

《专业技能综合训练》教学大纲

课程名称：专业技能综合训练

课程代码：S100041

学分：4.0

实践学时：128 学时

课程性质：实践教学

英文名称：Comprehensive Training and Practice of Polymer Science

选用教材：高分子材料与工程《专业技能综合训练》指导书，2017

开课学期：秋季学期

适用专业：高分子材料与工程专业

先修课程：高分子化学、高分子物理、聚合物加工原理、高分子材料、胶黏剂与胶接、文献检索与科技写作

开课单位：材料科学与工程学院

一、课程目标

针对高分子材料与工程领域的具体复杂工程问题，运用有关工程知识、科学原理和专业技能，通过问题分析、文献研究、问题诊断、方案设计、实验的组织与实施、数据分析、报告撰写和答辩总结等环节，兼顾环境、社会及可持续发展，对具体复杂工程问题进行正确诊断、模拟预测乃至提出可行的优化解决方案，从而提高学生的专业技能、知识综合应用能力，培养学生对复杂工程问题的解决能力。通过专业技能综合训练，使学生具备下列能力：

1、通过对具体复杂工程问题的深入了解与分析，按照实际生产的要求，运用高分子化学、高分子物理、聚合物加工原理、高分子材料研究方法、材料科学与工程、化学、物理等多学科知识，并通过查阅和研究相关资料，设计提出具体复杂工程问题的初步解决方案，体现创新意识。培养学生应用工程知识分析问题以及设计解决问题的能力。

2、通过掌握高分子材料“组成-结构-性能-生产-应用”的相关关系，选择适宜的现代工具、科学方法与实验技术，实现对设计提出的初步解决方案的实验组织和实施，以获得分析、诊断、预测模拟复杂工程问题的有效数据。培养学生使用现代工具进行研究的能力。

3、通过对相关的研究数据、文献资料及工程知识进行综合分析，实现对具体复杂工程问题的诊断、模拟或预测，并从工程伦理、环境、社会及可持续发展角度出发，进行适应实际生产需要的原料、设备、工艺等优选，提出优化的复杂工程问题解决方案。培养学生正确处理高分子材料的生产应用与环境、社会及可持续发展的能力。

4、通过对专业技能综合训练实验项目中原料、设备、工艺等的选型及核算成本、选购等环节，掌握技术方案的经济分析与决策方法；通过专业技能综合训练实验项目的时间规划、质量管理、实施管理等评估，对项目涉及的全部工作进行管理，培养多学科环境中高分子材料相关复杂工程问题的解决能力。

5、通过小组团队合作，按照拟定时间节点，有效组织、实施和完成专业技能综合训练实验项目各环节工作，培养学生形成良好的职业规范、以及正确处理个人和团队关系的能力。

6、通过小组团队合作，结合查阅资料、撰写设计报告和答辩总结等环节，培养学生能够用报告、设计文稿、实物、陈述发言等形式，呈现自己关于复杂工程问题想法意图或设计的能力、运用课程知识能力、沟通表达能力，以及具有自主学习和终身学习的意识。

二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标
1	1.2 学习工程伦理的核心理念，理解并遵守高分子材料工程领域的法律法规、职业道德和行业规范，具备履行责任、敢于担当的特质。	课程目标 3 课程目标 5
3	3.2 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，基于科学原理和专业知识，针对复杂工程问题特定需求的系统、单元或工艺流程设计解决方案，体现创新意识；	课程目标 1 课程目标 2
	3.3 能够运用多学科知识、现代工具和科学方法对复杂工程问题开展研究，综合信息获得合理有效结论，理解其局限性，并加以改进。	课程目标 3

4	4.2 能够使用现代工具对高分子材料领域复杂工程问题进行分析、预测和模拟，并理解其局限性。	课程目标 2
5	5.3 能够进行有效的项目管理与经济决策，并应用于多学科环境中高分子材料领域复杂工程问题的解决。	课程目标 4
6	6.2 能够通过撰写报告、陈述发言等方式与业界同行及社会公众进行有效交流与沟通，理解跨文化背景下不同文化、技术行为之间的差异，具有国际视野。	课程目标 6
7	7.2 能够了解高分子材料专业领域的发展趋势及新技术，以适应个人职业发展的需求。	课程目标 1 课程目标 3

