺对成型的影响。</p>                                |                       | 了解熔体纺丝法、湿法纺丝法、其他纺丝法;掌握纺丝熔体设备、纺丝机结构、重点掌握纺丝工艺控制。  | 5<br>(讲授) | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 3  | <p><b>后加工过程及原理:</b> 拉伸过程及其原理;拉伸对机械性能的影响;稳定拉伸工艺;热定型过程及其原理;热定型对纤维机械性质的影响。</p> <p><b>重点和难点:</b> 拉伸对某些机械性能的影响;热定型对纤维机械性质的影响。</p> |                       | 了解拉伸工艺、热定型工艺;掌握聚酯短纤、聚酯长丝、假捻变形丝、网络丝、空气变形丝的后加工工艺。 | 5<br>(讲授) | 讲授/讨论/等     | 目标 1<br>目标 2 |
| 4  | <p><b>聚酯长丝的生产:</b> 生产长丝的工艺特点;切片干燥工艺控制;上油等工序对生产聚酯长丝的必要性;预取向</p>                                                               |                       | 了解聚酯长丝的生产流程;POY-DTY 工艺特点;POY0DTY加工条件            | 3<br>(讲授) | 讲授/讨论/等     | 目标 1<br>目标 2 |

|   |                                                                                                                                   |                                    |                                                              |           |         |              |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------|---------|--------------|
|   | 丝、变形纱的概念；DTY 的加工条件和加工性能；卷曲性能；空气变形纱、网络纱等加工技术难点。<br><b>重点和难点：</b> DTY 的加工条件和加工性能；卷曲性能。                                              |                                    | 及其性能；POY-DTY 丝指标；其他长丝的加工技术。                                  |           |         |              |
| 5 | <b>聚酰胺纤维的生产：学习</b> 生产工艺特点；短纤维的卷曲及切断工艺；聚合组份及其比例，对纤维染色等性能改善；干燥和热定型原理；牵伸的工艺条件；纤维的干燥和收缩对纤维强度的影响。<br><b>重点和难点：</b> 短纤维的卷曲及切断工艺；牵伸工艺条件。 | 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。 | 了解聚酰胺纤维的生产流程、及聚合、纺丝液、牵伸、纤维的托水处理、卷曲、切断等工艺过程；了解湿法纺丝生产中的三废处理方法。 | 5<br>(讲授) | 讲授/讨论/等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 6 | <b>聚丙烯的生产：</b> 气流牵伸工艺、成网技术、粘结方法；熔喷法的生产过程；针刺法的工艺特点。<br><b>重点和难点：</b> 气流牵伸工艺、成网技术、粘结方法。                                             |                                    | 掌握无纺布的概念及其用途；了解纺粘法、熔喷法、针刺法等生产工艺方法。                           | 4<br>(讲授) | 讲授/讨论/等 | 目标 1<br>目标 2 |

## 四、课程实施

### (一) 教学方法与教学手段

1.以课堂讲授为主，建议采用多媒体辅助教学。大纲实施中要注意将各种理论和实际应用纳入教学过程，使学生能够利用所学知识解决实际问题。

2.在教学方法上，要充分调动学生的学习热情，培养创新性思维，应多开展课堂讨论，结合工业生产的实例，进行讲解。通过实例和作业，重点强化学生运用知识的能力，利用实验教学巩固学生的基本操作技能和实际应用能力。

### (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。<br>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      | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>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。</p>                                  |
| 3 | 作业布置与批改 | <p>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：</p> <p>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</p> <p>2.书写规范、清晰。</p> <p>3.解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <p>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> |
| 4 | 课堂讨论    | <p>学生分组进行小组合作，围绕自拟题目或者教学过程中教师给出的工程问题进行分析讨论，最终整理总结讨论结果并上台答辩。该过程不仅考核学生对知识点的掌握程度，同时考察学生的团队写作能力、语言表达能力以及联系实际的能力</p>                                                                                                                            |
| 5 | 课外答疑    | <p>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。</p>                                                                                                                                               |
| 6 | 成绩考核    | <p>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：</p> <p>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p>                                                                                                                             |

## 五、课程考核

（一）本课程考核及成绩评定方式最终由考勤及课堂表现、平时作业成绩、课堂讨论成绩和期末成绩组合而成。

（二）各部分所占比例如下：

课堂表现：25%。主要考核学生到课情况以及学生学习积极性。

平时作业成绩：25%。主要考核对每堂课知识点的复习、理解和掌握度。

期末考试成绩：50%。主要考核复合材料力学基本概念、基本分析计算方法的掌握程度。采用闭卷考试形式，在考试周内进行。

| 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 | 25%  | 根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。                       |                                           | 15%  | 10%  |  |  |
| 平时作业 | 25%  | 重点章节对应思考题和习题，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分。 |                                           | 15%  | 10%  |  |  |
| 期末试卷 | 50%  | 题型                                                | 考核内容及相应试题                                 |      |      |  |  |
|      |      | 名词解释题                                             | 主要考核纤维的概念、拉伸工艺、热定型工艺以及加工工艺对纺丝过程及产品性能的影响等。 | 5%   | 5%   |  |  |
|      |      | 填空题                                               | 主要考核生产长丝的工艺特点；切片干燥工艺控制以及纺丝液脱泡处理方法等。       | 7.5% | 5%   |  |  |
|      |      | 化学方程式                                             | 重点考察聚酯纤维多种合成工艺等。                          | 2.5% | 2.5% |  |  |
|      |      | 简答题                                               | 主要考核拉伸对某些机械性能的影响、稳定拉伸工艺以及热定型对纤维机械性质的影响等。  | 8%   | 7%   |  |  |
|      |      | 论述题                                               | 主要考核化纤的生产工艺特点等。                           | 4%   | 3.5% |  |  |
| 合 计  | 100% |                                                   |                                           | 50%  | 50%  |  |  |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料



- [1] 《化学纤维概论》，肖长发，中国纺织出版社
- [2] 《化学纤维设备》，刘淑强，东华大学出版社

执笔人：张煜桁

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间：2024年8月20日

## 复合材料环保与安全（Q）课程教学大纲

### （Environmental Protection and Safety in Composite Materials Industry (Q)）

#### 一、课程概况

课程代码：2504047

学 分：2

学 时：32

先修课程：材料科学与工程基础、复合材料原理、高分子化学等

适用专业：复合材料与工程

适用年级： 25 级

使用教材：

课程归口： 化工与材料学院

课程性质：专业选修

数字化课程链接：

#### 二、课程目标

目标 1：掌握复合材料安全与环境保护的共性知识和共性技术、安全生产规律、复合材料生产事故的预测、预防和紧急处理预案等。在复合材料工程设计时能遵循社会、法律、安全环保等方面要求分析项目的可行性。

目标 2：认知我国有关环境保护的法律法规、排放标准；理解复合材料工程实践对环境、社会可持续发展的影响；能从环境友好和可持续发展的角度评估复合材料工程实践的可持续性，评价产品周期对人类和环境造成的损害和隐患。

课程思政育人目标：

- （1）培养学生绿色可持续发展观，具备双碳意识
- （2）发展新质生产力，建设美丽生态中国
- （3）培养学生安全第一的原则，良好的职业责任

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 | ... | ... |
| 6-1 了解与复合材料与工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。     | √    | √ |   |   |   |     |     |
| 7-1 熟悉环境保护的相关法律法规，理解复合材料工程实践中环境保护和可持续发展的重要意义，增强复合材料工程实践中的可持续发展观念 | √    | √ |   |   |   |     |     |

### 三、课程内容及要求

#### （一）复合材料环保与安全概要

##### 1.教学内容

- （1）高性能纤维复合材料面临可持续发展的挑战
- （2）绿色复合材料发展现状及前景

##### 2.基本要求

- （1）了解本课程的学习意义、主要内容要求
- （2）掌握危险化学品、化工、材料等行业生产与实验操作及其危险性相关知识

识

#### （二）复合材料生命周期评价（LCA）

##### 1.教学内容

- （1）LCA 概述；LCA.技术框架；
- （2）LCA 在绿色复合材料中的应用；基于 LCA 的复合材料清洁生产

##### 2.基本要求

- （1）认知复合材料生命周期评价
- （2）掌握 LCA 的应用

#### （三）绿色复合材料设计

##### 1.教学内容

- （1）复合材料设计概述；绿色复合材料设计概述
- （2）绿色复合材料设计选材；面向制造和装配的设计

##### 2.基本要求

- （1）认知复合材料环保设计原则
- （2）掌握复合材料环保设计的选材要求

#### **（四）生物基纤维**

##### **1.教学内容**

- （1）生物基纤维概述
- （2）生物基天然纤维、生物基再生纤维、生物基合成纤维
- （3）生物基纤维典型应用、挑战、未来发展方向

##### **2.基本要求**

- （1）了解常见的生物基纤维增强体
- （2）掌握生物基纤维的制备工艺、性能及应用

#### **（五）生物可降解树脂**

##### **1.教学内容**

- （1）生物可降解树脂定义、基本特征和分类
- （2）降解机理和降解性能试验
- （3）生物可降解树脂发展现状和研究重点

##### **2.基本要求**

- （1）了解生物可降解树脂定义和基本特征
- （2）掌握生物降解树脂的分类和降解机理

#### **（六）复合材料回收技术**

##### **1.教学内容**

- （1）复合材料回收技术概述
- （2）热解法、溶剂法
- （3）再生产品与应用、未来发展方向

##### **2.基本要求**

- （1）了解再生产品与应用
- （2）掌握热解法和溶剂法回收技术

#### **（七）复合材料行业安全与健康**

##### **1.教学内容**

- （1）复合材料安全健康概述
- （2）复合材料的制造加工及风险
- （3）复合材料生产中的有害空气污染物排放

- (4) 复合材料实验室安全管理
- (5) 复合材料安全设计
- (6) 复合材料的健康危害
- (7) 复合材料的防火安全与培训体系
- (8) 行业安全健康与展望

## 2.基本要求

- (1) 理解复合材料行业安全的重要性
- (2) 掌握安全操作和健康监测

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   | 复合材料环保与安全概要 | 目标 1.2  | 6-1、7-1    | 4    | 0    | 绿色可持续发展和双碳   |
| 2   | 复合材料生命周期评价  | 目标 1.2  | 6-1、7-1    | 6    | 0    | 新质生产力        |
| 3   | 绿色复合材料设计    | 目标 1.2  | 6-1、7-1    | 2    | 0    | 集体意识<br>爱国精神 |
| 4   | 生物基纤维       | 目标 1.2  | 6-1、7-1    | 4    | 0    | 人与自然<br>和谐共生 |
| 5   | 生物可降解树脂     | 目标 1.2  | 6-1、7-1    | 2    | 0    | 美丽生态<br>中国   |
| 6   | 复合材料回收技术    | 目标 1.2  | 6-1、7-1    | 4    | 0    | 大国工匠<br>精神   |
| 7   | 复合材料行业安全与健康 | 目标 1.2  | 6-1、7-1    | 10   | 0    | 职业责任<br>爱岗敬业 |
| 合 计 |             |         |            | 32   |      |              |

## 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复合材料与工程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、材料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. 课程思政育人方法：充分利用多媒体、学习强国软件等辅助教学手段，更加直观的感受思政育人的内容，提高课堂教学效率。

## （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>                                                                           |
| 2      | 讲授    | <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>(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。</p>                                                         |
| 3      | 过程性考核 | <p>学生必须完成规定数量的作业和随堂测试，必须达到以下基本要求：</p> <p>(1) 按时按量完成，不缺交，不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业和随堂测试要求如下：</p> <p>(1) 学生的作业/随堂测试要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>(2) 教师批改和讲评作业/随堂测试要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。</p> <p>(3) 学生作业和随堂测试的成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。</p> |
| 4      | 课外答疑  | <p>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，任课教师需安排一定时间进行课外答疑与辅导。</p>                                                                                                                                                                                          |
| 5      | 期末考试  | <p>本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。</p>                                                                                                                                                                                                       |

|  |  |                                                |
|--|--|------------------------------------------------|
|  |  | (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。<br>(3) 课程目标小于 0.6。 |
|--|--|------------------------------------------------|

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方式

过程性考核（包括平时作业、随堂测试）和期末考试；期末考试采用开卷笔试。

### (二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时成绩（过程性考核）×50%+期末考试成绩×50%

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节  | 权重  | 考核/评价细则                                                        |
|------|----------|-----|----------------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 随堂测试     | 20% | 对学习重点章节的内容，采取随堂测试，主要题型有选择题、填空题等。                               |
|      | 课后作业     | 30% | 教材章节对应思考题和习题，考核学生对课程知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，最后取平均值。   |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50% | 考试题型有选择题、填空题、名词解释和简答题，主要考查复合材料环保与安全的相关概念、原理和方法，以及复合材料综合知识点的运用。 |

### (三) 课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容           | 考核形式     | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|----------------|----------|----------------------------------------------|
| 6-1       | 目标 1   | 基本概念和原理        | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试，纸质或电子稿                            |
|           | 目标 2   | 复合材料环保与安全的综合运用 | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试，纸质或电子稿                            |
| 7-1       | 目标 1   | 基本概念和原理        | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试，纸质或电子稿                            |
|           | 目标 2   | 复合材料环保与安全的综合   | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试，纸质或电子稿                            |

|  |  |    |  |  |
|--|--|----|--|--|
|  |  | 运用 |  |  |
|--|--|----|--|--|

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、随堂测试、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈对未达标学生的能力短板进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保学生对重点知识的掌握，增强运用知识和原理解决复合材料领域的“复杂工程问题”的能力训练，促进相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《绿色复合材料》，唐见茂 编，中国铁道出版社，2016
2. 《绿色纺织复合材料》，王春红，鹿超，左祺，王利剑，编著，中国纺织出版社，2021。
3. 《Safety and health in composite industry》，Sapuan,S. M., Singapore : Springer, 2022
4. 数字化教学资源链接
- .....

