

## 目录

### 专业必修课

高分子材料研究方法.....	1
聚合物反应原理.....	11
高分子物理.....	18
高分子材料与工程专业英语.....	27
高分子化学.....	37
高聚物加工工程.....	45
高分子材料.....	52
高分子实验技术.....	60
胶黏剂与胶接.....	71
化工原理 C .....	79
材料科学与工程基础.....	87
专业导论.....	96
材料力学基础.....	102
生物质材料（限选课）.....	108
文献检索与科技写作（限选课）.....	119
<b>实习、实训及认知实践</b>	
专业认知实践.....	127
化工原理课程实习.....	133
工程材料及机械制造实习.....	139
高聚物加工工程课程实习.....	157
毕业实习.....	162
专业技能综合训练.....	168
材料性能综合评价.....	174
<b>毕业设计（论文）.....</b>	<b>183</b>

# 《高分子材料研究方法》课程教学大纲

课程名称：高分子材料研究方法

课程代码：B1030360

学 分：1.5

学 时：32（讲课学时：24 实验学时：0 课内实践学时：8）

课程性质：专业必修课

英文名称：Analytic Methods of Polymer Materials

选用教材：邸明伟、高振华主编. 生物质材料现代分析技术. 北京:化学工业出版社, 2010

参考书：1、张美珍. 聚合物研究方法. 北京：中国轻工业出版社，2000

2、汪昆华等. 聚合物近代仪器分析. 北京：清华大学出版社，2000

3、董炎明、高分子材料实用剖析技术、北京：中国石化出版社，1997

开课学期：春季学期

适用专业：高分子材料与工程专业

先修课程：有机化学、物理、材料科学与工程基础、高分子化学、高分子物理、聚合物加工工程

开课单位：材料科学与工程学院

**课程说明：**《高分子材料研究方法》是高分子材料与工程专业学生的专业核心课程。课程内容是以高分子材料“组成-结构-性能”的主线，围绕包括林业生物高分子在内的高分子材料与工程领域研究中常用的波谱分析、热分析、热力学分析、流变性能分析、显微分析、分子量分析、表界面分析等现代分析方法，阐述它们的结构、测试原理、制样技术、影响因素、谱图解析、数据处理和它们在高分子研究领域（尤其是林业生物高分子领域）中的主要应用。**课程任务**是使学生掌握高分子材料常见现代分析技术的相关知识，能够选择恰当现代分析仪器和现代分析技术及相关研究文献，服务于高分子材料与工程领域复杂工程问题和科学问题的分析、方案设计与研究。

## 一、课程目标

通过本课程的理论教学、案例分析、主题文献查找与阅读总结等方式，使学生具备下列能力：

1、能够基于高分子材料结构与性能分析的基本原理和方法，结合文献研究、技术

调研等方法及相关多学科知识，寻求高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案；

2、能够正确分析和讨论现代分析仪器对高分子材料结构与性能测试结果，通过综合所学知识和所获得的资料信息，归纳总结得到合理有效的结论；

3、能够基于高分子材料领域常用现代分析仪器和信息工具的使用原理和方法，理解其适用性与局限性；

4、能够基于高分子材料领域常用现代分析仪器和信息工具的适用性和局限性，选择与使用恰当的现代分析仪器和信息资源，应用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、研究与解决方案设计。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
2	2.3 能认识到复杂工程问题的解决有多种方案可选择,并能通过文献研究、技术调研等方法寻求替代的解决方案;	H			
4	4.4 能对实验结果进行正确分析和讨论,并通过信息综合、归纳总结得到合理有效的结论;		M		
5	5.1 了解高分子材料领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具等现代工具的使用原理和方法,并理解其局限性;			H	
	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具等现代工具,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。				H

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配（32 学时）

### I. 理论教学（24 学时）

#### 1、绪论（2 学时）（支撑课程目标 1、4）

内容：高分子结构与形态的特点；高聚物状态及其行为；聚合物“组成-结构-性能-生产-应用”的相关性；高分子材料结构和性能的主要测试方法；本课程学习的目的。

课程思政：学好本课程知识，服务国家、行业和民生，建设富强中国。

能力要求：基于高分子材料结构与性能的基本特点及其主要测试方法，领会现代分析方法对高分子材料“组成-结构-性能-生产-应用”相关性确定的重要意义，能够寻求

高分子材料结构与性能的分析测试的多种可选方案及可替代方案，并选择恰当的测试方法。

## 2、波谱分析（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：红外光谱、核磁共振谱和 X 射线衍射谱的分析原理、分析方法、谱图解析、及其在高分子材料研究中的应用。

课程思政：通过主题文献查找与阅读总结，宣扬理论联系实际精神。

能力要求：基于红外光谱、核磁共振谱和 X 射线法对聚合物相关结构特性的分析原理、方法、适用性和局限性，结合高分子材料的相关知识，进行基本的谱图解析及材料分析与鉴别，能够根据需要查阅关于波谱分析的文献资料，寻求高分子材料结构与性能的分析测试的多种可选方案及可替代方案，并将红外光谱等重要波谱分析方法应用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计和研究之中。

## 3、分子量分析（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：聚合物分子量与性能的相关性；聚合物分子量及其分布的表征；端基滴定法、热力学法、光散射法、粘度法等聚合物分子量的常规分析方法；凝胶渗透色谱（GPC）法分析聚合物分子量的原理、方法、谱图解析及其在高分子材料研究中的应用。

能力要求：基于聚合物分子量及其分布表征分析的原理、方法、适用性和局限性，结合高分子材料的相关知识，进行基本的谱图解析，能够根据需要查阅关于分子量分析的期刊文献，寻求高分子材料结构与性能的分析测试的多种可选方案及可替代方案，并将 GPC 法等重要分子量分析方法应用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计和研究之中。

## 4、热分析（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：热分析的概念、差式扫描量热法和热重分析的测试原理、实验技术、谱图解析及其在高分子材料研究中的应用；差热分析法的测试原理和特点。

能力要求：基于高分子材料热分析的原理、方法、适用性和局限性，结合高分子材料的相关知识，进行基本的热分析谱图解析及材料性能评价，能够根据需要查阅关于热分析的期刊文献，寻求高分子材料结构与性能的分析测试的多种可选方案及可替代方案，并将热分析技术应用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计和研究之中。

## 5、热力分析（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：高分子材料的动态力学特性；动态力学分析原理；热机械曲线法、扭摆法、扭辫法、动态力学分析法（DMA）等常用热力分析仪器的种类和特点；DMA 分析的实

验技术、谱图解析及其在高分子材料研究中的应用。

能力要求：基于高分子材料热力分析的原理、方法、适用性和局限性，结合高分子材料的相关知识，进行基本的热力分析谱图解析及材料性能评价，能够根据需要查阅关于热力分析的期刊文献，寻求高分子材料结构与性能的分析测试的多种可选方案及可替代方案，并将 DMA 等重要热力分析技术应用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计和研究之中。

#### 6、流变性能分析（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：聚物流变学概述；聚合物粘弹特性和流动性能；旋转流变仪、毛细管流变仪、转矩流变仪等常见聚物流变性能测试仪器的原理、方法和谱图解析；流变性能分析在聚合物研究中的应用。

能力要求：基于聚物流变性能分析的原理、方法、适用性和局限性，结合高分子材料的相关知识，进行基本的流变性能分析谱图解析及材料性能评价，能够根据需要查阅关于流变性能分析的期刊文献，寻求高分子材料结构与性能的分析测试的多种可选方案及可替代方案，在工程实践中合理应用流变性能分析技术。

#### 7、电子显微分析（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：电子光学的基础，电子显微镜的构造、成像原理和特点，扫描电子显微镜的样品制备技术、表面形貌解析、微区化学成分分析及其在高分子材料研究中的应用。

能力要求：基于电子显微分析的原理、方法、适用性和局限性，结合高分子材料的相关知识，进行基本的表面形貌解析、微区化学成分分析及材料性能评价，能够根据需要查阅关于热力分析的期刊文献，寻求高分子材料结构与性能的分析测试的多种可选方案及可替代方案，并将扫描电镜等重要电子显微技术应用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计和研究之中。

#### 8、表界面分析方法（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：高分子材料的表界面特征；X 射线光电子能谱（XPS）和原子力显微镜的分析原理；XPS 和原子力显微镜在工程中的应用。

能力要求：基于高分子材料表界面分析的原理、方法及局限性，结合高分子材料的相关知识，对高分子材料表界面分析结果进行分析和讨论，能够根据需要查阅关于表界面分析的期刊文献，在工程实践和研究中合理应用表界面分析技术。

#### 9、高分子材料的燃烧性能分析（1 学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：高分子材料的燃烧与阻燃；高分子材料燃烧的主要测试方法；锥形量热

(CONE) 分析的分析原理、谱图解析以及 CONE 分析在高分子材料阻燃中的应用。

课程思政：基于高分子材料阻燃必要性，阐述社会安全与和谐。

能力要求：基于高分子材料燃烧性能分析测试的方法和原理，理解 CONE 分析对高分子材料燃烧/阻燃评价的优缺点及意义，能结合高分子材料的相关知识，对高分子材料的燃烧性能进行分析和评价。

#### 10、复杂工程问题的解决实践（1 学时）（支撑课程目标 2、3、4）

内容：复杂工程问题的解决流程、各流程的工作内容与要求；高分子材料领域复杂工程问题解决的主要思路；具体复杂工程问题解决的综合分析与实践。

课程思政：学以致用，服务行业企业发展。

能力要求：基于高分子材料领域复杂工程问题的解决流程、工作内容、解决思路和综合分析实践，能够综合运用所学理论知识和所获取的信息资料，能对复杂工程问题进行分析、选择恰当现代分析技术、提出解决或改进实验方案，寻求高分子材料领域复杂工程的替代解决方案。

## II. 课内实践教学（8 学时）

### 1、分子量分析（1 学时）（支撑课程目标 2、4）

内容：GPC 色谱在聚合物及相关材料研究中应用的文献查找与阅读总结。

能力要求：能够根据需要查阅分子量分析（以 GPC 为主）的期刊文献，通过阅读和总结他人关于高分子材料的分子量分析测试文献资料，能对于分子量分析结果进行分析得到合理有效的结论，并能将之用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计 & 研究之中。