三、课程教学内容及学时分配

1、生物质材料与胶黏剂方面的技能训练（50 学时）

（1）技能训练任务与要求（2 学时）

内容：专业论证确定年度的技能训练任务（生物质材料与胶黏剂方面的具体复杂工程问题）；本技能训练项目的工程背景、任务内容和目标要求。

要求学生：以小组为单位，了解具体复杂工程问题的工程背景，明确本技能训练项目的任务内容、目标、流程、日程安排和工作要求；初步查阅资料，小组讨论并选定拟解决特定复杂工程问题的初步思路。

（2）复杂工程问题的研究与分析（4 学时）（支撑课程目标 1、2、4）

内容：以小组为单位，根据选定拟解决特定复杂工程问题的初步思路，查阅文献、技术资料和基本市场调研，对特定复杂工程问题的产生与解决从原理、原材料、工艺技术、成本等角度进行分析和比较。

要求学生：能够通过正确的工具，获得有效的文献资料，对文献资料进行研究，进而能结合数学、自然科学和专业知识，对特定复杂工程问题的产生与解决从多角度上进行有效分析，获得有效结论。

（3）方案设计与论证（4 学时）（支撑课程目标 1、3、4）

内容：根据拟解决特定复杂工程问题的研究分析结果，结合需求分析，设计特定复杂工程问题的解决或改进方案，通过可行性分析进行方案优选。

要求学生：能够从工艺技术的可行性、技术经济评价、环境社会影响等方面考虑，能够选用恰当的现代工具和技术方法，对特定复杂工程问题的解决或改进

提出一个可行、有效并能在特定时限内完成的方案。

(4) 实验方案的组织与实施（不低于 36 学时）（支撑课程目标 2、4、5）

内容：对特定复杂工程问题进行分解，按照制定的具体技术方案和工作计划，组织和实施优选方案，通过实验实践，获得有效实验数据。

要求学生：能对项目涉及的全部工作进行管理，在规定时间内规范组织、实施和完成所制定的方案，获得多学科环境下关于高分子材料与工程的复杂工程问题解决或改进所需有效实验数据。

(5) 数据分析与报告撰写（不计学时）（支撑课程目标 2）

内容：综合数学、自然科学和专业知 识，对方案实施获得的实验数据进行科学分析，评价对特定复杂工程问题的解决程度或改进效果，按照规范完成专业技能综合训练报告的撰写。

要求学生：能够综合数学、自然科学和专业知 识，科学分析实验数据，并评价对特定复杂工程问题的解决程度或改进效果，能够用报告或产品等形式，表达对特定复杂工程问题的解决程度或改进效果。

(6) 答辩总结（4 学时）（支撑课程目标 6）

内容：PPT 答辩。准备好答辩所用的 PPT，采取分组答辩的形式，每组组长答辩陈述，时长 10 分钟左右，指导教师提问，时长 5 分钟左右。

要求学生：具有沟通表达能力，以及具有自主学习和终身学习的意识。

2、高分子材料方面的技能训练（50 学时）

(1) 技能训练任务与要求（2 学时）

内容：专业论证确定年度的技能训练任务（高分子材料方面的具体复杂工程问题）；本技能训练项目的工程背景、任务内容和目标要求。

要求学生：以小组为单位，了解具体复杂工程问题的工程背景，明确本技能训练项目的任务内容、目标、流程、日程安排和工作要求；初步查阅资料，小组讨论并选定拟解决特定复杂工程问题的初步思路。

(2) 复杂工程问题的问题分析与技术背景研究（4 学时）（支撑课程目标 1、2、4）

内容：以小组为单位，根据选定拟解决特定复杂工程问题的初步思路，查阅文献、技术资料和基本 的市场调研，对特定复杂工程问题的产生与解决从原理、

原材料、工艺技术、成本等角度进行分析和比较。

要求学生：能够通过正确的工具，获得有效的文献资料，对文献资料进行研究，进而能结合数学、自然科学和专业知识，对特定复杂工程问题的产生与解决从多角度上进行有效分析，获得有效结论。

(3) 方案设计与论证 (4 学时) (支撑课程目标 1、3、4)

内容：根据拟解决特定复杂工程问题的研究分析结果，结合需求分析，设计特定复杂工程问题的解决或改进方案，通过可行性分析进行方案优选。

要求学生：能够从工艺技术的可行性、技术经济评价、环境社会影响等方面考虑，能够选用恰当的现代工具和技术方法，对特定复杂工程问题的解决或改进提出一个可行、有效并能在特定时限内完成的方案。

(4) 实验方案的组织与实施 (不低于 36 学时) (支撑课程目标 2、4、5)