执笔人： 贾献峰  
审定人： 尹衍军  
审批人：魏雪姣  
2025年9月1日



## 文献检索及科技文写作课程教学大纲

### (Literature Retrieval and Paper Writing)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504402

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 大学英语、材料科学与工程基础、复合材料原理等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级: 25 级

使用教材: 科技文献检索与论文写作, 郝建华, 王雅戈 主编, 第二版, 南京大学出版社, 2021 年

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 集中实践性环节

数字化课程链接:

#### 二、课程目标

目标 1: 掌握文献检索的基本原理、常用工具 (及检索策略, 能精准获取复合材料领域的中外文献资源; 了解复合材料行业国际学术交流的基本规则, 能阅读英文科技文献, 具备初步的英文科技写作与跨文化学术沟通能力

目标 2: 理解科技论文的结构规范, 掌握学术论文的写作逻辑与语言表达技巧; 具备学术规范意识, 熟练掌握参考文献引用格式

目标 3: 能够独立完成复合材料领域相关主题的文献检索报告, 并撰写符合学术规范的短篇科技论文

课程思政育人目标:

(1) 培养学生严谨求实的学术态度, 树立正确的学术价值观, 坚决抵制抄袭、篡改数据等学术不端行为, 传承科研诚信精神

(2) 结合复合材料领域国产技术突破案例 (如航空航天复合材料国产化、新能源汽车复合材料应用创新等), 增强学生的专业认同感与民族自信心

(3) 引导学生认识终身学习对职业发展的重要性, 培养主动跟踪复合材料

国际前沿、探索未知的科学精神，助力学生成长为符合行业需求的高素质人才

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                                                    | 课程目标 |   |   |   |   |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|-----|-----|
|                                                                            | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | ... |
| 4-4 能对实验结果进行科学分析和解释，提出不足和优化方案，并通过数据处理和信息综合得到合理有效的结论                        | √    | √ | √ |   |   |     |     |
| 10-2 了解复合材料应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，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能在跨文化背景下进行基本沟通和交流 | √    | √ | √ |   |   |     |     |
| 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。                  | √    | √ | √ |   |   |     |     |

### 三、课程内容及要求

#### （一）文献检索基础与工具应用

##### 教学内容

- （1）文献检索的基本概念：文献类型（期刊论文、学位论文、专利、会议论文等）、检索原理（布尔逻辑检索、截词检索、字段检索等）；
- （2）复合材料领域常用中文检索工具：中国知网（CNKI）、万方数据、维普网、国家知识产权局专利检索平台；
- （3）复合材料领域常用外文检索工具：Web of Science 核心合集、Elsevier ScienceDirect、SpringerLink、SciFinder（化学与材料专题数据库）；
- （4）检索策略制定与优化：针对复合材料主题（如“碳纤维增强树脂基复合材料力学性能”）的检索式构建、检索结果筛选方法。

##### 基本要求

- （1）能区分不同类型文献的特点及适用场景，掌握 3 种以上复合材料领域核心检索工具的使用方法；
- （2）能独立制定针对特定复合材料主题的检索策略，完成初步检索，并根据结果优化检索式，提高文献查准率与查全率

#### （二）科技论文结构与写作规范

##### 教学内容

(1) 科技论文的通用结构：标题、作者与单位、摘要（中英文）、关键词、引言、实验方法、结果与讨论、结论、参考文献的功能与写作要求；

(2) 复合材料领域论文的特殊模块：实验部分（材料制备工艺、性能测试方法描述）、结果分析（如 SEM/TEM 表征图解读、力学性能数据处理）；

(3) 科技论文的语言规范：学术语言的简洁性、准确性、客观性，避免口语化与主观表述；

(4) 英文科技论文写作基础：摘要与关键词的英文翻译技巧、常用学术句型（如实验描述、结果对比句型）。

#### 基本要求

(1) 能清晰梳理科技论文各模块的逻辑关系，掌握摘要、引言、结论的写作要点；

(2) 能规范撰写复合材料相关实验的描述内容，正确使用学术语言，初步完成英文摘要写作。

### (三) 学术规范与参考文献管理

#### 教学内容

(1) 学术不端行为的界定：抄袭、剽窃、一稿多投、数据造假等行为的案例分析与后果；

(2) 参考文献引用格式：GB/T 7714 国家标准（著者 - 出版年制、顺序编码制）、IEEE（工程领域）、APA（社会科学领域）格式规则；

(3) 参考文献管理工具：EndNote、NoteExpress 的使用方法（文献导入、格式自动排版、参考文献插入）；

(4) 复合材料领域参考文献案例：期刊论文、专利、学位论文的引用格式示例。

#### 基本要求

(1) 明确学术不端行为的边界，树立科研诚信意识；

(2) 能熟练使用至少一种参考文献管理工具，按指定格式完成复合材料领域文献的引用与排版。

### (四) 文献分析与科技论文撰写

#### 教学内容

(1) 文献阅读与分析方法：快速筛选核心文献、提炼文献研究重点与创新点、梳理领域研究进展；

(2) 文献检索报告撰写：报告结构（检索背景、检索策略、结果统计、文献分析、结论）、复合材料主题案例演示；

(3) 短篇科技论文写作实践：以复合材料实验（如“玻璃纤维增强聚丙烯复合材料拉伸性能测试”）为主题，完成论文框架撰写；

(4) 论文修改与优化：自我检查（结构完整性、逻辑连贯性、格式规范性）、同伴互评方法。

基本要求

(1) 能独立完成 1 份复合材料主题的文献检索报告，准确分析检索结果与领域研究现状；

(2) 能围绕指定复合材料实验主题，撰写符合学术规范的短篇论文（字数不少于 2000 字），包含完整的结构与参考文献。

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   | 文献检索基础与工具应用 | 1、2、3   | 4-4、10-2、12-2 | 2 天  |      | 结合国产复合材料数据库发展，增强专业认同感 |
| 2   | 科技论文结构与写作规范 | 1、2、3   | 4-4、10-2、12-2 | 1 天  |      | 通过学术语言规范教学，培养严谨求实态度   |
| 3   | 学术规范与参考文献管理 | 1、2、3   | 4-4、10-2、12-2 | 1 天  |      | 分析学术不端案例，强化科研诚信意识     |
| 4   | 文献分析与科技论文撰写 | 1、2、3   | 4-4、10-2、12-2 | 1 天  |      | 结合复合材料前沿研究，引导终身学习意识   |
| 合 计 |             |         |               | 1 周  |      |                       |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

1. 案例教学法：结合复合材料领域文献（如《Composites Science and Technology》期刊论文）、学术不端案例，直观讲解检索技巧与写作规范。
2. 实操教学法：在计算机实验室开展检索工具、参考文献管理工具实操教学，教师实时指导学生解决操作问题。
3. 项目驱动法：以“复合材料主题文献检索报告 + 短篇论文”为课程项目，分阶段布置任务，引导学生逐步完成，提升综合能力。
4. 线上线下混合教学：利用数字化课程链接中的 MOOC 资源（如检索工具使用视频），供学生课前预习、课后复习；课堂聚焦重难点讲解与互动讨论。
5. 课程思政育人方法：在教学案例中融入复合材料行业国产技术突破、科研工作者敬业事迹；通过小组讨论“学术诚信的重要性”，强化价值引领。

### （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                           |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 1. 结合复合材料与工程专业培养目标，明确每节课的知识目标与能力目标；<br>2. 收集最新的复合材料领域文献案例、检索工具更新信息，确保教学内容与时俱进；<br>3. 设计课堂互动环节（如检索策略竞赛、论文片段互评），提前准备实操教学所需的软件与数据 |
| 2      | 讲授    | 1. 逻辑清晰，重点突出，将文献检索、论文写作知识点与复合材料专业场景紧密结合；<br>2. 每节课预留 5-10 分钟互动时间，解答学生疑问，反馈实操过程中的常见问题；<br>3. 适时融入课程思政内容，避免生硬说教，实现知识传授与价值引领的有机融合 |
| 3      | 过程性考核 | 1. 按时批改作业；<br>2. 对实操实验进行现场考核，记录学生操作熟练度与任务完成质量，及时纠正不规范操作                                                                        |
| 4      | 课外答疑  | 1. 建立课程线上答疑板块，回复学生提问；<br>2. 适时安排线下答疑，针对学生个性化问题（如特定主题检索困难、论文结构优化）进行一对一指导                                                        |
| 5      | 课程论文  | 1. 课程论文符合复合材料与工程专业特点，包含复合材料主题的检索、论文格式、参考文献排版等；<br>2. 制定评分标准，进行论文分析，总结教学薄弱环节                                                    |

## 五、课程考核

### （一）课程考核方式

采用“过程性考核 + 课程论文”相结合的方式，注重对学生学习过程与实践能力的评价，其中过程性考核占比 50%，课程论文占比 50%。

### （二）总评成绩评定方法

总评成绩 = 过程性考核成绩（50%）+ 期末成绩（50%）。过程性考核包含平时作业；期末考核以课程论文形式，考查学生对文献检索工具、论文结构、学术规范等知识的掌握程度。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

| 成绩组成 | 考核/评价环节 | 权重  | 考核/评价细则                                                                                            |
|------|---------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平时成绩 | 平时作业    | 50% | 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算平时作业成绩再按 50%计入总成绩。                                                      |
| 期末成绩 | 课程论文    | 50% | 结合复合材料与工程专业特点和班级学生进行实验研究情况，自选与复合材料相关的论文主题，查阅一定数量的中外文文献，参考毕业论文的格式要求撰写课程报告（或文献综述），以论文成绩的 50%计入课程总成绩。 |

### （三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的毕业要求 | 课程教学目标 | 考核内容       | 考核形式 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|-----------|--------|------------|------|----------------------------------------------|
| 4-4       | 目标 1   | 文献及科技文基础知识 | 作业论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿                               |
|           | 目标 2   | 文献检索与科技文撰写 | 作业论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿                               |
|           | 目标 3   | 综合运用       | 作业论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿                               |
| 10-2      | 目标 1   | 文献及科技文基础知识 | 作业论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿                               |
|           | 目标 2   | 文献检索与科技文撰写 | 作业论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿                               |

|      |      |                |          |                |
|------|------|----------------|----------|----------------|
|      | 目标 3 | 综合运用           | 作业<br>论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿 |
| 12-2 | 目标 1 | 文献及科技<br>文基础知识 | 作业<br>论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿 |
|      | 目标 2 | 文献检索与<br>科技文撰写 | 作业<br>论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿 |
|      | 目标 3 | 综合运用           | 作业<br>论文 | 作业、论文报告，纸质或电子稿 |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

1. 教学反馈机制：课程结束后，通过问卷调查（学生）、座谈会（同行教师）收集对教学内容、方法、考核方式的意见，每学期调整 1 次教学方案（如更新复合材料领域最新文献案例、优化实验项目）。

2. 成绩分析与改进：每学期对期末考试成绩、课程目标达成率进行统计分析，针对未达标的课程目标（如“英文摘要写作能力”），增加课堂练习时长或补充线上学习资源。

3. 行业需求对接：定期与复合材料企业（如航空航天材料研究院、新能源汽车零部件厂商）沟通，了解行业对科技写作、文献检索能力的需求，更新教学内容（如增加专利文献检索、技术报告撰写模块）。

### （二）参考书目及学习资料

1. 《学术论文写作指南（第 2 版）》，王利剑主编，高等教育出版社，2021 年

2. 《复合材料文献检索与利用》，张晓明、李丽娟著，化学工业出版社，2020 年

执笔人： 贾献峰

审定人： 尹衍军

审批人：魏雪姣

2025年9月1日

## 认识实习教学大纲

### (Cognition Practice)

#### 一、课程概况

课程代码：2504401

学 分：1

学 时：1 周

适用专业：复合材料与工程

课程归口：化工与材料学院

课程团队：魏雪姣、魏雪姣、尹衍军、张欢、周品

**课程的性质与任务：**本课程设计是化学工程与工艺、应用化学专业的集中实践性教学环节。通过本课程的学习使学生了解医药化工生产的基本原理、工艺过程和常见工艺装备，为后续专业课程学习提供感性认识；结合生产实践，加深对专业理论知识和技能的理解，学以致用；培养学生观察问题、分析问题的能力和创新意识，初步形成工程观念；培养学生良好的职业道德及化工安全意识。通过对工厂的了解和与工人、技术人员交谈，得以对所学专业在国民经济中所占的地位与作用的认识有所加深，培养事业心、使命感和务实精神。