### 2、热分析（1 学时）（支撑课程目标 2、4）

内容：热分析技术在聚合物及相关材料研究中应用的文献查找与阅读总结。

能力要求：能够根据需要查阅热分析的期刊文献，通过阅读和总结他人关于高分子材料的热分析文献资料，能对于热分析结果进行分析得到合理有效的结论，并能将之用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计及研究之中。

### 3、热-力分析翻转课堂（3 学时）（支撑课程目标 2、4）

内容：根据 DMA 分析在聚合物及相关材料研究中应用，学生抽选主题，按主题内容准备 PPT，翻转讲授 DMA 在该主题的应用原理、案例及解析。

课程思政：团队协作。

能力要求：能够根据需要查阅热力分析的期刊文献，通过阅读和总结他人关于高分

子材料的热力分析文献资料，对于热力分析结果进行分析得到合理有效的结论，能将之用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计及研究之中，并能够与同行就分析测试结果进行表达、讨论和交流。

#### 4、流变性能分析（1学时）（支撑课程目标 2、4）

内容：流变性能分析在聚合物研究中应用的文献查找与阅读总结。

能力要求：能够根据需要查阅流变性能分析的期刊文献，通过阅读和总结他人关于高分子材料的流变性能分析文献资料，能对于流变性能分析结果进行分析得到合理有效的结论，并能将之用于高分子材料的工程实践之中。

#### 5、电子显微分析（1学时）（支撑课程目标 2、4）

内容：电子显微分析在聚合物材料研究中应用的文献查找与阅读总结。

能力要求：能够根据需要查阅电子显微分析的期刊文献，通过阅读和总结他人关于高分子材料的电子显微分析文献资料，能对于电子显微分析结果进行分析得到合理有效的结论，并能将之用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、方案设计及研究之中。

#### 6、表界面分析方法（1学时）（支撑课程目标 2、4）

内容：XPS 技术在聚合物材料或复合材料研究中的文献查找与阅读总结。

能力要求：能够根据需要查阅表界面分析的期刊文献，通过阅读和总结他人关于高分子材料的表界面分析文献资料，能对于表界面分析结果进行分析得到合理有效的结论，并能将之用于高分子材料的研究和工程实践之中。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如下表所示。

课程目标	教学方法
课程目标 1	采用线上线下混合教学，通过案例教学、专题文献查找与阅读总结等方式，讲授高分子材料与工程领域研究中常用现代分析方法的基本原理、方法和案例，引导学生结合所掌握相关知识和资料信息，领会并能寻求高分子材料结构与性能表征分析的多种方案可选择。
课程目标 2	采用线上线下混合教学，通过课堂谱图解析教授、案例教学、专题文献查找与阅读总结等方式，引导学生综合所掌握相关知识和资料信息，对表征分析结果进行分析和讨论，并能归纳总结得到合理有效的结论。

课程目标 3	采用线上线下混合教学，通过案例教学、专题文献查找与阅读总结、翻转课堂等方式，讲授高分子材料与工程领域研究中常用现代分析方法的测试原理、制样技术、谱图解析和它们在高分子材料领域中的应用实例，引导学生理解高分子材料常用现代分析方法的适用性与局限性。
课程目标 4	采用线上线下混合教学，通过案例教学、专题文献查找与阅读总结、翻转课堂等方式，引导学生领会高分子材料与工程领域研究中常用现代分析仪器和信息工具的适用性和局限性，并能够选择与使用恰当的现代分析仪器和信息资源，应用于高分子材料领域复杂工程问题的分析、研究与解决方案设计之中。

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方法

为了课程目标的达成度的有效评价，课程考核内容应针对课程目标设计，并建议采用与课程目标对应的模块化考核。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如下表所示。

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程目标 4 模块
权重	0.3	0.4	0.2	0.4

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用闭卷考核和平时作业考核相结合，课程目标 1 的考核结果由 70% 的闭卷考试成绩和 30% 的平时作业（具体复杂工程问题综合分析与设计）成绩构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 基于高分子材料领域常用现代分析仪器的基本原理与方法，促进高分	熟练掌握主要现代分析仪器的基本原理与方法，能够正确寻	较熟练掌握主要现代分析仪器的基本原理与方	能掌握主要现代分析仪器的基本原理与方法，能够寻求高分	基本掌握主要现代分析仪器的基本原理与方法，能够正确寻	不能掌握主要现代分析仪器的基本原理与方法，无法寻求高	0.7

子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案寻求	求高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	法,能够有效寻求高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	求高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案	分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	
B. 通过复杂工程问题综合分析设计的平时作业,实现高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案寻求	能够全面总结文献资料中现代分析仪器的应用策略,能够正确寻求高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	能较全面总结文献资料中现代分析仪器的应用策略,能够寻求高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	能够总结文献资料中现代分析仪器的应用策略,能够寻求出高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	能基本总结文献资料中现代分析仪器的应用策略,基本寻求出高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	不能有效总结文献资料中现代分析仪器的应用策略,无法寻求高分子材料结构与性能分析测试的多种可选方案及可替代方案	0.3

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用闭卷考核和平时作业考核相结合,课程目标 2 的考核结果由 70%的闭卷考试成绩和 30%的平时作业(专题文献查找与阅读总结+主题翻转课堂)成绩构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100 优	80-89 良	70-79 中	60-69 及格	0-59 不及格	
A. 能够就测试结果进行分析和讨论,综合所学知识,得到合理有效的结论	能够熟练正确地就测试结果进行分析和讨论,综合所学知识,得到合理有效的结论	能够较熟练正确地就测试结果进行分析和讨论,综合所学知识,得到合理有效的结论	能够较为正确地就测试结果进行分析和讨论,综合较多所学知识,得到较为合理有效的结论	能够基本完成测试结果的分析和讨论,能综合一定所学知识,得到基本合理有效的结论	不能够完成测试结果的分析和讨论,难以综合所学知识,无法得到合理有效的结论	0.7
B. 通过专题文献查找与阅读总结、主题翻转课堂教学的平时作业,能够综合所学知识和所获得的资料信息,得到合理有效的结论	能够全面综合所学知识和所获得的资料信息,正确归纳总结得到合理有效的结论	能够较全面综合所学知识和所获得的资料信息,良好归纳总结得到合理有效的结论	能够综合所学知识和所获得的资料信息,较好归纳总结得到较为合理有效的结论	基本能够综合所学知识和所获得的资料信息,基本上归纳总结得到基本合理有效的结论	不能有效地综合所学知识和所获得的资料信息,难以有效归纳总结得到合理的结论	0.3

### 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用闭卷考核和平时作业考核相结合，课程目标 3 的考核结果由 65% 的闭卷考试成绩和 35% 的平时作业（具体复杂工程问题综合分析与设计）成绩构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 掌握常用现代分析仪器的原理和方法，理解其适用性与局限性	熟练掌握现代分析仪器的原理和方法，全面理解其适用性与局限性	较熟练掌握现代分析仪器的原理和方法，较全面理解其适用性与局限性	较好掌握现代分析仪器的原理和方法，较好地理解其适用性与局限性	基本掌握现代分析仪器的原理和方法，基本理解其适用性与局限性	不能掌握现代分析仪器的原理和方法，无法理解其适用性与局限性	0.7
B. 通过复杂工程问题综合分析与设计的平时作业，理解并运用其适用性与局限性	能够全面总结文献资料中现代分析仪器的应用策略，能够正确理解并运用其适用性与局限性	能较全面总结文献资料中现代分析仪器的应用策略，能够理解并运用其适用性与局限性	能够总结文献资料中现代分析仪器的应用策略，能够理解并运用其适用性与局限性	能基本总结文献资料中现代分析仪器的应用策略，基本了解并运用其适用性与局限性	不能有效总结文献资料中现代分析仪器的应用策略，无法正确运用其适用性与局限性	0.3

### 4. 课程目标 4

课程目标 4 采用闭卷考核和平时作业考核相结合，课程目标 4 的考核结果由 65% 的闭卷考试成绩和 35% 的平时作业（专题文献查找与阅读总结+主题翻转课堂）成绩构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

课程目标 4 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 基于掌握的现代分析仪器原理和方法，选择与使用恰当的现代工具，应用于复杂工程问题解决之中	熟练掌握现代分析仪器原理和方法，能正确选择和使用恰当的现代工具，应用于复杂工程问题解决之中	较熟练掌握现代分析仪器原理和方法，能选择和使用恰当的现代工具，应用于复杂工程问题解决之中	较好地掌握现代分析仪器原理和方法，能选择和使用较为恰当的现代工具，应用于复杂工程问题解决之中	基本掌握现代分析仪器原理和方法，基本能选择和使用恰当的现代工具，应用于复杂工程问题解决之中	不能有效掌握现代分析仪器原理和方法，无法选择和使用恰当的现代工具，应用于复杂工程问题解决之中	0.7
B. 通过专题文献、复杂工程问题分析、主题翻转课堂教学的	熟练综合所获得信息资料，能正确选择与使用恰当	较熟练综合所获得信息资料，能选择与使用恰当	较好地综合所获得信息资料，能选择与使用较为	基本能综合所获得信息资料，基本能选择与使用	不能综合所获得信息资料，无法选择与使用恰当	0.3

平时作业,综合 所获得信息资 料,选择与使用 恰当的现代工 具,应用于复杂 工程问题解决 之中	当的现代工 具,应用于复 杂工程问题 解决之中	的现代工具, 应用于复杂 工程问题解 决之中	恰当的现代 工具,应用于 复杂工程问 题解决之中	恰当现代工 具,应用于复 杂工程问题 解决之中	的现代工具, 应用于复杂 工程问题解 决之中	
---	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--

### (三) 考核周期

考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程考核成绩评价每学年进行1次。

### (四) 考核依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法(修订)(材料教学[2020]6号)》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法,针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告,针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析,提供持续改进建议,并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下:

课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人:高振华  
课程组负责人:高振华  
大纲审核人:韦双颖  
2020年11月20日

# 《聚合物反应原理》课程教学大纲

课程名称：聚合物反应原理

课程代码：B10303500

学 分：2.0

学 时：32（讲课学时：32 实验学时：0 课内实践学时：0）

课程性质：专业必修课

英文名称：Principles of Polymer Reaction

选用教材：左晓兵，宁春花，朱亚辉，等. 聚合物合成工艺学. 北京：化学工业出版社，2014.