内容：对特定复杂工程问题进行分解，按照制定的具体技术方案和工作计划，组织和实施优选方案，通过实验实践，获得有效实验数据。

要求学生：能对项目涉及的全部工作进行管理，在规定时间内规范组织、实施和完成所制定的方案，获得多学科环境下关于高分子材料与工程的复杂工程问题解决或改进所需有效实验数据。

(5) 数据分析与报告撰写 (不计学时) (支撑课程目标 2)

内容：综合数学、自然科学和专业知识，对方案实施获得的实验数据进行科学分析，评价对特定复杂工程问题的解决程度或改进效果，按照规范完成专业技能综合训练报告的撰写。

要求学生：能够综合数学、自然科学和专业知识，科学分析实验数据，并评价对特定复杂工程问题的解决程度或改进效果，能够用报告或产品等形式，表达对特定复杂工程问题的解决程度或改进效果。

(6) 答辩总结 (4 学时) (支撑课程目标 6)

内容：PPT 答辩。准备好答辩所用的 PPT，采取分组答辩的形式，每组组长答辩陈述，时长 10 分钟左右，指导教师提问，时长 5 分钟左右。

要求学生：具有沟通表达能力，以及具有自主学习和终身学习的意识。

3、专业技能的综合实践 (28 学时)

(1) 技能训练任务与要求 (4 学时)

内容：专业论证确定年度的专业技能综合实践主题（新材料、新技术、新工艺类的方案设计与优化）；综合实践的工程背景、任务内容和目标要求。

要求学生：以小组为单位，了解主题综合实践的工程背景，明确主题综合实践的任务内容、目标、日程安排和工作要求。

（2）主题综合实践的研究与分析（8学时）（支撑课程目标 1、2、4）

内容：以小组为单位，根据选定综合实践主题，自行查阅文献、技术资料和基本市场调研，综合所学数学、自然科学和专业基础知识，从原理、原材料、工艺技术、成本等角度对复杂工程问题进行分解、分析和比较。

要求学生：能够通过正确的工具，获得有效的文献资料，对文献资料进行研究，进而能结合数学、自然科学和专业基础知识，从多角度上对复杂工程问题进行分解、表达和分析，并获得有效结论。

（3）方案设计与优化（12学时）（支撑课程目标 1、3、4）

内容：根据拟解决复杂工程问题的研究分析结果，结合需求分析，设计复杂工程问题的解决或改进方案，通过技术经济性评价、成效预测、可行性分析等进行方案优选。

要求学生：能够从工艺技术的可行性、成效预测、技术经济评价、环境社会影响等方面考虑，能够选用恰当的现代工具和技术方法，对复杂工程问题的解决或改进提出一个可行、有效的方案。

（4）方案论证答辩（4学时）（支撑课程目标 6）

内容：PPT 答辩。准备好答辩所用的 PPT，采取分组答辩的形式，每组组长答辩陈述，时长 10 分钟左右，指导教师提问，时长 5 分钟左右。

要求学生：具有沟通表达能力，能够陈述优化方案的特色、效果和可行性，并与同行进行交流，以及具有自主学习和终身学习的意识。

四、教学方法

以学生自行组织与实施实验，并综合运用知识对复杂工程问题的实现解决或改进为主，教师指导答疑为辅，结合问题分析与研究、方案设计与论证、实验组织与实施、数据分析与总结、答辩等环节共同实施，强化学生工程观点的建立和工程分析总结能力的培养，提高学生的专业技能和知识综合应用能力，培养学生工程实践、团队协作、沟通表达能力以及分析、研究、解决复杂工程问题的能力。

五、考核方式及成绩评定方式

成绩分配	评价环节	评估毕业要求
方案设计（20分）	设计报告	3.2（6分）4.2（5分）5.3（5分）7.2（4分）
实验组织与实施（15分）	工作日志 实验报告	1.2（4分）4.2（3分）5.3（3分）6.2（3分） 7.2（2分）
实验效果（30分）	实验报告 结题答辩	3.2（6分）3.3（10分）4.2（5分）5.3（5分） 7.2（4分）
训练报告（10分）	实验报告	3.2（2分）3.3（2分）4.2（2分）5.3（2分） 6.2（2分）
团队合作（10分）	实验报告 结题答辩	1.2（4分）5.3（4分）6.2（2分）
答辩总结（10分）	结题答辩	3.2（2分）3.3（2分）4.2（2分）6.2（4分）

大纲撰写人：高振华

课程组负责人：邸明伟

大纲审核人：邸明伟

撰写日期：2017.8.18