#### 二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

| 序号 | 课程目标                                                                    | 支撑毕业要求观测点                                                                                | 毕业要求                                                                                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>目标 1：</b> 通过观察和了解复合材料产品的生产过程，获得复合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: 掌握复合材料相关的职业和行业的生产、设计与开发的方针政策和法律法规，了解企业管理体系。                                     | 毕业要求 6: 工程与社会：能够基于复合材料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。                |
| 2  | <b>目标 2：</b> 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 | 观测点 10-1 掌握复合材料与工程专业的术语，能够就科研和工程问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 毕业要求 10: 沟通：能够就复合材料与工程领域复杂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。 |



|  |                 |  |  |
|--|-----------------|--|--|
|  | 后续理论课程的内容与实际应用。 |  |  |
|--|-----------------|--|--|

### 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                       | 了解复合材料工厂设备的结构和操作特点，厂区安全规范 | 0.5 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                     | 了解复合材料行业现状和未来发展           | 0.5 天 | 讲授/讨论/等     | 目标 1<br>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。 | 参观相关企业                    | 3 天   | 讲授/讨论/实例分析等 | 目标 1<br>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。<br>（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。<br>（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。<br>（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, 实习笔记, 现场考核。 | 25%    | 25%  |
| 实习报告 | 50%  | 见实习报告评价细则              | 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: 丁轶

审定人: 尹衍军

审批人: 魏雪姣

2024年8月20日

## 高性能纤维与织物结构设计课程教学大纲

### (High-performance Fibers and Fabric Structure Design)

#### 一、课程概况

课程代码：2504042

学 分：2

学 时：40

先修课程：高分子化学、纺织材料

适用专业：复合材料与工程、纺织工程

适用年级：2025 级

使用教材：《机织物组织与结构》，陈益人，中国纺织出版社，2023.5；

课程归口：化工与材料学院

课程性质：复合材料与工程专业的专业必修课

数字化课程链接：

#### 二、课程目标

**目标 1：**跟踪复合材料学科及相关领域的前沿技术，能够从事复合材料工程相关领域的科学研究、工艺与产品设计开发、工程设计、生产技术管理等工作；了解高性能纤维国内外的研究与发展现状，掌握多种高性能纤维的发展历史、特性、制备工艺、结构性能、主要产品及应用，在产品配方和工艺设计时能合理选取关键材料性能指标和工艺参数，解决复杂工程问题。

**目标 2：**培养学生运用所学知识解决实际工程问题的实践能力，通过对织物设计、制备等环节的学习，提升学生的动手操作和创新应用能力。

#### 课程思政育人目标

1. 对学生进行唯物主义世界观、科学发展观、社会主义核心价值观、生态文明价值观的培养，渗透家国情怀、责任意识、爱岗敬业精神，实现润物细无声的育人效果。

2. 通过介绍我国高性能纤维及织物相关产业前辈艰苦奋斗、不畏困难、勇于超越的技术发展实例，培养学生的创新意识和民族自豪感，激励学生为行业发展贡献力量。

3. 在教学过程中，结合工程案例强调工程伦理和社会责任，引导学生在未来工作中坚守职业道德，重视产品质量与安全，兼顾环境保护与可持续发展。

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 |
| 1-4 掌握复合材料设计、制造、装备、模拟仿真等专业<br>知识，用于解决复杂复合材料工程问题。 | √    | √ |

### 三、课程内容及要求

#### （一）高性能纤维概述

##### 教学内容

- 1.高性能纤维的范围界定与基本特性介绍。
2. 高性能纤维的主要分类（按材质、性能、用途等）。
- 3.高性能纤维的技术应用领域（如航空航天、汽车、医疗、防护等）。
- 4.高性能纤维的发展历程、当前国内外研究现状及未来发展方向。

##### 基本要求

- 1.掌握高性能纤维的范围、分类及基本特性，能准确区分不同类型的高性能纤维。
- 2.了解高性能纤维在各领域的应用案例，明确其在现代工业发展中的重要地位。
- 3.知晓高性能纤维的发展趋势，对行业前沿动态有初步认识。

#### （二）高性能纤维

##### 教学内容

- 1.各类高性能纤维（玻璃纤维、碳纤维、陶瓷纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维等）的发展历史与行业背景。
- 2.各类高性能纤维的分子结构、聚集态结构及宏观性能（力学性能、热性能、化学稳定性等）。
- 3.各类高性能纤维的制备工艺（原料选择、纺丝 / 成型工艺、后处理工艺等）及关键工艺参数控制。
- 4.各类高性能纤维的主要产品形式（如长丝、短纤维、纱线、织物等）及应

用场景（具体行业中的应用实例）。

5. 各类高性能纤维的发展概况（当前研究热点、存在的技术瓶颈、未来发展方向）。

### 基本要求

1. 熟练掌握各类高性能纤维成型的基本原理、结构特点及其生产工艺，能分析工艺参数对纤维性能的影响。

2. 掌握各类高性能纤维制品的种类及典型应用，能根据应用需求选择合适的高性能纤维。

3. 了解各类高性能纤维的发展现状与趋势，具备关注行业动态的意识。

### （三）织物概论

#### 教学内容

1. 织物的基本概念（定义、构成要素等）及分类（按原料、组织结构、用途、织造方式等）。

2. 织物结构的基本组成（纱线排列、交织规律等）及影响织物性能的因素。

3. 织造工艺的基本流程（络筒、整经、浆纱、织造等）及各工序的作用。

4. 织造工艺在复合材料中的应用（如作为复合材料增强体的织物类型、织造工艺对复合材料性能的影响）。

### 基本要求

1. 掌握织物的基本知识（概念、分类、结构），能准确识别不同类型的织物。

2. 了解织物结构与性能的关系，知晓织造工艺的基本流程及关键环节。

3. 掌握织物在复合材料中的应用特点，能理解织物作为增强体对复合材料性能贡献。

### （四）二维机织物结构设计

#### 教学内容

1. 二维机织物的基本组织（平纹组织、斜纹组织、缎纹组织）的结构特点（纱线交织规律、组织循环等）。

2. 平纹组织、斜纹组织、缎纹组织织物的设计方法（纱线选择、密度设计、组织结构参数确定等）。

3. 二维机织物上机织造工艺的确定（织机参数设置、织造过程控制、质量检

测等)。

不同组织二维机织物的性能特点及应用场景。

### 基本要求

- 1.熟练掌握平纹组织、斜纹组织、缎纹组织的结构特征，能准确绘制组织图。
- 2.掌握不同组织二维机织物的设计方法，能根据设计要求确定织物的各项参数。

1.掌握二维机织物上机织造工艺的制定方法，能分析织造过程中可能出现的问题并提出解决思路。

### (五) 三维机织物结构设计

#### 教学内容

- 1.三维机织物的基本概念（与二维机织物的区别、优势）及分类（按结构、成型方式等）。
  - 2.三维机织物的基本结构（角联锁结构、正交三向结构等）和变化结构的特点（纱线交织方式、空间结构形态等）。
  - 3.三维机织物成型方式的划分（如层压成型、整体成型等）及不同成型方式的适用场景。
  - 4.三维机织物的成型原理（纱线运动规律、织造设备工作原理等）。
- 回转体成型、变截面成型等典型三维机织物成型方法的工艺过程及关键技术。

### 基本要求

- 1.掌握三维机织物的角联锁和正交三向结构特点，能区分不同结构三维机织物的差异。
- 2.了解三维机织物的成型原理，知晓不同成型方式的特点及适用范围。
- 3.掌握回转体成型、变截面成型的成型方法，能理解成型过程中的关键工艺控制要点。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

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 | 教学学时 | 课程思政融入点 |
|----|------|---------|------------|------|---------|
|----|------|---------|------------|------|---------|

|    |                                                                                |          |     |    |              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----|--------------|
| 1  | <b>高性能纤维概述</b><br><b>重点和难点：</b> 高性能纤维主要分类及技术应用                                 | 目标1      | 1-4 | 2  | 元素1<br>元素 2  |
| 2  | <b>高性能纤维（玻璃纤维、碳纤维、陶瓷纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维等）</b><br><b>重点和难点：</b> 高性能纤维结构、性能及制备工艺。 | 目标 1 和 2 | 1-4 | 12 | 元素1<br>元素 2  |
| 3  | <b>织物概论</b><br><b>重点和难点：</b> 织物的基本概念、分类，织造工艺在复合材料中的应用                          | 目标 1 和 2 | 1-4 | 2  | 元素1<br>元素 2  |
| 4  | <b>二维机织物结构设计</b><br><b>重点和难点：</b> 原组织及其织物的基本特征                                 | 目标1和2    | 1-4 | 8  | 元素1<br>元素 2  |
| 5  | <b>三维机织物结构设计</b><br><b>重点和难点：</b> 三维机织物的基本结构和变化结构，成型方式的划分。                     | 目标 1 和 2 | 1-4 | 8  | 元素1<br>元素 2  |
| 6  | <b>中空织物结构设计</b><br><b>重点和难点：</b> 中空结构上下两层纤维的交联参数设计。                            | 目标 1 和 2 | 1-4 | 8  | 元素 1<br>元素 2 |
| 合计 |                                                                                |          |     | 40 |              |

## 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，通过 PPT、视频、动画等形式展示高性能纤维的微观结构、制备工艺及织物织造过程，配合例题讲解及课堂思考题，在保证教学进度的同时，提升学生对抽象知识的理解，活跃课堂气氛。

2. 开展讲授与讨论相结合的教学模式，针对高性能纤维技术发展热点、织物设计难点等内容，组织学生分组讨论，鼓励学生发表见解，培养学生的批判性思维和表达能力。

3. 引入案例教学法，结合国内外高性能纤维及织物应用的典型工程案例（如航空航天复合材料构件、高端防护织物等），引导学生将理论知识与实际工程问题相结合，提升解决复杂工程问题的能力。

4. 课程思政育人方法：将思政元素（如家国情怀、创新精神、工匠精神等）融入教学内容，通过介绍行业发展历程、科研人物事迹、工程案例中的社会责任等，实现知识传授与价值引领的有机融合；在课堂讨论、作业点评等环节，注重引导学生树立正确的价值观和工程伦理观。

## （二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | <p>（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。</p> <p>（2）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。</p> <p>（3）结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段辅助教学。</p>                                                          |
| 2      | 讲授    | <p>（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。</p> <p>（2）采用多种教学方式，注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。</p> <p>（3）能够采用现代信息技术辅助教学。</p> <p>（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。</p> <p>（5）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。</p>     |
| 3      | 过程性考核 | <p>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：</p> <p>（1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。</p> <p>（2）书写规范、清晰。</p> <p>（3）解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业要求如下：</p> <p>（1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。</p> <p>（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。</p> <p>（3）作业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。</p> |



|   |      |                                                                                                       |
|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 课外答疑 | 为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。                          |
| 5 | 期末考试 | 本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：<br>(1) 缺交作业次数达1/3以上者。<br>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。<br>(3) 课程目标小于0.6。 |

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方式

本课程采用过程性考核与终结性考核相结合的考核方式。过程性考核包括课堂表现、平时作业；终结性考核为期末考试（开卷笔试）。通过多元化考核，全面评价学生的学习过程、知识掌握程度及应用能力。

### (二) 总评成绩评定方法

总评成绩由课堂表现、平时作业成绩、期末考试成绩三部分组成，各部分权重及评价参考标准如下表所示。总评成绩满分为 100 分，60 分及以上为合格。其中，有下列情况之一者，总评成绩为不及格：1. 缺交作业次数达本学期作业总次数的 1/3 以上者；2. 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者；3. 课程目标达成度小于 0.6 者。

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     | 20% | 根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。                       |
|      | 课后作业     | 30% | 重点章节对应思考题和习题，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分。 |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50% | 根据评分标准评判试卷，满分 100                                 |

### (三) 课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定

《课程教学目标考核方案一览表》，如表 6 所示。

表 6 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的<br>毕业要求 | 课程教<br>学目标 | 考核<br>内容 | 考核<br>形式 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术<br>报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|---------------|------------|----------|----------|--------------------------------------------------|
| 1-4           | 目标 1       |          |          | 作业和试卷                                            |
|               | 目标 2       |          |          | 作业和试卷                                            |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

1. 建立课程教学质量反馈机制，通过学期末学生课程评价问卷、学生座谈会、同行听课评议等方式，收集学生对教学内容、教学方法、考核方式等方面的意见与建议，以及同行对课程教学的评价，为课程改进提供依据。

2. 定期开展课程团队教研活动，分析课程目标达成度（根据学生考核成绩、作业完成情况等数据计算），针对课程目标未达成的环节（如某类知识点学生掌握薄弱），深入分析原因（如教学方法不当、内容难度不适等），并制定改进措施（如调整教学方法、补充教学案例等）。

3. 跟踪高性能纤维与织物结构设计领域的技术发展与行业需求变化，及时更新教学内容（如新增新兴高性能纤维种类、前沿织物设计技术等），调整课程目标与考核内容，确保课程教学与行业发展紧密衔接，培养符合行业需求的高素质人才。