参考书：1. 赵德仁，张慰盛. 高聚物合成工艺学（第三版）. 北京：化学工业出版社，2015.

2. 韦军. 高分子合成工艺学. 上海：华东理工大学出版社，2011.

3. 潘祖仁. 高分子化学（第五版）. 北京：化学工业出版社，2013.

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：有机化学、高分子化学

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标及达成途径

本科课程的目标是基于不同类型的聚合机理、聚合工艺原理、聚合实施方法及工艺流程，能够分析关键工艺技术问题及各种工艺参数的影响因素，并能够利用分子反应模型正确表达聚合物生产过程及聚合物的化学反应历程，为毕业后从事高分子合成、改性、应用等相关工作奠定基础。

通过本课程的学习，具备下列能力：

课程目标 1：能够基于聚合机理、聚合工艺原理、聚合实施方法及工艺流程，分析聚合物生产过程的制备方案及工艺条件。

课程目标 2：通过实际生产流程案例，能够运用高分子科学中的聚合机理、聚合工艺原理及分子反应模型正确的表达聚合物生产过程中的聚合反应历程及聚合物化学反应的过程。

课程目标 3：通过具体的实际生产案例，及不同种类聚合物生产的全流程全周期

过程，从而认知聚合物的设计目标及技术方案的影响因素。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系助阵  
(课程对毕业要求指标点支撑达成情况评价的依据)

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
1. 工程知识	1.3 能够将高分子材料与工程的相关知识和数学模型用于推演、分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题；	M		
2. 问题分析	2.2 能基于数学、自然科学和工程科学的基本原理及模型方法正确表达高分子材料领域的复杂工程问题；		M	
3. 设计/开发解决方案	3.1 掌握高分子材料领域工程设计和产品开发全周期、全流程的基本方法和技术，认知设计目标和技术方案的影响因素。			H

## 二、课程教学内容、要求及学时分配

### 1、绪论（2 学时）（支撑课程目标 3）

教学内容：

(1) 高分子科学的形成；(2) 高分子材料工业的发展；(3) 高分子材料的发展趋势；(4) 高分子材料在国民经济和社会发展中的作用；(5) 高分子合成工业概述。

能力要求：

(1) 通过了解高分子材料合成工业的发展历程及其在国民经济和发展中的作用，认知聚合物合成工业的重要意义；

(2) 通过总结聚合物合成的任务和高分子材料的发展趋势，认知聚合物生产与设计的目标。

## 2、聚合物合成的简要概述（4学时）（支撑课程目标3）

教学内容：

(1) 聚合物的设计与合成方法；(2) 聚合物生产过程；(3) 聚合物单体的制备。

能力要求：

(1) 通过掌握聚合物设计过程中的影响因素及需要解决的问题，分析并认知聚合物生产工业的设计思维过程及合成方法；

(2) 通过掌握聚合物生产过程的全周期与全流程过程概况，能够明晰聚合物生产的全流程全周期中的各个环节因素，进而为技术方案的影响因素分析奠定基础。

(3) 通过理解聚合物生产过程及特点，推演和设计不同聚合物的各个生产过程。

(4) 通过掌握聚合性单体制备的石油化工路线和煤炭路线，能够分析认识生产过程中工艺因素对于产品影响的重要性。

## 3、自由基聚合各实施方法及工艺原理（12学时）（支撑课程目标1、3）

教学内容：

(1) 自由基聚合基本工艺基础；(2) 本体聚合生产工艺过程及实施例（PMMA、LDPE）；(3) 溶液聚合生产过程及实施例（PVA、PAN）；(4) 悬浮聚合生产过程及实施例（PVC）；(5) 乳液聚合生产过程及实施例（丁苯橡胶）

能力要求：

(1) 通过掌握自由基聚合及其重要实施方法，基于实施例的全周期全流程过程，分析并认知聚合物设计、生产过程及聚合物的化学反应过程各种控制因素的影响。

## 4、离子聚合、配位聚合的反应及工艺原理（6学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

(1) 阳离子聚合工艺过程及实施例（丁基橡胶）；(2) 阴离子聚合工艺过程及实施例（SBS热塑性弹性体）；(3) 配位聚合工艺过程及实施例（HDPE）。

能力要求：

(1) 通过掌握离子聚合和配位聚合及其重要实施例，基于实施例的全周期全

流程过程，分析并认知聚合物设计、生产过程各种控制因素的影响；(2) 运用高分子科学中的聚合机理及分子结构模型，表达聚合物生产由单体到聚合物的分子历程。

5、线型缩聚、体形缩聚和逐步加成聚合的反应及工艺原理（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）

教学内容：

(1) 线性缩聚工艺过程及实施例：线形缩聚（PET 熔融缩聚/PI 溶液缩聚/PC 界面缩聚/PET 固相缩聚）；(2) 体形缩聚工艺过程及实施例（醇酸树脂熔融缩聚/酚醛树脂溶液缩聚）；(3) 逐步加成聚合工艺过程及实施例（聚氨酯泡沫的生产工艺）。

能力要求：

(1) 通过掌握线形缩聚、体形缩聚逐步加成缩聚及相关重要实施实例，基于实施例的全周期全流程过程，分析并任职聚合物设计、生产过程各种控制因素的影响；(2) 运用高分子科学中的聚合机理及分子结构模型，表达聚合物生产由单体到聚合物的分子历程。

6、聚合物的化学反应（4学时）（支撑课程目标 2）

教学内容：

(1) 聚合物化学反应的概念与意义；(2) 聚合物化学反应的特点与分类；(3) 聚合物化学反应的影响因素；(4) 聚合物基团的反应（聚合度不变）；(5) 聚合物的接枝与嵌段（聚合度变大）；(6) 聚合物的降解与老化（聚合度变小）

能力要求：

通过聚合物的化学反应实例，能够运用分子反应模型正确的表达聚合物生产过程中的聚合反应历程及聚合物化学反应的过程。

## 四、教学方法

表 2 课程目标的达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1 (支撑指标点 1.3)	以典型聚合反应机理和聚合实施方法为基础，通过多媒体课件、网络教学平台手段及翻转课堂，推演聚合物生产过程，分析聚合物生产过程工艺，通过实际生产实例，将知识点与聚合生产及应用有机关联起来，分析高分子材料生产中的技术、工艺等可能出

	现的复杂工程问题。
课程目标 2 (支撑指标点 2.2)	以典型的实际工业案例为基础,通过多媒体课件、板书演示,运用高分子科学中的聚合机理及分子结构模型,表达聚合物生产过程及聚合物化学反应的分子历程。
课程目标 3 (支撑指标点 3.1)	以生活应用实例及实际工业案例为基础,通过多媒体课件,掌握不同类型聚合物产品生产的全周期全流程的基本方法和技术,并通过课堂讲授、翻转课堂,分析并认知聚合物生产的设计目标和技术方案的影响因素。

## 五、考核方式及成绩评定方式

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价,要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》,就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况,各课程目标达成的期望值设定为 0.7,课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程总成绩
0.3	0.3	0.4	100 分

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用期末考试的试卷考核方法,期末考试中的相应试题对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由期末成绩评定。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100 优	80-89 良	70-79 中	60-69 及格	0-59 不及格	
基于聚合机理、聚	能够基于聚合机理、聚	能够基于聚合机理、聚	能够基于聚合机理、聚	能够基于聚合机理、聚	能够基于聚合机理、聚	

合工艺原理、聚合实施方法及工艺流程,分析聚合物生产过程的制备方案及工艺条件	合工艺原理、聚合实施方法及工艺流程,合理、准确地分析聚合物生产过程的制备方案及工艺条件	合工艺原理、聚合实施方法及工艺流程,比较合理、准确地分析聚合物生产过程的制备方案及工艺条件	合工艺原理、聚合实施方法及工艺流程,比较合理地分析聚合物生产过程的制备方案及工艺条件	合工艺原理、聚合实施方法及工艺流程,分析聚合物生产过程的制备方案及工艺条件	合工艺原理、聚合实施方法及工艺流程,不能合理、准确地分析聚合物生产过程的制备方案及工艺条件	
---------------------------------------	---	---	--	---------------------------------------	---	--

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用期末考试试卷考核方法,期末考试中的相应试题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由期末成绩评定。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
运用高分子科学中的聚合机理、聚合工艺原理及分子反应模型正确的表达聚合物生产过程中的聚合反应历程及聚合物化学反应的过程	能够运用高分子科学中的聚合机理、聚合工艺原理及分子反应模型正确的表达聚合物生产过程中的聚合反应历程及聚合物化学反应的过程	较熟练运用高分子科学中的聚合机理、聚合工艺原理及分子反应模型正确的表达聚合物生产过程中的聚合反应历程及聚合物化学反应的过程	能运用高分子科学中的聚合机理、聚合工艺原理及分子反应模型正确的表达聚合物生产过程中的聚合反应历程及聚合物化学反应的过程	基本能运用高分子科学中的聚合机理、聚合工艺原理及分子反应模型正确的表达聚合物生产过程中的聚合反应历程及聚合物化学反应的过程	不能运用高分子科学中的聚合机理、聚合工艺原理及分子反应模型正确的表达聚合物生产过程中的聚合反应历程及聚合物化学反应的过程	1.0

## 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用期末考试试卷考核方法,期末考试中的相应试题对应本课程目标。课程目标 3 的成绩由期末成绩评定。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
通过具体的实际生产案例,及不同种类聚合物生产的全	能够通过具体的实际生产案例,及不同种类聚合物生产的全流程全周	能够通过具体的实际生产案例,及不同种类聚合物生产的全流程全周	能够通过具体的实际生产案例,及不同种类聚合物生产的全	能够基本掌握不同种类聚合物生产的全流程全周期过程,认知聚合物	能够基本掌握不同种类聚合物生产的全流程全周期过程,	

流程全周期过程，认知聚合物的设计目标及技术因素的影响因素	期过程，全面、准确地认知聚合物制品的设计目标及技术因素的影响因素	过程，比较全面、准确地认知聚合物制品的设计目标及技术因素的影响因素	全流程全周期过程，比较准确地认知聚合物制品的设计目标及技术因素的影响因素	制品的设计思维过程、设计目标及技术影响因素	不能够准确地认知聚合物制品的设计思维过程、设计目标及技术影响因素	
------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------	----------------------------------	--