4. 结合数字化教学发展趋势，逐步建设数字化课程资源（如在线课程视频、虚拟仿真实验、在线题库等），优化教学手段，提升教学的灵活性与互动性，满足学生多样化学习需求，进一步提高课程教学质量。

### （二）参考书目及学习资料

1. 《织物结构与设计》，沈兰萍，中国纺织出版社。
2. 《高性能纤维基本原理及制品成型技术》，翟福强，化学工业出版社。
3. 数字化教学资源链接

执笔人： 刘健

审定人： 尹衍军

审批人： 魏雪姣

## 复合材料成型工艺及设备课程教学大纲

### (Theory and Devices in Composite Materials)

#### 一、课程概况

课程代码：2504019

学分：2

学时：32（其中：讲授学时 32，实验学时 0，上机学时 0）

先修课程：高分子化学、材料科学与工程基础、复合材料原理

适用专业：复合材料与工程

适用年级：25 级

使用教材：《复合材料工艺及设备》，刘雄亚、谢怀勤主编，武汉理工大学出版社，2015 年

课程归口：化工与材料学院

课程性质：专业必修课

数字化课程链接：

#### 二、课程目标

目标 1：能将工程基础与专业知识融合，解决复合材料制造、应用及相关领域的复杂工程问题；掌握复合材料基体聚合物、增强材料的选型方法，能设计与开发成型工艺并进行优选，可通过图纸、报告或实物呈现设计/开发成果。

目标 2：基于科学原理，能制定复合材料基体合成与固化、制品性能测试及成型工艺优化的实验方案；了解国内外复合材料成型工艺及设备的现状与最新发展趋势，能将最新工艺技术与复合材料制品性能需求结合，分析工艺适用性。

课程思政育人目标：

（1）结合复合材料领域的国产技术突破案例（如高端缠绕设备自主研发），渗透爱国主义教育，激发学生的家国情怀与行业使命感，培养“科技报国”的理想信念。

（2）以“手糊成型工艺质量控制”“模压工艺参数优化”等内容为载体，传递“工匠精神”，强调严谨细致的工作态度，培养学生精益求精的职业素养。

(3) 通过分析成型工艺对环境的影响（如树脂回收、废气处理），渗透生态文明价值观，引导学生树立“绿色生产”理念，关注工程实践的可持续性。

(4) 依托“选择成型工艺需考虑安全、法律因素”等教学内容，强化学生的规则意识与社会责任，培养学生在工程实践中遵守法律法规、保障生产安全的责任担当。

(5) 介绍复合材料发展历程中科研工作者的探索故事，传递科学精神与创新意识，鼓励学生学习前辈“勇于突破、敢为人先”的探索精神，提升创新思维能力。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

| 毕业要求观测点                                          | 课程目标 |   |   |   |   |     |     |
|--------------------------------------------------|------|---|---|---|---|-----|-----|
|                                                  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | ... |
| 1-4 掌握复合材料设计、制造、装备、模拟仿真等专业<br>知识，用于解决复杂复合材料工程问题。 | √    | √ |   |   |   |     |     |
| 4-2 能够根据研究路线和实验方案正确设计试验方法<br>和试验思路，依据对象特征开展研究。   | √    | √ |   |   |   |     |     |

### 三、课程内容及要求

#### (一) 绪论

##### 1. 教学内容

- (1) 复合材料的发展概况（国内外发展历程、行业现状与未来趋势）；
- (2) 复合材料的基本性能（力学性能、耐环境性能、功能特性等）及性能优势；
- (3) 复合材料成型工艺的分类（手糊、模压、缠绕、RTM 等）及适用场景；
- (4) 选择成型工艺方法的原则（制品性能要求、生产效率、成本、环保性等）。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解复合材料发展的关键节点与行业格局，理解其在高端制造领域的应用价值；
- (2) 掌握复合材料的核心性能特点，能区分复合材料与传统材料的性能差异。

#### (二) 手糊成型工艺及设备

## 1. 教学内容

(1) 手糊成型工艺的原理、特点（优势与局限性）及应用领域（如大型玻璃钢制品）；

(2) 手糊成型原材料的选择（树脂、增强纤维、固化剂、脱模剂等）及性能要求；

(3) 手糊成型模具的结构设计、材质选择（木材、金属、复合材料等）及脱模剂的选用；

(4) 手糊成型的完整工艺过程（模具准备、铺层、固化、脱模、后处理）及质量控制要点（气泡消除、厚度均匀性等）；

(5) 喷射成型工艺的原理、设备组成（喷枪、供胶系统）及工艺过程，热压釜的结构与在复合材料固化中的应用。

## 2. 基本要求

(1) 掌握手糊成型工艺的核心流程与质量控制方法，能分析影响手糊制品性能的关键因素；

(2) 熟悉手糊原材料与模具的选型逻辑，能根据制品需求选择合适的材料与模具；

(3) 了解喷射成型工艺与手糊成型的差异，掌握喷射设备的基本操作要点，知晓热压釜的工作原理。

## (三) 树脂传递模塑（RTM）与反应注射模塑（RIM）成型

### 1. 教学内容

(1) RTM 成型工艺的原理、特点（闭模成型、低挥发、高精度）及应用场景（复杂结构制品）；

(2) RTM 增强材料（纤维布、预成型体）的类型与性能要求，基体树脂的流动性、固化特性要求；

(3) RTM 成型设备的组成（模具、树脂注射系统、真空系统）及操作流程，工艺参数（注射压力、温度、时间）的控制；

(4) RIM 成型的原理、特点（快速反应、低压成型）及适用材料（聚氨酯、环氧树脂等）；

(5) RIM 原材料的反应特性（反应速度、粘度变化），RIM 加工设备（混

合头、模具、供料系统）及工艺过程，增强型反应注射模塑（RRIM）的特点与应用。

## 2.基本要求

（1）掌握 RTM 成型工艺的原理与核心设备组成，能分析 RTM 工艺参数对制品质量的影响；

（2）熟悉 RTM 增强材料与基体树脂的选型要求，能初步设计简单制品的 RTM 成型方案；

（3）了解 RIM 与 RRIM 成型的差异，掌握 RIM 工艺的关键步骤与设备工作逻辑，知晓其适用的制品类型。

## （四）熔融浸渍工艺

### 1.教学内容

（1）夹层结构的组成（面板、芯材）及性能优势（轻量化、高刚度），主要结构形式（蜂窝夹层、泡沫夹层）；

（2）蜂窝夹层结构的制造工艺（蜂窝芯材制备、面板与芯材粘接、固化成型）及关键设备（热压设备、粘接工装）；

## 2. 基本要求

（1）掌握夹层结构的基本形式与性能优势，理解面板与芯材的协同作用机制；

（2）熟练掌握蜂窝夹层与泡沫夹层结构的制造工艺，能区分两种工艺的适用场景；

（3）了解夹层成型的关键设备与质量控制方法，能分析常见缺陷产生的原因并提出解决思路。

## （五）真空导入模塑工艺及设备

### 1.教学内容

（1）真空导入模塑成型工艺的原理、特点及应用

（2）树脂的粘度特性

（3）纤维预成型体的浸渍特性

## 2. 基本要求

（1）掌握真空导入模塑的基本原理和性能优势。

(2) 熟练掌握真空导入模塑工艺的结构制造工艺

### (五) 层压成型工艺及设备

#### 1. 教学内容

(1) 层压成型工艺的原理、特点（多层复合、高平整度）及应用（复合材料板材、覆铜板）；

(2) 胶布制备工艺（纤维布浸渍树脂、干燥、收卷）及关键设备（浸渍机、干燥箱），影响胶布质量的因素（树脂含量、干燥温度）；

(3) 层压成型工艺过程（胶布裁剪、叠合、热压固化、冷却脱模）及工艺参数（温度、压力、保温时间）的控制；

(4) 层压成型设备（多层热压机、层压模具）的结构与工作原理；

#### 2. 基本要求

(1) 掌握层压成型工艺的核心流程与胶布制备方法，能分析工艺参数对层压制品性能的影响；

(2) 熟悉层压设备的结构与工作逻辑，能理解热压参数与制品固化度、平整度的关联；

(3) 了解玻璃钢卷管工艺的特点与应用，掌握其基本工艺步骤与质量控制要点。

### (六) 拉挤成型工艺及设备

#### 1. 教学内容

(1) 拉挤成型概述（连续化生产优势、适用制品类型：型材、管材）；

(2) 拉挤基本原理（纤维牵引 - 树脂浸渍 - 模具固化 - 牵引切割的连续过程）；

(3) 拉挤内脱模剂（类型选择、添加量对脱模效果及制品界面的影响）；

(4) 拉挤工艺参数（牵引速度、模具温度分布、固化时间的协同控制）；

(5) 拉挤技术发展（碳纤维拉挤、多功能型材拉挤）及典型应用（电力杆塔、帐篷支架）。

#### 2. 基本要求

(1) 了解拉挤成型的连续化技术优势及行业应用场景，能对比其与模压成型的效率差异；

(2) 掌握拉挤基本原理、内脱模剂作用机制及工艺参数优化方法，能分析牵引速度过快导致的缺陷；

### (七) 纤维缠绕成型工艺及设备

#### 1. 教学内容

(1) 纤维缠绕概述（工艺特点：高纤维含量、各向异性可控、适用回转对称制品）；

(2) 纤维缠绕基本原理（缠绕张力控制、纱片铺放精度、固化制度匹配）

(3) 缠绕线型规律（环向缠绕、交叉缠绕、螺旋缠绕的线型设计方法）；

(4) 缠绕工艺参数（张力大小、缠绕速度、固化温度对制品强度的影响）；

(5) 缠绕技术发展（自动化缠绕机、多轴联动缠绕）及典型应用（高压气瓶、管道）。

#### 2. 基本要求

(1) 了解纤维缠绕工艺在高压制品领域的应用优势，能判断回转对称制品的缠绕方案可行性；

(2) 掌握缠绕基本原理、线型规律及工艺参数，能初步设计简单气瓶的缠绕线型；

(3) 培养“结构设计 - 工艺实现”的协同思维。

### (八) 模压成型工艺及设备

#### 1. 教学内容

(1) 模压成型概述（工艺流程：装料 - 闭模 - 加压加热 - 脱模 - 修整、适用制品类型）；

(2) 模压基本原理（模压料流动充模、固化反应动力学、压力传递规律）；

(3) 模压料工艺性（流动性、固化速度、挥发分含量的测试与控制）；

(4) SMC 片状模塑料（组成、制备工艺、成型特性）；

(5) 模压关键工艺参数（模温、压力、保压时间对制品密度与强度的影响）和制品典型应用。

#### 2. 基本要求

(1) 了解模压成型的工业化应用场景及 SMC 材料的优势，能对比不同模压料的工艺差异；



(2) 掌握模压基本原理、模压料工艺性及关键参数优化方法，能分析模温不均导致的制品缺陷；

(3) 结合质量控制案例，强化“参数精准控制”的工匠精神。

#### (十) 化学气相渗透 (CVI) 和有机先驱体转化法 (PIP)

##### 1. 教学内容

(1) CVI 与 PIP 概述(工艺特点: 适用于陶瓷基复合材料、近净尺寸成型);

(2) CVI 与 PIP 基本原理(有机先驱体浸渍-固化-裂解-致密化的循环过程);

(3) CVI 与 PIP 关键步骤(先驱体选择、浸渍压力/时间控制、裂解气氛与温度曲线);

(4) CVI 与 PIP 典型应用(高温结构件、抗氧化涂层)。

##### 基本要求

(1) 了解 CVI 与 PIP 工艺在陶瓷基复合材料领域的独特优势，能理解其与聚合物基复合材料成型的差异；

(2) 掌握 CVI 与 PIP 基本原理及关键步骤，能分析循环次数对制品致密度的影响；

(3) 关注前沿技术发展，培养创新探索意识。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

| 序号 | 教学内容            | 支撑的课程目标 | 支撑的毕业要求观测点  | 讲授学时 | 实验学时 | 课程思政融入点                          |
|----|-----------------|---------|-------------|------|------|----------------------------------|
| 1  | 绪论              | 1、2     | 观测点 1-4、4-2 | 2    | 0    | 结合复合材料行业发展，渗透爱国主义教育，激发家国情怀与行业使命感 |
| 2  | 手糊成型工艺及设备       | 1、2     | 观测点 1-4、4-2 | 4    | 0    | 强调工艺质量控制，传递“工匠精神”，培养严谨细致的职业素养    |
| 3  | 树脂传递模塑与反应注射模塑成型 | 1、2     | 观测点 1-4、4-2 | 6    | 0    | 分析闭模成型的环保优势，渗透生态文明价值观，树立“绿色生产”理念 |

|    |                              |     |             |    |   |                           |
|----|------------------------------|-----|-------------|----|---|---------------------------|
| 4  | 真空导入模塑工艺及设备                  | 1、2 | 观测点 1-4、4-2 | 2  | 0 | 强化安全责任意识,培养合规操作习惯         |
| 5  | 树脂膜熔融浸渍工艺及设备                 | 1、2 | 观测点 1-4、4-2 | 2  | 0 | 培养合规操作习惯                  |
| 6  | 层压成型工艺及设备                    | 1、2 | 观测点 1-4、4-2 | 2  | 0 | 强调层压工艺参数合规性,培养规则意识与工程伦理素养 |
| 7  | 拉挤成型工艺及设备                    | 1、2 | 观测点 1-4、4-2 | 4  | 0 | 工业化思维、效率意识                |
| 8  | 纤维缠绕成型工艺及设备                  | 1、2 | 观测点 1-4、4-2 | 4  | 0 | 精准控制、结构 - 工艺协同思维          |
| 9  | 模压成型工艺及设备                    | 1、2 | 观测点 1-4、4-2 | 4  | 0 | 工匠精神、质量控制意识               |
| 10 | 化学气相渗透 (CVI) 和有机先驱体转化法 (PIP) | 1、2 | 观测点 1-4、4-2 | 4  | 0 | 前沿探索、创新精神                 |
| 合计 | -                            | -   | -           | 32 | 0 | -                         |