### (三) 考核周期

考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程考核成绩评价每学年进行1次。

### (四) 考核依据

考核依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人：霍鹏飞

课程组负责人：霍鹏飞

大纲审核人：邸明伟

撰写日期：2020.12.16

# 《高分子物理》教学大纲

课程名称：高分子物理

课程代码：B1030320

学分：3.0

学时：48（讲课学时：48 实验学时：0 课内实践学时：0）

课程性质：专业基础课

英文名称：Polymer Physics

选用教材：华幼卿，金日光. 高分子物理（第四版）. 北京：化学工业出版社, 2013

参考书：1. 何曼君，张红东，陈维孝，董西侠. 高分子物理（第三版）. 上海：复旦大学出版社, 2007

2. 方征平，宋义虎，沈烈. 高分子物理. 杭州：浙江大学出版社, 2005

3. 励杭权，张晨，张帆. 高分子物理. 北京：中国轻工业出版社, 2009

4. 王槐三，张会旗，侯彦辉，寇晓康. 高分子物理教程（第二版）. 北京：科学出版社, 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：大学物理、高等数学、有机化学、物理化学、高分子化学

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：

1、理解高分子材料的链结构、聚集态结构及长链结构特殊的运动规律，并能够从分子运动的观点分析和解释高分子材料结构与性能的关系，同时结合数学、自然科学、工程基础等相关知识，通过文献研究及相关方法建立高分子材料的设计、合成、改性、成型加工和实际应用之间的密切联系，用以调研和分析高分子材料领域复杂工程问题的解决方案，理解分析其局限性并加以改进。

2、通过学习高分子物理学中的理论模型，结合数学、自然科学、工程基础等相关知识，掌握高分子材料存在的各种物理现象及其与性能的关系，将其运用到高分子材料与工程领域复杂问题的识别、判断、推演、表述和分析之中，并能够解决高分子材料在实际应用中的具体问题，更好地为高分子材料的合理、优化

和高效使用服务。

3、掌握高分子物理中的基础理论知识和基本原理,并基于高分子材料结构、性能与实际应用的相关性理解高分子材料领域复杂工程问题,并能够对实验结果进行正确分析和讨论,用以明确高分子材料制备的目标和方向,为高分子材料的合成工艺探索、性能研究和开发应用提供理论基础。

4、基于高分子材料领域实际复杂工程问题与社会发展需要,能够运用高分子物理的基本知识和研究方法,结合数学、自然科学和工程科学基本原理,借助文献研究、技术调研等方法设计并实施相应的解决方案,同时进行合理的分析与解释,以获得有效的结论。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如下表所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
1	1.4 能够将相关知识和数学模型相结合用于高分子材料领域工程问题解决方案的比较与综合。		H		
2	2.4 能运用工程科学的基本原理,借助文献研究、技术调研等方法分析和比较复杂工程问题的影响因素,获得有效结论。				H
4	4.1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析高分子材料领域复杂工程问题的解决方案。	M			
	4.4 能对实验结果进行正确分析和讨论,并通过信息综合、归纳总结得到合理有效的结论。			M	

注: H-强支撑; M-中支撑; L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### 1、绪论 (2 学时) (支撑课程目标 1)

内容: 高分子科学和高分子物理学的建立、发展和现状; 高分子材料的特点、在国民经济与高科技领域中的应用; 高分子物理的课程内容、学习方法、学习目的。

要求学生：了解高分子科学和高分子物理的发展历史；了解高分子的特点，与小分子的差别及其根源，对分子的认识上完成从小分子到大分子的过渡；了解课程在高分子材料与工程专业中的地位。

## 2、高分子链的结构（4学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：高分子结构的特点，高分子结构的内容，高分子链的近程结构，高分子链的远程结构，高分子链的基本化学组成、构型、构造、构象，高分子链的构象统计。

要求学生：掌握高分子结构特点，熟悉高分子结构的内容；了解单个高分子链的基本化学结构、构造、构型；理解高分子链的化学组成、构型、构造、序列结构同时对高分子材料的影响；掌握高分子链构型、构象、柔顺性、均方末端距和均方旋转半径的概念，以及柔顺性的影响因素；理解高分子链的构象统计计算方法和高分子链柔顺性的表征方法。

## 3、高分子的聚集态结构（6学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：聚合物的各种凝聚态结构（晶态、非晶态、液晶态、取向和织态结构），高聚物分子间的作用，结晶热力学，高聚物的取向态结构，高聚物的结晶过程以及多组分聚合物。

要求学生：了解内聚能密度、晶态结构的基本概念；掌握聚合物晶态和非晶态结构特征，取向的概念及对性能的影响；了解结晶度的概念和测定方法及晶态和非晶态结构模型；了解液晶的分类、性质及应用；掌握聚合物多元聚集态结构及组分的相容性、相容条件、相界面性质。

## 4、高分子溶液（6学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：高聚物溶解过程的特点，高分子溶液的热力学性质，高分子溶液的相平衡，共混聚合物相容性的热力学，聚电解质溶液，聚合物浓溶液。

要求学生：了解不同类别聚合物溶解过程差异；掌握溶解度参数的定义及其测量方法；掌握溶剂选择的原则和判断方法；掌握从 Flory-Huggins 格子模型理论出发，推导出的混合熵、混合热、混合自由能和化学位与小分子理想溶液的差别及原因；理解  $\theta$  溶液的含义；了解高分子溶液发生相分离及完全溶解的判定条件；了解聚电解质溶液和高分子浓溶液；了解增塑的机理及增塑剂的选择；了解聚合物共混物发生相分离的条件；了解聚合物共混物在不同区域发生相分离的机

理及其特点。

5、聚合物的分子量和分子量分布（4学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：聚合物的分子量及分子量分布，分子量及分子量分布的测试方法。

要求学生：掌握高分子的分子量的特点；掌握高分子分子量与高分子性能间的关系；掌握各种平均分子量的计算及分子量分布的意义；掌握各种测定高分子分子量的方法及其原理（包括渗透压法、光散射、粘度法和 GPC 法），测定范围及得到分子量的种类；高分子按分子量大小进行分离的原理和实验方法。

6、聚合物的分子运动和转变（6学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：聚合物分子热运动的主要特点，高聚物的力学状态和热转变，高聚物的玻璃化转变，玻璃化转变理论，高聚物的黏性流动的特点，影响黏流温度的因素，高聚物熔体的流动曲线。

要求学生：了解聚合物分子运动的特点；理解模量（或形变）-温度曲线各力学状态和转变对应的分子运动情况；掌握玻璃化转变的现象、自由体积理论和动力学理论，以及影响因素和测定方法；理解聚合物分子结构与结晶能力、结晶速率的关系，等温结晶动力学、结晶聚合物熔融过程的特点和熔点的影响因素。

7、橡胶弹性（4学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：形变类型及描述力学行为的基本物理量，橡胶弹性的热力学方程，橡胶弹性统计理论，橡胶弹性的唯象理论，橡胶弹性的影响因素，热塑性弹性体。

要求学生：掌握橡胶与橡胶弹性的基本概念，橡胶弹性与交联网结构的关系；掌握橡胶在受力状态下应力、应变、温度和分子结构之间的关系—橡胶状态方程；理解橡胶弹性的热力学分析、高斯统计理论与唯象理论；能够理解橡胶弹性的应力-应变关系及其基本物理量的含义。

8、聚合物的黏弹性（6学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：聚合物的黏弹性，聚合物的力学松弛现象，黏弹性的数学描述方法，时温等效原理，研究黏弹行为的实验方法，聚合物、共混物和复合材料的结构与动态力学性能关系。

要求学生：掌握高分子蠕变、应力松弛、动态力学行为等动态黏弹性现象，黏弹运动过程中能量储存与耗散原理；能够根据弹簧与黏壶、Maxwell 与 Kelvin 模型及多元件模型理解高分子的宏观松弛特征；能够根据 RBZ 理论与爬行理论

理解高分子的微观松弛特征；能够掌握波耳兹曼叠加原理、时温等效原理的基本含义及其在分子松弛行为中的应用；了解聚合物黏弹性的测试方法。

#### 9、聚合物的屈服和断裂（4学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：玻璃态和结晶态高聚物的力学性质，描述高聚物力学性质的基本物理量，聚合物的拉伸行为，聚合物的塑性和屈服，聚合物应力-应变曲线，聚合物断裂现象、韧性和强度的影响因素，聚合物的断裂理论，聚合物增韧、增强的方法和机理。

要求学生：掌握非晶和结晶高分子在不同温度下的拉伸行为（应力-应变曲线）、断裂特征及冷拉的概念和条件；掌握高分子的剪切屈服及真应力-应变曲线；掌握高分子的拉伸强度和冲击强度及其影响因素；掌握高分子的增韧及银纹化现象；能够理解高分子的脆-韧转变及增韧机理；理解常用的高聚物的断裂理论（裂纹应力集中效应和 Griffith 理论）；了解聚合物增强和增韧的方法。

#### 10、聚合物的流变性（4学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：牛顿流体和非牛顿流体，聚合物熔体的切黏度，多组分聚合物材料的流变行为，聚合物熔体的弹性效应，拉伸黏度。

要求学生：掌握高分子黏性流动的特征及其与牛顿流体的区别，能够利用幂律方程表征剪切黏度与非牛顿指数；了解剪切增稠和剪切变稀的机理，理解高分子黏度的影响因素；了解高分子熔体的黏弹效应的表现及其物理本质；了解高分子拉伸黏度的含义；了解高分子剪切黏度与拉伸黏度的测试方法。

#### 11、聚合物的电学性能、热性能和光学性能（2学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：高聚物的极化及介电常数、高聚物的介电损耗、高聚物的导电性、高聚物的介电击穿、高聚物的静电现象等电学性能，聚合物的耐热性、热稳定性、导热性和热膨胀性等热性能，聚合物的光学性能。

要求学生：了解聚合物的导电性能，聚合物的介电性能与导电性能的应用，掌握导电聚合物的结构和性能之间的关系；了解聚合物的热性能及其应用，掌握聚合物热性能的影响因素和表征方法；了解聚合物的光学性质。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如下表所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	采用多媒体教学方法和在线课程平台，讲述高分子物理基础知识，并结合数学、自然科学、工程基础等相关知识，引导学生从分子运动的观点分析和解释高分子材料结构与性能的关系；通过文献调研、案例分析和课程讨论，帮助学生建立高分子材料的设计、合成、改性、成型加工和实际应用之间的密切联系，用以调研和分析高分子材料领域复杂工程问题的解决方案
课程目标 2	采用多媒体教学方法和在线课程平台，结合数学、自然科学等相关知识，讲述高分子物理学中的理论模型，引导学生掌握高分子材料存在的各种物理现象及其与性能的关系，并结合文献调研和翻转课堂将上述关系运用到高分子材料与工程领域复杂问题的识别、判断、推演、表述和分析之中，用以综合解决高分子材料在实际应用中的具体问题。
课程目标 3	采用多媒体教学方法和在线课程平台，引导学生掌握高分子材料结构、性能与实际应用的相关性，并结合案例分析和翻转课堂，用以帮助学生提出解决高分子材料领域复杂工程问题的方案，并能够对解决方案进行正确分析和讨论，为高分子材料的合成工艺探索、性能研究和开发应用提供理论基础。
课程目标 4	采用多媒体教学、案例分析、文献调研和课程论文等多种方式，使学生了解高分子材料领域实际复杂工程问题与社会发展需要的关系，并结合数学、自然科学和工程科学基本原理，引导学生将所学知识运用在高分子材料领域工程问题的解决，并对解决方案进行合理分析与解释，以获得有效的结论。

## 五、考核方式及成绩评定方式

### （一）课程考核方法

为了易于课程目标达成的有效评价，要求考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如下表所示。

表 3 课程目标的权重

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程目标 4 模块
权重	0.4	0.4	0.2	0.2

### （二）课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法，阶段考试和期

末考试中模块 1 的相应试题对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由阶段考试 40% 和期末考试 40% 构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 高分子材料化学结构的推演与分析	熟练掌握高分子链结构、聚集态结构的基本原理,并灵活运用数学模型用于高分子材料结构的推演与分析。	熟练掌握高分子链结构、聚集态结构的基本原理,能够较好使用数学模型用于高分子材料结构的推演与分析。	掌握高分子链结构、聚集态结构的基本原理,能够使用数学模型用于高分子材料结构的推演与分析。	基本掌握高分子链结构、聚集态结构的基本原理,基本能够使用数学模型用于高分子材料结构的推演与分析。	不能掌握高分子链结构、聚集态结构的基本原理,不能使用数学模型推演与分析高分子材料的结构。	0.5
B. 高分子材料性能分析与应用	熟练掌握高分子材料的热性能、力学性能的特点,并灵活使用数学模型用于高分子材料性能的推演与分析。	熟练掌握高分子材料的热性能、力学性能的特点,能够较好使用数学模型用于高分子材料性能的推演与分析。	掌握高分子材料的热性能、力学性能的特点,能够使用数学模型用于高分子材料性能的推演与分析。	基本熟练掌握高分子材料的热性能、力学性能的特点,基本能够使用数学模型用于高分子材料性能的分析。	不能够掌握高分子材料的热性能、力学性能的特点,不能够使用数学模型用于高分子材料性能的分析。	0.5

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法,阶段考试和期末考试中模块 2 的相应试题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由阶段考试 40%、期末考试 40% 和平时成绩 20% 构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 高分子材料性能的推断与成型加工方式选择	熟练掌握高分子材料的性能特点,能够灵活正确的选择溶剂和成型加工方式。	较熟练掌握高分子材料的性能特点,能够正确的选择溶剂和成型加工方式。	掌握高分子材料的性能特点,能够正确的选择溶剂和成型加工方式。	基本掌握高分子材料的性能特点,能够选择溶剂和成型加工方式。	不能掌握高分子材料的性能特点,不能正确选择溶剂和成型加工方式。	0.5
B. 聚合物分子运动理论的应用	能够基于聚合物分子运动的特点,准确识别和判断影响高分子	能够基于聚合物分子运动的特点,较为准确识别和判断影响	能够基于聚合物分子运动的特点,识别和判断影响高分子材	能够基于聚合物分子运动的特点,基本能够识别和判断影响	不能够基于聚合物分子运动的特点,识别和判断影响	0.5

	子材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	高分子材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	高分子材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	
--	--------------------------	----------------------------	------------------------	----------------------------	-------------------------	--

### 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法,阶段考试和期末考试中模块 3 的相应试题对应本课程目标。课程目标 3 的成绩由阶段考试 40%、期末考试 40%和平时成绩 20%构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 高分子物理课程原理的运用	熟练掌握高分子物理的相关原理,灵活用于分析高分子材料使用中复杂问题的解决方案。	熟练掌握高分子物理的相关原理,能够用于分析高分子材料使用中复杂问题的解决方案。	掌握高分子物理的相关原理,基本能够用于分析高分子材料使用中复杂问题的解决方案。	基本掌握高分子物理的相关原理,基本能够用于分析高分子材料使用中复杂问题的解决方案。	不能够完全掌握高分子物理的相关原理,不能正确用于分析高分子材料使用中的复杂问题。	0.5
B. 分析高分子材料领域复杂工程问题和提出解决方案	能够熟练分析高分子材料使用过程中复杂工程问题的多种解决方案的优缺点,提出最佳解决方案。	能够熟练分析高分子材料使用过程中复杂工程问题的多种解决方案的优缺点,提出较好的解决方案。	能够分析高分子材料使用过程中复杂工程问题的多种解决方案的优缺点,提出合理的解决方案。	能够分析并提出高分子材料使用过程中复杂工程问题的一种合理的解决方案。	不能分析高分子材料使用过程中复杂工程问题的合理性。	0.5

### 4. 课程目标 4

课程目标 4 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法,阶段考试和期末考试中模块 4 的相应试题对应本课程目标。课程目标 4 的成绩由阶段考试 40%、期末考试 40%和平时成绩 20%构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 7 课程目标 4 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
分析和讨论解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果	能够对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行分析	能够对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行分析	能够对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行分析	能够对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行分析	不能对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行分析	1.0

	正确有效的分析和讨论,并持续加以改进。	正确的分析和讨论,并加以改进。	较为合理的分析和讨论,并加以改进。	分析和讨论,但不能提出有效的改进方案。	和讨论。	
--	---------------------	-----------------	-------------------	---------------------	------	--

### (三) 考核周期

考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程考核成绩评价每学年进行1次。

### (四) 考核依据

考核依据《高分子材料与工程专业关于课程目标达成度评估和评价的规定(试行)》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法,针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告,针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析,提供持续改进建议,并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下:

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人:刘旸

课程组负责人:刘旸

大纲审核人:邸明伟、高振华

撰写日期:2020.12.18

# 《高分子材料与工程专业英语》课程教学大纲

课程名称：高分子材料与工程专业英语

课程代码：X100199

学 分：2

学 时：32（讲课学时：32 实验学时：0 课内实践学时：0）

课程性质：专业必修课

英文名称：English for Polymer Materials and Engineering

选用教材：高振华等. 高分子科学导读（英文版）. 东北林业大学出版社, 2005

参考书：Joel R. Fried. Polymer science & technology (Third Edition). Pearson Education, Inc. 2014.

开课学期：春季学期

适用专业：高分子材料与工程

先修课程：大学英语、有机化学、高分子化学、高分子物理、高聚物加工工程

开课单位：材料科学与工程学院

课程说明：《高分子材料与工程专业英语》课程是高分子材料与工程专业的专业核心课程。课程内容包括高分子物理、高分子化学和高聚物加工等高分子领域的英文表达与科技用语表达。课程任务是使学生能够以专业英语为语言工具，进行广泛阅读和学习，进而掌握高分子材料领域国际发展趋势和研究热点；能够针对高分子领域复杂工程问题进行英文资料的检索、阅读和分析，服务于国际视野下复杂工程问题的解决；能够用英语口语、书面表达高分子领域内容，为未来在专业领域深造及毕业后与业界同行进行有效沟通与交流奠定良好基础。

## 一、课程目标

通过本课程的理论教学、案例讲解、翻转课堂以及英文文献检索、阅读与分析训练，使学生具备下列能力：

1. 能够掌握高分子物理、高分子化学和高聚物加工等高分子材料领域英文表达与科技用语表达，并能够针对高分子领域复杂工程问题进行英文资料的检索、阅读和分析，为高分子材料领域复杂工程问题寻求可替代的解决方案；

2. 能够以撰写报告、陈述发言、文稿图表等方式，就高分子材料领域的工程问题，利用英语准确表达自己的观点，进行有效沟通与交流，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性；

3. 能够浏览英文专业网站、阅读英文文献，结合学科优势，关注生物质高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点，树立科技强国、创新驱动、绿色发展理念，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；

4. 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就高分子材料领域的专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流，为未来适应行业对高分子材料领域英语人才的需要奠定坚实的基础。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
2	2.3 能认识到复杂工程问题的解决有多种方案可选择，并能通过文献研究、技术调研等方法寻求替代的解决方案；	M			
10	10.1 能够以口头、文稿、图表等方式，就高分子材料领域的工程问题，准确表达自己的观点，进行有效沟通与交流，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性；		M		
	10.2 了解高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；			L	
	10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就高分子材料领域的专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流				H

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### (一) 理论教学 ( 32 学时)

### 1. 绪论 Introduction to Polymer Science (2 学时) (支撑课程目标 3)

内容：高聚物的定义和组成英文表达、聚合物的来源英文表达、高聚物的应用英文表达。

能力要求：能够通过高聚物的定义和组成、聚合物的来源以及高聚物应用的英文表达学习，用英语描述某些生物大分子、天然聚合物和合成聚合物的组成、结构、来源、成分、性质及应用等，认知高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