## 五、课程实施

### (一) 教学方法与教学手段

1. 采用“多媒体讲授 + 案例分析”为主导：通过 PPT、工艺视频、设备三维模型等素材，直观展示成型工艺过程与设备结构；结合实际工程案例（如复合材料管道缠绕、SMC 汽车部件模压），将理论知识与行业应用结合，提升学生理解深度。

2. 推行“启发式讨论 + 互动教学”：针对工艺选择、参数优化等关键问题（如“大型储罐为何优先选手糊成型”），组织课堂讨论，鼓励学生发表见解；课前布置预习任务（如阅读工艺文献），课上通过提问检验预习效果，引导学生主动思考。

3. 融入“线上辅助教学”：利用线上平台（如学习通、慕课）上传补充资料（工艺标准、设备操作视频），设置课后思考题与在线测试，方便学生自主学习；针对复杂设备结构（如缠绕机排线机构），提供线上 3D 模型供学生课后拆解观察。

4. 强化“工程实践导向”：邀请行业工程师开展专题讲座（如复合材料成型工艺现场应用），或组织学生观看企业生产视频，让学生了解工艺与设备在实际生产中的应用场景，提升工程认知。

5. 课程思政育人方法：将思政元素与教学内容深度融合（如讲设备时融入国产化故事，讲工艺时强调环保安全），通过案例分享、价值引导等方式，避免思政“碎片化”；在课堂讨论中设置“工艺伦理”议题（如“如何平衡成本与环保”），引导学生树立正确价值观。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

| 主要教学环节 |       | 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课    | 1. 严格依据课程教学大纲，梳理各章节知识体系与重难点，明确每节课的教学目标、思政融入点及互动设计 2. 收集行业最新案例（如新型成型工艺应用）与设备资料（如最新缠绕机参数），更新教学内容，确保教学与行业同步；3. 制作高质量多媒体课件，融入工艺视频、设备图纸等素材，重点内容（如工艺流程图）需清晰标注、逻辑连贯；4. 设计预习任务与课堂讨论题，预习任务需针对性强（如“对比 RTM 与手糊工艺差异”），讨论题需兼具开放性与工程性。                                 |
| 2      | 讲授    | 1. 教学内容要点准确、逻辑清晰，重点突出工艺原理与设备工作逻辑，能结合案例（如“某风电叶片成型工艺选择”）讲解理论知识的应用，帮助学生建立“理论-实践”关联；2. 采用启发式语言引导学生思考，每节课预留 5-10 分钟开展讨论或答疑，及时回应学生疑问，调整教学节奏；3. 熟练运用多媒体与线上资源辅助教学，工艺视频需提前剪辑、突出重点，线上模型需演示关键操作（如模具开合）；4. 语言表达生动易懂，避免过多专业术语堆砌，对复杂概念（如缠绕线型设计）采用“原理 + 实例”双重讲解，确保学生理解。 |
| 3      | 过程性考核 | 学生必须完成规定数量的作业和随堂测试，必须达到以下基本要求：<br>（1）按时按量完成，不缺交，不抄袭。<br>（2）书写规范、清晰。<br>（3）解题方法和步骤正确。<br>教师批改和讲评作业和随堂测试要求如下：<br>（1）学生的作业/随堂测试要按时全部批改，并及时进行讲评。<br>（2）教师批改和讲评作业/随堂测试要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。<br>（3）学生作业和随堂测试的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，任课教师需安排一定时间进行课外答疑与辅导。                                                                                                                                                                                               |
| 5 | 期末考试 | 1. 采用开卷笔试形式，试卷内容需覆盖全部核心教学内容，重点考核工艺原理、设备结构、工艺选择与设计能力；2. 题型设置多样化（选择题、填空题、简答题），选择题 / 填空题考核基础知识点（如设备组成、工艺参数），简答题 / 设计题考核综合应用能力（如“设计复合材料管道的缠绕成型方案”）；3. 制定详细参考答案与评分标准，评分标准需明确采分点（如工艺设计需包含原材料选择、参数控制、设备选型），确保阅卷公平；4. 考试结束后进行试卷分析，统计各知识点得分率，明确教学薄弱环节（如“RTM 工艺理解不足”），为后续教学改进提供依据。 |

## 六、课程考核

### （一）课程考核方式

采用“过程性考核 + 终结性考核”相结合的方式，过程性考核包括平时作业与随堂测试，终结性考核为开卷期末考试，全面评价学生对知识的掌握程度与应用能力。

### （二）总评成绩评定方法

总评成绩 = 平时测试 ×20% + 作业成绩 ×30% + 期末考试成绩 ×50%，满分 100 分，60 分及以上为合格。

备注：出现以下情况之一者总评成绩不及格：1. 缺交作业次数达总次数 1/3 及以上；2. 缺课次数达总授课学时 1/3 及以上；3. 任一课程目标达成度<0.6。

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 | 随堂测试     | 20% | 对学习重点章节的内容，采取随堂测试，主要题型有选择题、填空题等，考核学生对已学知识点的复习、理解和掌握度。对测试实行百分制打分。 |
|      | 课后作业     | 30% | 章节对应有思考题和习题，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。               |
| 期末考试 | 期末考试卷面成绩 | 50% | 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。考试题型为：选择题、填空题、简答题等。 |
|--|--|--|------------------------------------|

（三）课程目标考核说明

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

表 6 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的<br>毕业要求 | 课程教<br>学目标 | 考核内<br>容                | 考核<br>形式 | 考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿） |
|---------------|------------|-------------------------|----------|----------------------------------------------|
| 1-4           | 目标 1       | 成型工<br>艺基本<br>概念和<br>原理 | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试，纸质或电子稿                            |
|               | 目标 2       | 工艺及<br>设备的<br>综合运<br>用  | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试，纸质或电子稿                            |
| 4-2           | 目标 1       | 成型工<br>艺基本<br>概念和<br>原理 | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试，纸质或电子稿                            |
|               | 目标 2       | 工艺及<br>设备的<br>综合运<br>用  | 平时<br>期末 | 试卷、作业、随堂测试，纸质或电子稿                            |

七、有关说明

（一）持续改进

1. 建立“多维度反馈”机制：学期末通过学生问卷（评价教学内容、方法、思政效果）、教学督导听课评议、同行教师交流等方式收集意见，重点关注学生对“工艺与设备关联理解”“工程应用案例不足”等问题的反馈，形成改进清单。
2. 动态优化教学内容：每 2 年结合复合材料行业技术发展（如新型成型设备、环保工艺）更新教学案例与资料，如新增“连续纤维增强热塑性复合材料挤出成型”等前沿内容；根据学生作业与考试情况，调整重难点教学时长（如“缠绕线型设计”学生理解薄弱，可增加 1 学时案例讲解）。
3. 完善考核体系：根据反馈调整考核权重与题型，如学生反映“作业设计题难度过高”，可降低设计题复杂度，增加“工艺参数分析”等基础题型；优化课程目标达成度计算方法，确保考核结果能真实反映学生能力，为教学改进提供精准依据。

4. 提升师资工程素养：组织课程团队教师参与行业培训（如复合材料成型设备操作培训）、企业调研（走访复合材料生产企业），或与企业工程师合作开发教学案例，将工程实践经验融入教学，提升教师的工程教学能力。

## （二）参考书目及学习资料

1. 《复合材料成型技术及应用》，黄家康编，化学工业出版社，2011年；
2. 《聚合物基复合材料及工艺》，王汝敏等编，科学出版社，2004年；

执笔人： 刘健、贾献峰

审定人： 尹衍军

审批人：魏雪姣

## 工程材料概论课程教学大纲

### (Panorama of Engineering Materials)

#### 一、课程概况

**课程代码：** 2504036

**学分：** 1

**学时：** 16

**先修课程：** 无机化学、材料科学与工程基础、工程力学、物理化学等

**适用专业：** 复合材料与工程专业

**教材：**《工程材料》，化学工业出版社，闫康平等

**课程归口：** 化工与材料学院

**课程团队：**

**课程性质与任务：**《工程材料概论》是过程装备与控制工程、机械工程等工科专业的专业基础课，兼具理论性与工程实用性。课程衔接基础学科（材料科学与工程基础、工程力学）与专业应用（过程装备设计、机械制造），系统讲授金属材料、高分子材料、无机非金属材料及复合材料的性能、失效机理与选用原则，聚焦“材料适配装备服役条件”、“材料选择预防装备失效”核心问题，为后续《专业课程提供理论支撑，帮助学生建立“材料性能-装备安全-工程应用”关联思维，培养运用材料理论解决实际工程问题的初步能力。

**教学目标：**

##### （一）知识目标

1. 掌握金属材料的力学性能、加工工艺性能及物化性能（密度、耐蚀性），理解服役条件（温度、载荷）对性能的影响。
2. 理解过程装备常见失效形式（变形、断裂、表面损伤）的特征与成因，能结合材料性能分析失效机理。
3. 熟悉黑色金属（压力容器用钢、高低温用钢、耐腐蚀钢）、有色金属（钛、铝、铜、镍合金、轴承合金）的选用原则与应用场景。
4. 掌握高分子材料的基本概念、力学状态及常用塑料、橡胶的性能与应用。
5. 了解无机非金属材料与复合材料的性能特点、制备工艺及工程应用。

（二）能力目标

1. 能根据过程装备服役条件，结合材料性能参数选择适配材料。
2. 能识别过程装备典型失效形式，初步分析失效与材料性能、加工工艺的关联。
3. 能区分不同类别材料的性能优势与适用场景，具备初步的材料选型与应用判断能力。

（三）思政目标

1. 培养“以实验数据为依据、以标准规范为底线”的科学严谨意识，树立工程安全与质量责任担当。
2. 结合材料国产化案例，激发科技创新与关键材料自主可控的使命感。
3. 渗透绿色选材、循环利用理念，引导学生在材料选择中兼顾性能与可持续发展。

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  | <b>目标 1：</b> 掌握材料多级结构的的基本理论和相图分析方法，能够描述晶体结构的数学方法、不同尺度结构的特点、各种尺度结构之间的联系；理解材料在制备与服役过程中（凝固、沉积、固态相变等）的微结构演变规律，进行实际工况下的失效分析。 | <b>观测点 1-4：</b> 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 | <b>毕业要求 1</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和复合材料与工程专业知识用于解决复合材料设计、制备及工程应用中的复杂工程问题。 |