### 2. 高分子科学化学基础 Fundamental chemistry for polymer science (2 学时) (支撑课程目标 1)

内容：数字前缀的英文表达、不同种类聚合物、官能团的前缀与后缀英文表达、高分子科学常见缩写的英文表达。

能力要求：通过数字前缀、不同种类聚合物和官能团的前缀与后缀的英文表达学习，能够识别并准确翻译出英文高聚物种类、名称；分析英文科技论文中的实验材料组成；能够根据英文缩写标识，分析生活实际产品的材质，认识到复杂工程问题的解决有多种方案可选择，并根据专业知识正确寻求可替代的解决方案。

### 3. 高分子科学基本概念 The primary definitions of polymer science (4 学时) (支撑课程目标 2)

内容：聚合度及其计算、分子量和平均分子量、热塑性塑料和热固性树脂、加聚物和缩聚物等高分子科学基本概念的英文表达。

能力要求：能够通过高分子科学基本概念英文表达的学习，以口头、文稿、图表等方式，就高分子材料领域的工程问题，准确表达自己的想法、意图、观点，进行有效的沟通与交流，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

### 4. 链式增长聚合反应 Chain Growth Polymerization (4 学时) (支撑课程目标 1、2、4)

内容：链式增长聚合反应介绍、自由基聚合反应及自由基介绍、自由基链式聚合反应步骤的基本术语和英语表述、反应方程式的英文表述、以及一些英文科技写作习惯表达。

英文科技文献案例分析：Title: Mechanical Properties of a Soy Protein

**Isolate–Grafted–Acrylate (SGA) Copolymer Used for Wood Coatings.** 木器涂料用大豆分离蛋白接枝丙烯酸酯共聚物的力学性能研究，刊发于 *Polymers*, 2020, 12, 1137:1-11。

能力要求：能够将链式增长聚合反应运用到实际案例中，能就高分子材料领域的专业问题，进行英文文献检索、阅读、分析、评价，在多种可选择的方案中正确寻求可替代的解决方案，进而用英语准确表达自己的想法和意图，实现跨文化背景下的基本沟通和交流。

课程思政：通过文献的阅读，培养学生的创新意识和创新能力，注重基础研究与应用研究的紧密联系，提高学生的科研兴趣、科学精神和科学素养。

#### 5. 逐步增长聚合反应 **Step Growth Polymerization**(4 学时)(支撑课程目标 1、2、4)

内容：逐步增长聚合的定义、逐步增长聚合的两种类型、逐步聚合反应的基本原理、缩聚反应中单体的类型、直接反应和交换反应、线型缩聚与成环倾向、链式增长聚合与逐步增长聚合对比相关英语表述、以及一些英文科技写作习惯表达。

英文科技文献案例分析：**Title: Preparation and properties of biobased autocatalytic polyols and their polyurethane foams** 生物基自催化多元醇及其聚氨酯泡沫的制备与性能研究，刊发于 *Polymer Degradation and Stability*, 2019, 62-69。

能力要求：能够将逐步增长聚合反应运用到实际案例中，能就高分子材料领域的专业问题，进行英文文献检索、阅读、分析、评价，在多种可选择的方案中正确寻求可替代的解决方案，进而用英语准确表达自己的想法和意图，实现跨文化背景下的基本沟通和交流。

#### 6. 聚合物结构与物理性质之间的关系 **Relationships between polymer structure and physical properties** (4 学时)(支撑课程目标 1、2、4)

内容：掌握聚合物结构与性质之间的关系、掌握构型与构象的定义、聚合物分子量与黏度的关系、分子量对聚合物物理性质的影响、单体组成对聚合物物理性质的影响相关英语表述、以及一些英文科技写作习惯表达。

英文科技文献案例分析：**Title: Superflexible Wood** 超柔性木材，刊发在 *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2017, 9, 23520–23527。

能力要求：了解并掌握聚合物结构与物理性质之间关系的相关英文表述，并能将其用于高分子材料领域的专业问题的分析、评价。案例分析：通过对林业生物质高分子材料——木材的超柔性研究，进一步理解改性前后木材的结构与物理性质之间的关系以及相关英文表述。

课程思政：结合学科优势，关注生物质高分子材料领域行业发展趋势和研究热点，树立科技强国、创新驱动、绿色发展理念。

#### 7. 英文科技论文结构与写作方法 Structure and Writing methods for English scientific papers (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

内容：英文期刊论文框架结构以及摘要、引言、材料与方法、结果与讨论、结论的写作与表达。

英文科技文献案例分析：Title: Magnetically Responsive Polymer Network Constructed by Poly(acrylic acid) and Holmium 由聚(丙烯酸)和钬构成的磁响应聚合物网络，刊发在 *Macromolecules* 2018, 51, 6740–6745。

能力要求：能够通过英文文献的阅读，掌握高分子材料行业发展趋势、热点问题以及高分子材料在交叉学科中的应用；能够在实际案例分析中对高分子材料领域复杂工程问题进行检索、分析、归纳、评价，正确寻求可替代的解决方案，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

#### (二) 翻转课堂环节 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

内容：主要围绕高分子材料领域如橡胶、塑料、纤维、胶黏剂、涂料等材料的合成、加工、产品性能及应用等某一个方面的复杂工程问题展开研究，充分利用学校图书馆、外文期刊数据库以及网络资源。

形式：采用英文 PPT 演讲的形式进行汇报。汇报分组进行，每组最多 3 人，组内自行任务分工，每组汇报时间控制在 5min 以内。

能力要求：能够通过对资料的检索、查阅、分析、归纳、评价，从多种解决方案中正确寻求可替代的解决方案；尤其关注林源生物高分子行业发展趋势、热点问题以及高分子材料在交叉学科中的应用；能够在实际案例分析中用英语口语和书面表达自己的想法和意图，具备基本沟通和交流的能力。

课程思政：结合学科优势，关注生物质高分子材料领域行业发展趋势和研究热点，树立科技强国、创新驱动理念；理解针对高分子材料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；认识到“碳达峰、碳中和”背景下，发展生物质高分子材料的重要意义，将中国制造 2025（国家行动纲领）中关于绿色制造的发展战略融入教学过程中。

### （三）线上学习（不占用教学学时，课下学生自主学习）（支撑课程目标 1、3、4）

内容：利用学银在线平台《高分子材料与工程专业英语》课程网站资源（<https://www.xueyinonline.com/detail/217708405>），自主安排课后时间完成知识点视频、课件的学习，网上作业和测验。通过课前预习、课后复习、知识巩固等环节，将课堂教学延伸至课下，发挥网课辅助教学的功能。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表 2 所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	学习高分子专业背景知识的相关英文表达，充分利用多媒体、雨课堂、案例法、翻转课堂等教学方法，调动学生学习积极性；在内容上突出林业生物高分子的特点，应用于高分子材料领域复杂工程问题多种解决方案的研究、分析、比较和评价，并从多种解决方案中正确寻求可替代的解决方案。
课程目标 2	采用多媒体、案例法、翻转课堂等教学方法，围绕高分子材料领域的复杂工程问题，能够以撰写报告、陈述发言、文稿图表等方式，利用英语准确表达自己的观点，进行有效沟通与交流，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
课程目标 3	采用多媒体教学方法，结合翻转课堂、案例分析及课程论文演讲与讨论，使学生认知高分子材料领域的发展趋势、研究热点、学科交叉研究，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。
课程目标 4	采用多媒体教学、案例分析、课程讨论等方法，利用专业英语表达高分子材料领域内容，结合日常生活中高分子英语典型案例、英文文献相关报道，对高分子材料领域的专业问题，用英语准确表达自己的想法和意图，具备英语口语和书面表达能力，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

## 五、课程考核

### （一）课程考核方法

为了课程目标的达成度的有效评价，课程考核内容应针对课程目标设计，并建议采用与课程目标对应的模块化考核。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课

程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程目标 4 模块
权重	0.2	0.3	0.1	0.4

## (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用阶段考试（翻转课堂）和期末试卷考试相结合的考核方法，阶段考试（翻转课堂）和期末考试中模块一 的相应试题支撑本课程目标。课程目标 1 的达成度由 30%的翻转课堂（英文文献检索、阅读、分析、归纳）和 70% 期末考试成绩（填空题、英文科技文献阅读及分析题）构成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 围绕高分子材料的实际应用，考核学生对英文资料的检索、查阅、分析、归纳的能力	能够针对某一种高分子材料，通过调研、网络数据库、搜索引擎等多种手段对英文资料进行全面检索、查阅、分析和归纳。	能够针对某一种高分子材料，通过调研、网络数据库、搜索引擎等多种手段对英文资料进行较全面检索、查阅、分析和归纳。	能够针对某一种高分子材料，通过调研、网络数据库、搜索引擎等某一种手段对英文资料进行检索、查阅、分析和归纳。	能够针对某一种高分子材料，通过调研、网络数据库、搜索引擎等某一种手段对英文资料进行检索、查阅，完成简要分析和归纳。	针对某一种高分子材料，不能够通过网络数据库、搜索引擎等手段对英文资料进行检索、查阅、分析和归纳。	0.3
B. 围绕高分子材料领域具体复杂工程问题，通过多种解决方案的研究、分析、比较和评价，能够正确寻求可替代的解决方案。	能够通过调研、文献查阅等方式全面研究、分析、比较和评价高分子材料领域某一复杂工程问题的多种解决方案，并能够正确寻求可替代的解决	能够通过调研、文献查阅等方式较为全面地研究、分析、比较和评价高分子材料领域某一复杂工程问题的多种解决方案，并能够正确寻求可替代的解决	能够通过调研、文献查阅等方式较为全面地研究、分析、比较和评价高分子材料领域某一复杂工程问题的多种解决方案，并能够寻求可替代的解决	能够通过调研、文献查阅等方式研究、分析、比较和评价高分子材料领域某一复杂工程问题的多种解决方案，并基本能够寻求可替代的解决	不能够研究、分析、比较和评价高分子材料领域某一复杂工程问题的多种解决方案，不能够寻求可替代的解决	0.7

	方案。	解决方案。	方案。			
--	-----	-------	-----	--	--	--

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用平时课堂互动和期末试卷考试相结合的考核方法,平时课堂互动环节和期末试题模块二(英汉互译题)支撑本课程目标 2。课程目标 2 的达成度由 50%平时课堂互动和 50%期末试题模块二(英汉互译题)构成。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.能够以陈述发言等口头表达方式,就高分子材料领域的工程问题,利用英语准确表达自己的观点。	课堂上能够积极参与互动,能够用英语口语准确表达高分子材料领域的工程问题,阐明自己的观点。	课堂上较积极参与互动,能够用英语口语准确表达高分子材料领域的工程问题,阐明自己的观点。	课堂上较积极参与互动,能够用英语口语表达高分子材料领域的工程问题,说出自己的观点。	课堂上能够参与互动,基本能够用英语口语表达高分子材料领域的工程问题。	课堂上基本能够参与互动,不能够用英语口语表达高分子材料领域的工程问题。	0.5
B.能够利用英语的书面表达方式进行有效沟通与交流,并理解与业界同行和社会公众交流的差异性	能够围绕高分子材料领域研究内容,以书面方式,准确表达自己的观点,进行有效沟通与交流,并理解与业界同行和社会公众交流的差异性	能够围绕高分子材料领域研究内容,以书面方式,较好地表达自己的观点,进行较为有效的沟通与交流,并理解与业界同行和社会公众交流的差异性	能够围绕高分子材料领域研究内容,以书面方式,基本表达自己的观点,能够进行基本的沟通与交流,并理解与业界同行和社会公众交流的差异性	围绕高分子材料领域研究内容,基本能够以书面方式表达自己的观点,并理解与业界同行和社会公众交流的差异性	不能够围绕高分子材料领域研究内容,表达自己的观点,不能理解与业界同行和社会公众交流的差异性	0.5

## 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用翻转课堂和期末试卷考试相结合的考核方法。翻转课堂 PPT(高分子材料的国际发展趋势、研究热点内容)和期末试题模块三(阅读英文文献摘要并翻译)支撑本课程目标。课程目标 3 的达成度由 30%翻转课堂和 70%期末试题模块三(阅读英文文献摘要并翻译)构成。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	

	优	良	中	及格	不及格	
A.通过浏览英文专业网站、阅读英文文献,认知高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点	能够全面了解高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点。	能够较全面地了解高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点。	基本了解高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点。	对高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点等信息掌握有限。	不够了解高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点。	0.3
B.通过阅读英文文献,能够在正确翻译和理解的基础上,认知高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性	能够无障碍阅读英文文献,并能够正确翻译、准确理解,认知高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	能够阅读英文文献,并能够正确翻译、准确理解,认知高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	能够阅读英文文献,并能够翻译、理解、认知高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	能够阅读英文文献,并基本能够翻译、理解、认知高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点,基本理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	能够阅读英文文献,不能够翻译、理解、认知高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点,不能理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	0.7

#### 4. 课程目标 4

课程目标 4 采用平时考核、翻转课堂和期末试题考试相结合的考核方法,平时线上线下作业(英语朗读、英语口语复述、英语书面表达、英汉互译等)、翻转课堂汇报和期末考试试题中模块四(用英语回答问题)支撑本课程目标。课程目标 4 的达成度由 20%的平时线上线下作业、30%翻转课堂汇报和 50%的期末考试试题模块四构成。考核点和考核评分标准如表 7 所示。

表 7 课程目标 4 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.能够通过口头、书面等多种方式准确表达高分子材料领域的专业内容	能够通过英语朗读、英语口语复述、英语书面表达、英汉互译等方式准	能够通过英语朗读、英语口语复述、英语书面表达、英汉互译等方式较	能够通过英语朗读、英语口语复述、英语书面表达、英汉互译等方式表	基本能够通过英语朗读、英语口语复述、英语书面表达、英汉互译等方	不能够通过英语朗读、英语口语复述、英语书面表达、英汉互译等方式	0.2

	确表达高分子材料领域的专业内容	准确表达高分子材料领域的专业内容	达高分子材料领域的专业内容	式表达高分子材料领域的专业内容	表达高分子材料领域的专业内容	
B.能就高分子材料领域的专业内容,进行口头表达,完成沟通和交流。	能就高分子材料领域的专业内容,熟练、准确地进行口头表达,完成沟通和交流。	能就高分子材料领域的专业内容,较熟练、较准确地进行口头表达,完成沟通和交流。	能就高分子材料领域的专业内容,进行口头表达,完成沟通和交流	能就高分子材料领域的专业内容,完成基本沟通和交流	不能就高分子材料领域的专业内容完成基本沟通和交流	0.3
C.能够利用专业英语表达高分子材料领域内容,具备英语书面表达能力,准确表达自己的想法和意图。	能够熟练地运用专业英语准确表达高分子材料领域内容,具备较强的英语书面表达能力。	能够较为熟练地运用专业英语表达高分子材料领域内容,具备较强的英语书面表达能力。	能够运用专业英语表达高分子材料领域内容,具备一定的英语书面表达能力。	基本能够运用专业英语表达高分子材料领域内容,基本具备英语书面表达能力。	不能够运用专业英语表达高分子材料领域内容,不具备英语书面表达能力。	0.5

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程目标达成度评价每学年进行1次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法(修订)(材料教学[2020]6号)》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法,针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告,针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析,提供持续改进建议,并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下:

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人: 韦双颖

课程组负责人: 韦双颖

大纲审核人: 高振华

撰写日期: 2020.11.26

# 《高分子化学》课程教学大纲

课程名称：高分子化学

课程代码： X100040

学 分： 3.0

学 时： 48（讲课学时： 48 实验学时： 0 课内实践学时:0）

课程性质：专业基础课

英文名称： Polymer Chemistry

选用教材：潘祖仁. 高分子化学 (第 5 版). 北京：化学工业出版社, 2011

参考书：1、王槐三、王亚宁. 高分子化学教程 (第 4 版).北京：科学出版社, 2015

2、潘才元. 高分子化学. 北京：中国科学技术大学出版社, 2012

开课学期：春季学期

适用专业：高分子材料与工程专业及相近专业

先修课程：物理化学、有机化学

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标

本门课程主要任务是研究如何将小分子相互连接形成大分子，主要内容包括高分子基本概念、逐步聚合反应、自由基聚合、自由基共聚合、聚合方法、离子聚合、配位聚合等。通过本课程的理论教学、大分子聚合实例分析，使学生具备下列能力：

1、使学生掌握高分子的基本概念、高分子合成的基本理论与分析方法，初步运用这些高分子的基本知识和数学模型，对高分子材料领域的复杂工程问题进行分析阐释,用于高分子材料领域的工程问题解决方案的分析与综合；

2、使学生在掌握高分子合成的基本理论、基本方法后，能够运用数学、化学及其他相关知识，借助文献研究、技术调研等方法，对聚合过程的影响因素进行分析和比较，进而获得有效结论；

3、基于高分子化学的基本科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析高分子材料在合成中的合成路线选择的背景与依据；

4、基于高分子化学的基本科学原理，对高分子合成实验的结构进行正确分析和讨论，并通过对聚合反应程度、聚合反应速率等信息的综合、归纳得到聚合

反应转化率、产物分子量等的合理有效的结论。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
1	1.4 能够将相关知识和数学模型相结合用于高分子材料领域工程问题解决方案的比较与综合;	H			
2	2.4 能运用工程科学的基本原理,借助文献研究、技术调研等方法分析和比较复杂工程问题的影响因素,获得有效结论;		M		
4	4.1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析高分子材料领域复杂工程问题的解决方案;			M	
	4.4 能对实验结果进行正确分析和讨论,并通过信息综合、归纳总结得到合理有效的结论。				M

注: H-强支撑; M-中支撑; L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### 1、绪论 (4 学时) (支撑课程目标 1)

内容: 高分子的基本概念、聚合反应的分类、聚合物的分类和命名、大分子的微观结构, 相对分子质量及其分布的定义及表示方法以及聚合物的物理状态和主要性能。

课程思政: 合成高分子领域的发展对人民衣、食、住、行等领域的巨大贡献。

要求学生: 掌握高分子的基本概念, 掌握从不同的角度对聚合物进行分类的方法, 熟悉聚合反应的分类方法, 掌握常用聚合物的命名、来源、结构特征, 掌握聚合物的相对分子质量及其分布的定义及表示方法。

### 2、缩聚和逐步聚合 (10 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

内容: 逐步聚合简介、线型缩聚反应平衡、线型缩聚反应相对分子质量的控制、体型缩聚、逐步聚合方法及重要的缩聚物。案例: 脂肪族、芳香族、不饱和聚酯及醇酸树脂等分子结构对聚合物性能的影响。在聚酯的合成中, 增加部分可逆反应与聚合物循环利用的案例, 在课程中贯彻生态文明的理念。

课程思政: 通过对逐步聚合反应历史的回顾, 了解大分子概念的确立过程, 宣扬独立自主、实事求是的科学精神。

要求学生：通过本章的学习主要掌握缩聚反应制备高聚物的基本原理；影响聚合物性能的因素及解决的方法；掌握体型缩聚中凝胶点的预测，对缩聚产品的合成过程也应有深入的了解。能够运用文献研究调研的方式了解聚酯合成路线由两步法向一步法转变的原因，尼龙 66 为什么采用成盐的方式进行精制的合成路线选择的背景与依据。通过对逐步聚合反应中反应程度、聚合反应速率等信息的归纳综合得到聚合反应转化率、产物分子量等的合理有效结论。

### 3、自由基聚合（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：通过本章教学使学生掌握自由基聚合机理和聚合反应特征，掌握聚合反应速率的计算及聚合度自由基聚合动力学的研究方法和基元反应速率常数的测定有所了解。

课程思政：总结改革开放以来聚烯烃类化合物的产量与其在农业生产中的使用量，说明高分子产业对现代农业的贡献。

要求学生：通过本章的学习主要掌握的内容有九个方面，分别是单体的聚合能力、自由基聚合反应特征、自由基聚合的引发剂、聚合反应初期动力学、自动加速效应、动力学链长及聚合度的推导、链转移反应、聚合的热力学依据。；能够运用文献研究的方法，调研聚乙烯化合物近些年的发展及其在农业生产中的应用方法及用量；能对自由基聚合反应的实验进行分析和讨论，通过对聚合反应速率、聚合度等分析，计算聚合物的转化率。

### 4、自由基共聚合（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：内容有五个方面，分别是共聚物组成微分方程、共聚物组成 F-f 曲线和共聚物的平均组成、影响竞聚率的因素、弹体活性与自由基活性、Q-e 概念。