三、教学内容及要求

| 序号 | 教学内容                                                                                                                                                                                                        | 学时 | 思政元素                                                           | 预期学习效果                                                                                       | 教学方式    | 支撑课程目标      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| 1  | <b>金属材料的力学性能</b><br>1. 载荷形式（拉伸、压缩、弯曲等）；<br>2. 强度与塑性（拉伸曲线三阶段、 $\sigma_e$ 、 $\sigma_s$ 、 $\sigma_{0.2}$ 、 $\sigma_b$ 、 $\delta$ 、 $\psi$ ）；<br>3. 硬度（布氏、洛氏、维氏测试原理与适用场景）；<br>4. 韧性（冲击韧性 $A_k$ 、断裂韧性 $K_{Ic}$ ） | 2  | 低碳钢拉伸试验数据化表征，培养“以实验为依据”的科学严谨性；结合材料低温脆断案例，启蒙“材料性能即安全底线”的工程责任意识。 | 能识别拉伸、压缩等 5 种载荷形式，解读低碳钢拉伸曲线三阶段及 $\sigma_e$ 、 $\sigma_s$ 、 $\delta$ 等关键指标；区分布氏、洛氏、维氏硬度测试适用场景。 | 讲授/实例教学 | <b>目标 1</b> |
| 2  | <b>金属材料的加工与物化性能及服役条件影响</b>                                                                                                                                                                                  | 2  | 围绕焊接碳当量计算、铸造流动性控制，培育“敬畏工                                       | 掌握金属物理性能（密度、导热性）与耐蚀三级标准的应                                                                    | 讲授/实例教学 | <b>目标 1</b> |



|   |                                                                                                                                           |   |                                                                   |                                                            |             |      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------|------|
|   | 1. 加工性能（焊接碳当量 $C_{eq}$ 、铸造流动性、压力加工塑性）；<br>2. 物理性能（密度、熔点、导热性）与耐蚀性能（三级评价标准）；<br>3. 温度、承载条件对力学性能的影响（强度下降、塑性变化）                               |   | 艺、精益求精”的工匠精神；<br>依据金属耐蚀三级标准，渗透“选耐蚀材料减损耗”的可持续发展理念。                 | 用；分析温度、承载条件对力学性能的影响规律。                                     |             |      |
| 3 | <b>过程装备失效与材料的关系</b><br>1. 失效过程特点（不可逆性、有序性）；<br>2. 失效形式：<br>- 变形失效（弹性、塑性、蠕变）；<br>- 断裂失效（韧性、脆性、疲劳断裂特征）；<br>- 表面损伤（腐蚀、磨损）；<br>3. 失效分析流程与常用仪器 | 2 | 强化“预判风险、严控质量”的责任担当；<br>对比韧性 / 脆性 / 疲劳断裂差异，培养“平衡材料强度与韧性”的辩证思维。     | 能区分变形、断裂、表面损伤 3 类失效形式，描述韧性 / 脆性 / 疲劳断裂的断口特征。               | 讲授/<br>实例教学 | 目标 1 |
| 4 | <b>黑色金属及其选用</b><br>1. 黑色金属分类与牌号（Q235、16MnR、HT200）；<br>2. 压力容器工况、分类及用钢要求（强度、韧性、焊接性）；<br>3. 高温用钢（耐热钢蠕变极限、持久强度）与低温用钢（韧脆转变温度 $T_k$ ）          | 2 | 树立“标准即安全红线”的国家安全意识；<br>对比 Q235 系列钢选用限制，提升“综合多因素精准选型”的专业敬业素养。      | 理解高温用钢蠕变极限、低温用钢韧脆转变温度的意义；可针对中低压容器、高低温设备初步选择适配黑色金属。         | 讲授/<br>实例教学 | 目标 1 |
| 5 | <b>黑色金属与有色金属</b><br>1. 耐腐蚀黑色金属（耐蚀低合金钢、不锈钢晶间腐蚀机理）；<br>2. 有色金属：<br>- 钛合金（TA2、TA9 耐蚀性）；<br>- 铝合金（防锈铝、硬铝时效强化）；<br>- 铜合金（黄铜、青铜耐蚀与耐磨）           | 2 | 介绍钛合金国产化历程，激发“关键材料自主可控”的科技创新热情；<br>解析不锈钢晶间腐蚀机理，培养“材料与工艺双管控”的质量意识。 | 能解释耐蚀低合金钢、不锈钢的耐蚀机理，区分钛、铝、铜合金的性能差异。                         | 讲授/<br>实例教学 | 目标 1 |
| 6 | <b>有色金属与高分子材料基础</b><br>1. 镍合金（耐碱、高温性能）与轴承合金（软基体硬颗粒组织）；<br>2. 高分子材料：<br>- 基本概念（单体、链节、聚合反应）；<br>- 分类（热塑性、热固性）与力学状态（温度 - 形变曲线）               | 2 | 结合镍基高温合金、高铁轴承合金应用，增强“大国制造”的产业自信。                                  | 掌握高分子单体、链节等概念，解读线型非晶态高聚物三大力学状态；可区分热塑性与热固性高分子，判断其加工与使用温度范围。 | 讲授/<br>实例教学 | 目标 1 |

|   |                                                                                                                                                            |   |                                                                          |                                                                 |         |      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|------|
| 7 | <b>工程常用塑料橡胶与无机非金属材料</b><br>1. 工程塑料（耐蚀 PTFE、耐磨 PA、耐热 PPS）；<br>2. 橡胶（通用 NR、特种 FPM 耐油、耐温）；<br>3. 无机非金属材料：<br>- 陶瓷（化工陶瓷耐蚀、氧化铝陶瓷高温性能）；<br>- 玻璃（石英玻璃、硼硅玻璃）       | 2 | 对比 PTFE 与可降解塑料，培育“绿色选材、循环利用”的环保理念；<br>链接传统陶瓷与现代化工陶瓷，传承优秀科技文化，增强创新自信。     | 能对比 PTFE、PA 等塑料的耐蚀、耐磨性能，区分 NR、FPM 等橡胶的耐油、耐温优势；理解化工陶瓷、石英玻璃的耐蚀局限。 | 讲授/实例教学 | 目标 1 |
| 8 | <b>无机非金属与复合材料及课程总结</b><br>1. 隔热耐火材料（轻质砖、保温材料气孔率与导热性）、石墨（耐蚀、自润滑）；<br>2. 复合材料：<br>- 分类（树脂基、金属基、陶瓷基）；<br>- 玻璃钢性能、成型工艺（手糊、模压、缠绕）；<br>3. 课程知识梳理（性能 - 失效 - 选材逻辑） | 2 | 梳理“性能 - 失效 - 选材”全链条，培养“系统适配”的全局思维；<br>聚焦复合材料在航天、新能源领域应用，升华“服务国家战略”的使命担当。 | 能说明轻质耐火材料、石墨的性能与应用；掌握玻璃钢等复合材料的复合机理、成型工艺。                        | 讲授/实例教学 | 目标 1 |

#### 四、课程实施

##### （一）教学方法与教学手段

- 1.把握重点难点，引用实际案例，帮助学生理解工程应用材料中的基本知识、基本理论，并学习工程材料研究和开发的基本思维和方法，帮助学生搭建从材料知识到工程应用的桥梁，培养其运用材料理论解决实际工程问题的初步能力。
- 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.课程讲授与启案例教学、解释实际现象、课堂讨论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研究分析能力。

##### （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。<br>（2）熟悉教材各章节，借助专业书籍和文献，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) 根据学生学习情况的反馈及时调整教学方法, 并保证与学生沟通畅通。                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 | 讲授      | <p>(1) 要点准确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 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。</p>                                                                    |
| 3 | 作业布置与批改 | <p>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:</p> <p>(1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。</p> <p>(2) 书写规范、清晰。</p> <p>(3) 解题方法和步骤正确。</p> <p>教师批改和讲评作业要求如下:</p> <p>(1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
| 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, 任课教师需通过线上交流等方式进行课外答疑与辅导。                                                                                                                                                                            |
| 5 | 成绩考核    | <p>本课程考核的方式为课程论文。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格:</p> <p>(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p>                                                                                                                                                     |

## 五、课程考核

(一) 课程考核包括课程论文及平时成绩等。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30%+课程论文成绩×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                                                                                                                | 目标   |  |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
| 平时成绩 | 30%  | 课后作业, 考核学生对知识点的理解与应用能力。布置 2~3 次课后作业, 按百分制给分                                                                              | 目标 1 |  |
|      |      |                                                                                                                          | 30%  |  |
| 期末考试 | 70%  | 以开卷的形式, 考核学生结合工程材料 (如金属、非金属等) 的成分、性能、加工工艺等理论知识, 选取真实工程案例 (如机械零件、压力容器用材等), 分析材料选型依据与应用合理性的能力, 题型包括选择、填空、判断、简单等, 成绩按百分制计分。 | 70%  |  |

|    |      |  |
|----|------|--|
| 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. 平时成绩主要包括课后习题。

## 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. 《工程材料》（第 5 版），刘天模、朱六妹主编，化学工业出版社，2021 年。
2. 《材料科学基础》（第 3 版），胡赓祥、蔡珣主编，上海交通大学出版社，2019 年。
3. 《过程装备材料》（第 2 版），郑津洋、董其伍主编，化学工业出版社，2020 年。

执笔人：宋红艳

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 复合材料增强材料课程教学大纲

## (Composite reinforced materials)

## 一、课程概况

课程代码: 2504027

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 材料科学与工程基础、高分子化学、复合材料原理等

适用专业: 复合材料与工程等

建议教材:《聚合物复合材料增强增韧理论》, 梁基照, 华南理工大学出版社,

2012

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 张煜珩、薛小强、丁轶、孙允凯等

**课程的性质与任务:** 本课程是复合材料与工程相关专业的专业选修课, 该课程全面系统地介绍复合材料的基础理论和发展概况、界面结构和界面优化设计; 讲授复合材料的增强、增韧机理, 复合材料的种类、基本性能、制备工艺、成型及加工方法和应用; 介绍复合材料的结构设计和复合材料的可靠性评价、制备的最新技术和复合材料的最新发展动态。通过本课程的学习可以使学生系统地掌握复合材料及复合材料增强材料的基本知识, 包括聚合物基复合材料基体材料、增强材料、复合材料界面、复合效应、复合材料成型方法等方面的基础和最新发展动态, 为新型材料的研发奠定坚实基础。

## 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  | <b>目标 1:</b> 理解复合材料的基本概念, 掌握基本的复合材料成型加工方法和复合材料的性能; 明确聚合物基复合材料的增强相、基体相和界面间的作用机理, 培养综合运用所学的专业理论和技术手段分析并解决复合材料与 | <b>观测点 2:</b> 将数学、自然科学、工程基础和材料科学等学科知识融会贯通。 | <b>毕业要求 1:</b> 能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识, 并用于解决复合材料设计、制备及工程应用中的复杂工程问题。 |

|   |                                                                                               |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 工程问题的基本能力。                                                                                    |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 | <b>目标 2:</b> 能够进行相关设计优选, 同时体现创新意识; 利用复合材料相关资料和专业知识识别聚合物基复合材料工程问题的关键环节和参数, 能正确认识工程队客观世界和社会的影响。 | <b>观测点 3:</b> 沟通能力、组织协调能力及执行能力。<br><b>观测点 4:</b> 跟踪复合材料学科及相关领域的前沿技术, 能够从事复合材料工程相关领域的科学研究。 | <b>毕业要求 2:</b> 能够应用数学、自然科学、工程科学以及复合材料与工程的基本原理, 识别、表达, 并通过文献研究分析复合材料设计、制备及工程应用中的复杂工程问题, 以获得有效结论。<br><b>毕业要求 5:</b> 能够针对复合材料的设计、制备、结构与性能以及工程应用中复杂工程问题, 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, 包括对复合材料与工程领域复杂工程问题的预测与模拟, 并能理解其局限性。 |

### 三、课程内容及要求

| 序号 | 教学内容                                                                                                      | 思政元素    | 预期学习成果                                      | 教学学时      | 教学方式        | 支撑课程目标       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------|-----------|-------------|--------------|
| 1  | <b>概述:</b> 复合材料的定义和分类; 高分子复合材料的分类及命名; 高分子复合材料的发展历史; 高分子复合材料的性能特点及应用。                                      | 建立科学世界观 | 能够了解复合材料的成型方法、特性、应用及进展。                     | 2<br>(讲授) | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1         |
| 2  | <b>增强材料:</b> 玻璃纤维; 碳纤维; 高模量有机纤维; 其他增强纤维。<br><b>重点和难点:</b> 玻璃纤维、碳纤维的结构与性能。                                 |         | 掌握增强体玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维等高性能纤维的结构、性能特点和制备方法。      | 5<br>(讲授) | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 3  | <b>基体材料:</b> 基体材料的节本性能; 基体材料的工艺性; 树脂基体; 高性能树脂基体; 耐腐蚀复合材料用树脂基体。<br><b>重点和难点:</b> 高性能树脂基体                   |         | 掌握聚合物基体(环氧树脂、不饱和酯等)的主要种类、合成方法、性能特点以及固化反应方式。 | 3<br>(讲授) | 讲授/讨论/等     | 目标 1<br>目标 2 |
| 4  | <b>聚合物基复合材料的界面:</b> 界面的基本概念; 界面的形成与作用机理; 界面的破坏机理; 纤维的表面处理; 复合材料界面的研究。<br><b>重点和难点:</b> 界面的形成与作用机理; 纤维的表面处 |         | 掌握聚合物基体复合材料的界面作用机理、界面破坏机理, 以及增强材料的界面处理方法。   | 6<br>(讲授) | 讲授/讨论/等     | 目标 1<br>目标 2 |

|   |                                                                                                                                        |                        |                                    |           |         |              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------|---------|--------------|
|   | 理。                                                                                                                                     |                        |                                    |           |         |              |
| 5 | <p><b>聚合物基复合材料的成型工艺：</b>各种成型工艺方法简介；磨具与辅助材料；复合材料成型用半成品的制备工艺；复合材料的固化成型过程。</p> <p><b>重点和难点：</b>复合材料的固化过程。</p>                             |                        | 掌握聚合物基复合材料的主要成型方法和特点，以及它们的主要应用领域。  | 6<br>(讲授) | 讲授/讨论/等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 6 | <p><b>复合材料夹层结构制品的成型工艺：</b>蜂窝夹层结构制品的成型工艺；泡沫塑料夹层结构制品的成型工艺。</p> <p><b>重点和难点：</b>夹层结构成型工艺。</p>                                             | 结构决定性质与用途，基础理论发展推动社会进步 | 掌握复合材料夹层结构制品的概念和主要成型工艺特点。          | 4<br>(讲授) | 讲授/讨论/等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 7 | <p><b>复合材料的基本力学性能：</b>单向纤维复合材料的拉伸性能；正交纤维复合材料的拉伸性能；复合材料的弯曲性能；复合材料的偏轴力性能；多向复合材料的基本力学性能。</p> <p><b>重点和难点：</b>正交纤维复合材料的拉伸性能；复合材料的弯曲性能。</p> |                        | 掌握复合材料的十一种力学性能表征方法，以及层合板复合材料的标记方法。 | 4<br>(讲授) | 讲授/讨论/等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 8 | <p><b>复合材料的其他力学性能：</b>复合材料的冲击、疲劳、蠕变、环境影响、断裂及损伤；复合材料夹层结构的基本力学性能。</p> <p><b>重点和难点：</b>冲击、皮料、蠕变的测试方法。</p>                                 |                        | 掌握复合材料的冲击、疲劳、蠕变性能特点以及夹层结构的力学性能。    | 1<br>(讲授) | 讲授/讨论/等 | 目标 1<br>目标 2 |
| 9 | <p><b>聚合物基复合材料的其他性能：</b>热物理性能；复合材料的耐热性能及其应用；耐化学腐蚀性；耐磨性；耐燃性。</p> <p><b>重点和难点：</b>复合材料的热性能、耐化学腐蚀性、耐热性能及其应用。</p>                          |                        | 掌握复合材料的热性能、耐化学腐蚀性、耐燃性等特点。          | 1<br>(讲授) | 讲授/讨论/等 | 目标 1<br>目标 2 |

#### 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

- 1.课堂教学阐述复合材料的基本知识，理论联系实际，培养学生具有社会责任感和一定创新能力。
- 2.在教学过程中穿插安排学生到工厂参观实习，将生产实践与理论教学相结合。
- 3.通过简单复合材料设计，使学生能够综合考虑复合材料性能要求、成型工艺、成型设备等相关因素，系统掌握复合材料设计的一般流程和方法。
- 4.使学生能够认识到解决复合复合材料与工程问题有多种途径，并能根据要求做出合适的选择。

### （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。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>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：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。<br>2.书写规范、清晰。<br>3.解题方法和步骤正确。<br>教师批改和讲评作业要求如下：<br>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。<br>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。<br>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：<br>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。<br>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。<br>3.实验考核不及格。 |

## 五、课程考核

（一）课程考核包括考勤及课堂表现、平时作业、课堂问答和期末考试，期末考试采用开卷考试方式。

（二）课程总评成绩=考勤及课堂表现×20%+平时作业×20% +课堂问答×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 |  |  |
| 考勤及课堂表现 | 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。 |                                       | 10%  | 10%  |  |  |
| 平时作业    | 20%  | 重点章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。       |                                       | 10%  | 10%  |  |  |
| 课堂问答    | 20%  | 教师根据已学知识点，结合实际工程案例向学生提问。考核学生对知识点的理解与运用能力。                    |                                       | 10%  | 10%  |  |  |
| 期末试卷    | 40%  | 题型                                                           | 考核内容及相应试题                             |      |      |  |  |
|         |      | 选择题                                                          | 主要考核增强材料、基体材料的概念、种类以及聚合物基体的合成方法、性能特点等 | 6%   | 6%   |  |  |
|         |      | 判断题                                                          | 主要考核聚合物基复合材料相对应的成型工艺等                 | 4%   | 4%   |  |  |
|         |      | 简答题                                                          | 主要考核聚合物基复合材料的界面的形成与作用机理等。             | 6%   | 6%   |  |  |
|         |      | 计算题                                                          | 主要考核复合材料的基本力学性能与夹层结构的成型工艺等。           | 4%   | 4%   |  |  |
| 合 计     | 100% |                                                              |                                       | 50%  | 50%  |  |  |

## 六、有关说明

### （一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂问答、考勤及课堂表现、期末考试情况和学生、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] 《复合材料学》，周祖福，武汉理工大学出版社
- [2] 《聚合物基复合材料》，倪礼忠，华东理工大学出版社

执笔人：张煜桁

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间：2024 年 8 月 20 日

## 新能源复合材料课程教学大纲

## (Composite Materials Applied in New Energy Resource)

## 一、课程概况

课程代码: 2504025

学 分: 1.5

学 时: 24

先修课程: 化学原理, 材料科学与工程基础

适用专业: 复合材料与工程

建议教材: 《新能源材料》, 吴其胜主编, 华东理工大学出版社, 2012

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 尹衍军、丁轶、贾献峰、张煜桁、张巍松等

**课程的性质与任务:** 本课程是复合材料与工程专业的专业课选修课, 也可作为化工类专业的选修课。通过本课程的学习, 培养学生掌握几大热门能源复合材料的理论知识和应用基础, 进一步加强学科交叉, 拓宽材料领域知识, 掌握新能源的存储、转化、利用和发展新能源技术中所要用到的关键材料之间的相互关系。同时逐步培养学生独立思考和解决生活和生产实践中存在问题的能力, 并通过教学过程中融入本学科的最新成果及国内外发展趋势, 提升学生的创新意识和民族自豪感, 为培养高素质材料化学领域人才打下坚实的基础。

## 二、课程目标对毕业要求观测点的支撑

| 序号 | 课程目标                                                                                     | 支撑毕业要求观测点                                                                                                  | 毕业要求                                                                                                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>目标 1:</b> 掌握新能源复合材料的工作原理、设计、制备工艺和应用等工程问题的基本原理和专业知识, 准确的表达新能源复合材料领域的复杂工程问题涉及的多种可能性和方案。 | <b>观测点 2-2:</b> 针对复杂工程问题能够建立相关模型, 提供多个解决方案。<br><b>观测点 2-3:</b> 能运用材料、环境、经济等基本原理解, 分析复杂过程的影响因素, 择优选择一个解决方案。 | <b>毕业要求 2:</b> 问题分析: 能够应用数学、自然科学、工程科学以及复合材料与工程的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复合材料设计、制备及工程应用中的复杂工程问题, 以获得有效结论。 |

|   |                                                              |                                                     |                                                                                                                   |
|---|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | <b>目标 2:</b> 能通过调研法律法规、政策标准,理解复合材料在新能源应用实践领域中环保和可持续发展的地位和意义。 | <b>观测点 7-1:</b> 理解复合材料工程实践中环境保护和可持续发展的重要意义。         | <b>毕业要求 7:</b> 环境和可持续发展:能够理解和评价针对复合材料相关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。                                               |
| 3 | <b>目标 3:</b> 能通过查找文献,总结分析新能源材料的国内外最新发展动向,并掌握论文写作的基本规范。       | <b>观测点 10-3:</b> 了解复合材料应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。 | <b>毕业要求 10:</b> 沟通与交流:能够就复合材料领域的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  | <b>概述:</b> 新能源概念、种类、关键技术及新能源材料;新能源材料的概况研究及应用现状。                                            | 通过新能源材料国内外发展现状的讲解,激发起学生的创新意识和爱国情怀。 | 了解当今能源利用、环境气候现状及问题;了解新能源、绿色能源、一次能源、二次能源等基本概念;了解新能源材料概况、国内外研究热点和应用现状。                   | 4    | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1                 |
| 2  | <b>金属氢化物镍电池材料:</b> 电化学反应; PCT 曲线; AB <sub>3</sub> 型 Laves 相;晶型转换;化学沉淀法; Ni/MH 电池材料的再生利用技术。 |                                    | 掌握电化学反应原理;能够处理分析 PCT 曲线;掌握金属氢化物镍电池的基本结构和工作原理;储氢合金负极材料的类型、技术要求、制备方法;镍正极材料的类型、技术要求、制备方法。 | 4    | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 3  | <b>锂离子电池材料:</b> 锂离子电池负极材料、正极材料;非水有机液体电解质、聚合物电解质、无机固体电解质;锂离子电池发展趋势及应用领域。                    |                                    | 掌握锂离子电池的基本结构和充放电原理;了解锂离子电池的负极、正极和电解质材料的类型、性能要求和制备方法。                                   | 3    | 讲授/讨论/等     | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 4  | <b>燃料电池材料:</b> 燃料电池研究现状;质子交换膜型燃料电池;熔融碳酸盐燃料电池;固体氧化物燃料                                       |                                    | 了解燃料电池的工作原理、基本类型、结构与特点;了解燃料电池材料的基本性能及其对燃料电池性能的影响。                                      | 3    | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |

|   |                                                                                            |                                |                                                                    |   |             |                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|-------------|----------------------|
|   | 电池。                                                                                        |                                |                                                                    |   |             |                      |
| 5 | <b>太阳能电池材料：</b> 太阳能电池的发展概况及基本原理；结构与特性；发电系统及其应用；硅基太阳能电池；多元化合物太阳能电池；有机半导体太阳能电池；染料敏化纳米晶太阳能电池。 | 中国的太阳能电池产业磅礴发展，极大地提升了学生的民族自豪感。 | 掌握太阳能电池的基本结构及其工作原理；掌握太阳能电池材料的主要种类及其制备流程、工艺要求等。                     | 4 | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 6 | <b>半导体照明发光材料：</b> LED 灯结构、原理、光源特性及产业链构成，半导体发光材料；铈掺杂钇铝石榴石；白光 LED 发光材料；硅酸盐发光材料；氮化物发光材料。      |                                | 了解 LED 照明和显示等节能技术；掌握 LED 的基本结构、工作原理、类型及其制备方法，了解 LED 在各领域的应用及其发展趋势。 | 3 | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 7 | <b>相变储能材料：</b> 相变概念；相变储能原理；固液相变储能材料；无机水和盐相变材料；有机相变材料；金属及合金相变材料；相变储能材料在建筑节能及太阳能中的应用。        |                                | 掌握相变基本概念、相变储能原理；熟悉相变储能材料的分类和特征；熟悉相变储能材料在建筑节能、航空航天及太阳能中的工程应用。       | 3 | 讲授/讨论/实例教学等 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

- 1、以课堂讲授为主，学生参与课堂讨论，结合课后作业、文献总结、方案分析讨论、课堂测试、阶段考试、期末考试等教学环节共同实施。
- 2、采用多媒体课件、传统教学和在线课程平台辅助教学相结合。
- 3、在教学过程中注重理论联系实际，在讲解新能源复合材料结构性能后，结合工程的实际例子说明这些材料在新能源领域中是如何应用的，引导学生正确认识新能源与复合材料之间的关系；同时引入研究型教学，专门介绍新能源材料工作基本原理在具体的科研工作中的应用，从多方面提高学生识别和表达新能源复

合材料领域复杂工程问题的能力。

4、布置与新能源复合材料课程内容相关的专题研讨，学生分组后需要相互合作、查阅文献、撰写报告等方式共同完成，以此提高学生在教学活动中的自由度和参与度，开发学生的思辨能力、协同能力、组织能力和口头表达能力，培养学生独立解决新能源复合材料领域复杂工程问题的能力，为学生就业后从事研发活动或终生学习打下坚实基础。

## （二）课程实施与保障

| 主要教学环节 |         | 质量要求                                                                                                                                                                                                    |
|--------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 备课      | 1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。<br>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<br>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。<br>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。<br>3.能够采用现代信息技术辅助教学。<br>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：<br>1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。<br>2.书写规范、清晰。<br>3.解题方法和步骤正确。<br>教师批改和讲评作业要求如下：<br>1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。<br>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。<br>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 | <p>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：</p> <p>1.缺交作业次数达 1/3 以上者。</p> <p>2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。</p> |
|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、作业和平时测验考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时作业×20% + 考勤及课堂表现×20%+课内练习×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%  | 5%   | 5%   |  |
| 考勤及课堂表现 | 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。 |                                        | 10%  | 5%   | 5%   |  |
| 课内练习    | 20%  | 网络课堂测验，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。                            |                                        | 10%  | 5%   | 5%   |  |
| 期末试卷    | 40%  | 题型                                                           | 考核内容及相应试题                              |      |      |      |  |
|         |      | 选择题                                                          | 主要考核新能源基本概念、新能源复合材料的种类、工作基本原理及具体应用场景等。 | 5%   | 5%   | 5%   |  |
|         |      | 简答题                                                          | 主要考核新能源复合材料相关的综合知识点，应用场景，问题解决方案等。      | 10%  | 10%  | 5%   |  |
| 合 计     | 100% |                                                              |                                        | 45%  | 30%  | 25%  |  |

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

## 六、有关说明

### （一）持续改进

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

### （二）参考书目及学习资料

- [1] 艾德生，《新能源材料-基础及应用》，化学工业出版社，2010。
- [2] 雷永泉，《新能源材料》，天津大学出版社，2000。
- [3] 张淑谦，《新能源材料与应用》，国防工业出版社，2008。
- [4] 王长贵，《新能源发电技术》，中国电力出版社，2003。

执笔人：丁轶

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间： 2024 年 8 月 20 日



## 复合材料综合实验课程教学大纲

(Comprehensive Experiment of Composite)

### 一、课程概况

课程代码: 2504420

学 分: 4

学 时: 4 周

先修课程: 有机化学、无机化学、物理化学、高分子化学, 高分子物理、材料科学与工程、现代材料表征技术等

适用专业: 复合材料与工程

适用年级:

使用教材: 张娜, 王晓瑞, 张骋主编, 复合材料实验, 浙江大学出版社, 2020

课程归口: 化工与材料实验

课程性质: 专业实验课

数 字 化 课 程 链 接 : <https://10.ilab-x.com/heep-portal/hep-front/#/course-index?courseId=1040>

### 二、课程目标

目标 1: 掌握复合材料设计、成型方法。

目标 2: 通过参加综合性实践, 使学生能够运用所学的基础理论与专业知识解决实际化学问题, 从而提高学生独立思考和独立工作的能力, 为科研工作和生产提供有参考价值的技术资料。

课程思政育人目标:

(1) 通过实验操作中的规范要求(如数据真实记录、实验步骤严格遵循), 引导学生认识科学实验的客观性与严肃性, 杜绝数据造假、步骤简化等不端行为, 树立“实验数据即科学证据”的严谨态度, 传承材料领域科学家“追求真理、精益求精”的科研精神。

(2) 让学生了解我国在复合材料领域的发展成就与面临的技术挑战, 激发学生为突破“卡脖子”技术、推动我国复合材料产业高质量发展的使命感与责任

感。

(3) 在实验教学中，融入复合材料绿色制备理念（如低毒树脂选用、废料回收利用），引导学生关注实验过程中的环境保护；同时，强调实验操作安全规范（如设备操作规程、化学品防护措施），培养学生“安全第一、绿色实验”的职业素养，助力构建可持续发展的材料产业生态。

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 |
| 2-4 能应用工程基础和专业知识的基本原理，借助文献研究，分析复合材料中设计、成型等环节的影响因素，获得有效结论。 | √    | √ |
| 3-1 掌握复合材料与工程领域全周期、全流程的基本原理和设复合材料设计方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。 | √    | √ |
| 11-2 在工程问题分析中运用工程管理与经济决策方法。                               | √    | √ |

三、课程内容及要求

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  | <b>复合材料结构基础建模</b><br>有限元模拟软件安装<br>层合板经典建模方法，常规壳单元、连续壳单元、实体单元、连续实体壳单元建模过程。<br><b>重点和难点：</b> 材料、界面和单元属性的一致性；结算结果错误的排查 | 目标 1<br>目标 2 | 观测点<br>2-4<br>3-1 | 16   | 16   |                             |
| 2  | <b>复合材料成型</b><br>利用虚拟仿真技术完成实验基础交互与认知，温压参数影响规律探究，大型                                                                  | 目标 1<br>目标 2 | 观测点<br>2-4<br>3-1 | 10   | 22   | 引导学生认识“差之毫厘，谬以千里”的科学规律，强调实验 |

|     |                                                                                                                                                          |                      |                            |    |    |                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>复材构建综合研制。通过真空辅助灌注实验掌握复材成型基本操作。</p> <p><b>重点和难点：</b> 参数优化；工艺调整；实际操作。</p>                                                                               |                      |                            |    |    | <p>操作中数据记录的真实性、参数控制的精准性，杜绝“差不多”思维，传承材料领域科学家“反复验证、精益求精”的科研态度。</p>                       |
| 3   | <p><b>复合材料性能测试</b><br/>利用虚拟仿真平台完成复合材料强度与稳定性积木式验证。掌握复合材料力学相关实验标准和规范，复合材料原件/组合件强度和稳定性实验设计方法及方法。</p> <p><b>重点和难点：</b><br/>试验件设计方法，不同载荷的施加方式，测试方法的综合运用能力</p> | <p>目标 1<br/>目标 2</p> | <p>观测点<br/>2-4<br/>3-1</p> | 10 | 22 | <p>可通过“测试数据造假后果”案例融入思政：分析某企业因篡改复合材料强度测试数据，导致桥梁构件断裂的安全事故，强调“测试数据即工程安全底线”，</p>           |
| 4   | <p><b>复合材料修复</b><br/>利用虚拟仿真实验平台，完成通过战机机翼复合材料蒙皮制备实验掌握复合材料铺带-热压成型工艺的基本原理和操作流程。掌握利用复合材料进行快速修复的基本原理。</p> <p><b>重点和难点：</b><br/>损伤修复流程</p>                     | <p>目标 1<br/>目标 2</p> | <p>观测点<br/>2-4<br/>3-1</p> | 10 | 22 | <p>讲解修复过程中“每一道工序都关乎飞行安全”的严谨要求。让学生在实操中体会“工匠精神”的内涵——专注细节、追求完美，培养“修复即重塑，责任重千斤”的职业敬畏心。</p> |
| 合 计 |                                                                                                                                                          |                      |                            | 46 | 82 |                                                                                        |

## 四、课程实施

### （一）教学方法与教学手段

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

4.课程思政育人方法：教师以“立德树人”为己任，通过课题实验实施、企业走访实习、工程教育培训等方式将理想信念教育、社会主义核心价值观教育、中华优秀传统文化教育、职业素养教育以及生态文明教育等思政元素融入到此实验

教学的全过程。根据教学大纲和专业标准将本实践教学环节的目标进行总结，再将思政元素所对应的典型案例进行系统分析，利用结构化思维手段，将“课程思政”元素与课程教学目标相对应，建立两者结构化立体逻辑关系，让学生在学习专业知识和理解思想政治理论之间形成协同效应，潜移默化地对学生的思想意识、行为举止产生影响，培养学生“爱国、爱校、爱专业”的“三爱”情怀，积极引导引导学生树立正确的国家观、民族观、历史观、文化观和专业观。

## （二）教学质量要求

| 主要教学环节 |        | 质量要求                                                                |
|--------|--------|---------------------------------------------------------------------|
| 准备阶段   | 1.实践选题 | 根据学校要求及专业人才培养方案，制定合理可行的综合性实验项目，并在综合实验开始前通过抽签的方式，将课题发放给学生。           |
|        | 2.指导老师 | 指导教师由工程经验丰富、对动手能力强的讲师及以上职称的教师担任，具备扎实的理论基础知识和丰富的实践经验；指导教师在设计任务前熟悉大纲。 |
|        | 3.实践教材 | 根据教学大纲要求和教学时采用的教材，撰写有针对性的指导书。                                       |
|        | 4.组织管理 | 进行安全教育，建立有效交流手段，明确具体设计任务和要求。                                        |
| 实施阶段   | 1.计划执行 | 严格教学大纲的要求，及时开展设计进程。                                                 |
|        | 2.实践指导 | 按要求对每个学生予以指导，及时解决有实验过程中遇到的问题。                                       |
|        | 3.学生管理 | 严格进行考勤和平时考核；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。                                   |
|        | 4.教学检查 | 学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。                                             |
| 总结考核   | 1.实践报告 | 结束后，及时按要求提交设计报告。                                                    |
|        | 2.实践考核 | 根据考核标准及评价要求，对每位学生设计情况进行考核、合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。                       |
|        | 3.总结归档 | 及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。                                              |

## 五、课程考核

（一）综合实验的考核是本课程的重要组成部分，将过程性评价、实验结果和报告等终结性评价相结合。考核方式包括平时成绩考核、实践成绩考核、报告考核等。四大实验，共计四分报告。

（二）课程考核方式包括平时（包括：出勤和过程表现）、作品（包括：课

题难易、实验结果效果)、报告质量、答辩情况等。课程成绩按五级分:优秀、良好、中等、及格、不及格,综合得分 90 分评定为优秀,综合得分 80~89 分评定为良好,综合得分 70~79 分评定为中等,综合得分 60~69 评定为及格,综合得分<60 分评定为不及格。

课程总评成绩的具体内容和比例如下表所示:

| 考核环节 | 成绩比例 | 考核内容与评价细则                                                                 | 课程目标 |      |      |
|------|------|---------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|      |      |                                                                           | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 |
| 平时表现 | 20%  | 重点考核:学生的学习态度、独立工作能力、查阅资料能力、团队分工与协作能力及设计过程中的创新意识或独特见解。                     | 10%  | 5%   | 5%   |
| 实验报告 | 40%  | 重点考核:实验报告的准确性和完成整性,尤其是实验方案的合理性。整个实验报告的结构、内容与完成质量,运用所学知识独立分析、处理,解决实际问题的能力。 | 10%  | 20%  | 10%  |
| 实验结果 | 20%  | 重点考核:实验结果的测试,并通过相应数据进行实验结果的分析。                                            |      | 10%  | 10%  |
| 答 辩  | 20%  | 重点考核:学生对实验结果的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问题的正确性。                                |      |      | 20%  |
| 合 计  | 100% |                                                                           | 20%  | 35%  | 45%  |

课程目标达成度计算方法如下:

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

### (三) 课程目标考核说明

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

表 6 课程目标考核方案一览表

| 课程支撑的<br>毕业要求 | 课程教学<br>目标 | 考核内容 | 考核<br>形式 | 考核原始材料(说明:<br>试卷、作业、<br>实验报告、技术报 |
|---------------|------------|------|----------|----------------------------------|
|---------------|------------|------|----------|----------------------------------|

|      |      |                                                                                |    |                      |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|
|      |      |                                                                                |    | 告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿) |
| 3-4  | 目标 1 | 掌握复合材料设计、成型方法。                                                                 | 报告 | 实验报告                 |
|      | 目标 2 | 通过参加综合性实践，使学生能够运用所学的基础理论与专业知识解决实际化学问题，从而提高学生独立思考和独立工作的能力，为科研工作和生产提供有参考价值的技术资料。 | 报告 | 实验报告                 |
| 3-1  | 目标 1 | 掌握复合材料设计、成型方法。                                                                 | 报告 | 实验报告                 |
|      | 目标 2 | 通过参加综合性实践，使学生能够运用所学的基础理论与专业知识解决实际化学问题，从而提高学生独立思考和独立工作的能力，为科研工作和生产提供有参考价值的技术资料。 | 报告 | 实验报告                 |
| 11-2 | 目标 1 | 掌握复合材料设计、成型方法。                                                                 | 报告 | 实验报告                 |
|      | 目标 2 | 通过参加综合性实践，使学生能够运用所学的基础理论与专业知识解决实际化学问题，从而提高学生独立思考和独立工作的能力，为科研工作和生产提供有参考价值的技术资料。 | 报告 | 实验报告                 |

## 七、有关说明

### (一) 持续改进

本设计课程是多课程的综合，涉及内容广，学生因素复杂，需根据实际状况，因材施教施教，不断分析、总结实践环节中不足之处，适时调整考核标准中部分指标和达成度，完善指导书的具体内容等，并在下一轮实践中改进提高，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

### (二) 参考书目及学习资料

- (1) 张娜，王晓瑞，张骋等编，复合材料实验，上海交通大学出版社，2020
- (2) 郎风超 编，纤维增强复合材料细观力学性能实验研究，冶金工业出版社，2021

执笔人：尹衍军

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

## 生产实习教学大纲

### (Production Practice)

#### 一、课程概况

课程代码: 2504404

学 分: 10

学 时: 10 周

**先修课程:** 复合材料原理、复合材料成型工艺及设备、碳纤维及其复合材料、复合材料力学等

**适用专业:** 复合材料与工程

**课程归口:** 化工与材料学院

**课程团队:** 魏雪姣、尹衍军、薛小强

**课程的性质与任务:** 本课程设计是复合材料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。在学习专业基础课和主干课的基础上,学生进入复合材料、碳纤维等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,加深对复合材料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  | <b>目标 3:</b> 具有良好的个人沟通能力、组织协调能力及执行能力,富有团队合作精神,能够在团队中作为领导或者骨干有效地发挥作用; | <b>观测点 5-1:</b> 能够从碳纤维复合材料制备与应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<br><b>观测点 6-1:</b> 具有工程实习和社会实践经历。<br><b>观测点 7-2:</b> 熟悉环境保护的相关法律法规, | <b>毕业要求 5:</b> 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。<br><b>毕业要求 6:</b> 工程与社会: 能够基于应用化学领域工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和复杂工程问题解决 |

|   |                                                                               |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                               | 增强复合材料工程实践中的环境与可持续发展观念                                                                                                                                                                                    | 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。<br>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 | <b>目标 4:</b> 跟踪复合材料学科及相关领域的前沿技术,能够从事复合材料工程相关领域的科学研究、工艺与产品设计开发、工程设计、生产技术管理等工作。 | <b>观测点 8-3:</b> 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。<br><b>观测点 10-1:</b> 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。<br><b>观测点 12-2:</b> 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。<br>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。<br>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 | 了解复合材料相关企业的基本规律和特点,了解实习工段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 3<br>目标 4 |
| 2  | 入厂教育      | 企业发展历史    | 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 3<br>目标 4 |



|   |         |                              |                                                                                                             |     |    |              |
|---|---------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|--------------|
| 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 3<br>目标 4 |
| 4 | 重点岗位实习  | 培养理论联系实际的科学观及爱岗敬业、创优争先的职业精神。 | 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 3<br>目标 4 |
| 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。<br>（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，                                                     |

|   |      |                                                                                                                                                   |
|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | <p>让学生分析问题，请教技术人员、工人师傅，进行答疑和讨论。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
| 3 | 总结考核 | <p>(1) 能促进和巩固实习效果，保证和提高教学质量。</p> <p>(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。</p>                                                                    |

## 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：尹衍军

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

2024 年 8 月 20 日