要求学生：通过本章教学，使学生认识共聚合反应的重要意义。掌握共聚合反应能否发生的判据  $r_1$ ,  $r_2$ ，以及可能发生的几种共聚合组成曲线类型。并对竞聚率测定方法，Q-e 概念有所了解。能够通过文献研究的方法，调研 ABS、乙丙橡胶等共聚物和合成过程，采用共聚合改善聚合物性能的原因及聚合反应方法。

### 5、聚合的实施（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

内容：主要掌握的内容有四个方面，分别是本体聚合、溶液聚合、悬浮聚合、乳液聚合，最后介绍其它聚合实施方法及新进展。结合可持续发展战略，对聚合反应中溶剂的选择、合成工艺的进行分析。以聚甲基丙烯酸甲酯的本体聚合、聚氯乙烯的溶液聚合与聚苯乙烯的悬浮聚合。

要求学生：了解自由基溶液聚合方法；掌握悬浮聚合中分散剂的定义、种类与分散作用，了解氯乙烯悬浮聚合和苯乙烯悬浮聚合；掌握乳液聚合中的主要组成及各组成的作用，掌握乳液聚合机理和聚合动力学，了解乳液聚合技术和应用的新进展，能对乳液聚合实验结果进行正确的分析和讨论，通过对实验现象、实验结果的讨论、分析和归纳总结，对聚合反应的聚合物分子量、反应产率等给出合理有效的结论。

#### 6、离子聚合（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：发生阴阳离子聚合反应的单体，阴阳离子聚合反应的引发剂，阴阳离子聚合反应的机理及其动力学，影响阴阳离子聚合反应的因素。

要求学生：了解阴阳离子聚合的相关概念；掌握阳离子聚合引发剂、聚合机理、熟悉阳离子聚合反应的异构化，通过文献研究、技术调研的方式分析和比较影响聚异丁烯异构化的因素，进而指导聚异丁烯的合成；掌握阴离子聚合常见单体、引发剂、阴离子聚合机理，熟悉活性阴离子聚合的原理、特点与应用；熟悉溶剂，温度，反离子对聚合速率的影响；熟悉自由基聚合和离子聚合的比较；了解丁基橡胶，聚异丁烯，SBS 的聚合方法与原理。

#### 7、配位聚合（4学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：配位聚合的发展历史、聚合物的立体异构现象、Ziegler-Natta 引发剂、丙烯的配位聚合、极性单体的配位聚合、茂金属引发剂以及共轭二烯烃的配位聚合。案例分析：合成等规聚丙烯为什么能获得诺贝尔化学奖？

要求学生：掌握配位聚合、有规立构聚合的概念及区别；掌握聚合物的立体异构现象；掌握 Ziegler-Natta 催化剂的组成与活性；熟悉丙烯配位聚合催化剂；掌握单金属，双金属原理；了解配位聚合催化剂的发展历史。

#### 8、开环聚合（2学时）（支撑课程目标 1）

内容：判断开环聚合的单体种类、三元环醚的阴离子开环聚合、环醚的阳离子开环聚合、三氧六环的阳离子开环聚合以及聚硅氧烷的合成。

要求学生：掌握单体发生开环聚合的热力学条件，理解环氧乙烷、环氧丙烷的阴离子开环聚合机理和动力学，掌握环氧乙烷、丁氧环的开环过程，掌握三氧六环的阳离子开环聚合过程，掌握聚硅氧烷的合成过程结构性能与应用。

## 四、教学方法

课程目标	教学方法
课程目标 1	采用多媒体课件和传统教学相结合的方式，将高分子化学的反应原理、聚合反应方法、反应条件等相关知识与聚合反应动力学方面的数学模型等知识教授给学生，学生们在学习的同时，使用这些知识结合文献研究聚酯合成路线的变化原因，不变化会产生的后果。
课程目标 2	采用线上线下教学相结合的方式，结合数学、化学等相关知识，讲述高分子化学中的相关知识与理论模型，借助文献研究、技术调研等方法分析和比较影响聚合反应工艺选择的影响因素，获得有效结论。
课程目标 3	采用多媒体与在线课程平台，结合案例分析与反转课堂，提出聚合反应工程问题的解决方案，能够对解决方案进行正确分析和讨论，为高分子材料的合成工艺、性能研究提供理论基础。
课程目标 4	采用线上线下混合教学，通过案例分析、文献调研或课程论文等方式，对高分子化学中的实验结果进行正确的分析和讨论，通过信息综合、归纳总结得到合理有效的结论。

## 五、考核方式及成绩评定方式

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标达成的有效评价，要求考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如下表所示。

表 3 课程目标的权重

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程目标 4 模块
权重	0.4	0.2	0.2	0.2

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

课程目标 1 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 1 的相应试题对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由阶段考试 30% 和期末考试 50% 构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100 优	80-89 良	70-79 中	60-69 及格	0-59 不及格	
A.掌握高分子的基本概念、	熟练掌握逐步聚合、自由	熟练掌握逐步聚合、自由	掌握逐步聚合、自由基聚	基本掌握逐步聚合、自由	不能掌握逐步聚合、自由	0.5

高分子合成的基本理论与分析方法和数学模型	基聚合、离子聚合与配位聚合的基本原理,并灵活使用数学模型用于合成高分子结构及其聚合度的推演与分析。	基聚合、离子聚合与配位聚合的基本原理,能较好地使用数学模型用于合成高分子结构及其聚合度的推演与分析。	合、离子聚合与配位聚合的基本原理,能运用数学模型用于合成高分子结构及其聚合度的推演与分析。	基聚合、离子聚合与配位聚合的基本原理,基本能够将数学模型用于合成高分子结构及其聚合度的推演与分析。	基聚合、离子聚合与配位聚合的基本原理,不能运用数学模型用于合成高分子结构及其聚合度的推演与分析。	
B. 高分子合成工艺的选择	熟练掌握高分子合成原理与方法,能够熟练运用高分子合成的基本原理,对合成工艺进行分析与综合。	熟练掌握高分子合成原理与方法,能够熟练运用高分子合成的基本原理,对合成工艺进行分析与综合。	掌握高分子合成原理与方法,能够使用高分子合成的基本原理,对合成工艺进行分析与综合。	基本掌握高分子合成原理与方法,能够使用高分子合成的基本原理,对合成工艺进行分析与综合。	不掌握高分子合成的基本原理与方法,不能够使用高分子合成的基本原理,对合成工艺进行分析与综合。	0.5

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法,阶段考试和期末考试中模块 2 的相应试题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由阶段考试 30%、期末考试 50%和平时成绩 20%构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 高分子材料性能的推断与成型加工方式选择	熟练掌握高分子材料的性能特点,能够灵活正确的选择溶剂和成型加工方式。	较熟练掌握高分子材料的性能特点,能够正确的选择溶剂和成型加工方式。	掌握高分子材料的性能特点,能够正确的选择溶剂和成型加工方式。	基本掌握高分子材料的性能特点,能够选择溶剂和成型加工方式。	不能掌握高分子材料的性能特点,不能正确选择溶剂和成型加工方式。	0.5
B. 聚合物分子运动理论的应用	能够基于聚合物分子运动的特点,准确识别和判断影响高分子材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	能够基于聚合物分子运动的特点,较准确识别和判断影响高分子材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	能够基于聚合物分子运动的特点,识别和判断影响高分子材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	能够基于聚合物分子运动的特点,基本能够识别和判断影响高分子材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	不能够基于聚合物分子运动的特点,识别和判断影响高分子材料性能的各种影响因素及应用中的复杂工程问题。	0.5

## 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法,阶段考试和期

末考试中模块3的相应试题对应本课程目标。课程目标3的成绩由阶段考试40%、期末考试40%和平时成绩20%构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表6 课程目标3的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 高分子物理课程原理的运用	熟练掌握高分子物理的相关原理，灵活运用于分析高分子材料使用中复杂问题的解决方案。	熟练掌握高分子物理的相关原理，能够用于分析高分子材料使用中复杂问题的解决方案。	掌握高分子物理的相关原理，基本能够用于分析高分子材料使用中复杂问题的解决方案。	基本掌握高分子物理的相关原理，基本能够用于分析高分子材料使用中复杂问题的解决方案。	不能够完全掌握高分子物理的相关原理，不能正确用于分析高分子材料使用中的复杂问题。	0.5
B. 分析高分子材料领域复杂工程问题和提出解决方案	能够熟练分析高分子材料使用过程中复杂工程问题的多种解决方案的优缺点，提出最佳解决方案。	能够熟练分析高分子材料使用过程中复杂工程问题的多种解决方案的优缺点，提出较好的解决方案。	能够分析高分子材料使用过程中复杂工程问题的多种解决方案的优缺点，提出合理的解决方案。	能够分析并提出高分子材料使用过程中复杂工程问题的合理解决方案。	不能分析高分子材料使用过程中复杂工程问题的合理性。	0.5

#### 4. 课程目标4

课程目标4采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块4的相应试题对应本课程目标。课程目标4的成绩由阶段考试40%、期末考试40%和平时成绩20%构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表7 课程目标4的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
分析和讨论解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果	能够对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行正确有效的分析和讨论，并持续加以改进。	能够对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行正确的分析和讨论，并加以改进。	能够对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行较为合理的分析和讨论，并加以改进。	能够对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果进行分析和讨论，但不能提出有效的改进方案。	不能对解决高分子材料领域复杂工程问题的实验结果分析和讨论。	1.0

#### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进

行 1 次。

#### （四）课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人：张大伟

课程组负责人：高振华

大纲审核人：邸明伟

2020年11月20日

# 《高聚物加工工程》课程教学大纲

课程名称：高聚物加工工程

课程代码：X100048

学 分：3.0

学 时：48（讲课学时：40 实验学时：0 课内实践学时：8）

课程性质：专业必修课

英文名称：Polymer Processing Engineering

选用教材：王贵恒. 高分子材料成型加工原理. 北京：化学工业出版社, 2010

参考书：1、唐颂超, 潘泳康, 董擎之. 高分子材料成型加工(第3版). 北京：中国轻工业出版社, 2013

2、李光. 高分子材料加工工艺学(第2版), 北京：中国纺织出版社, 2010

开课学期：春季学期

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

开课单位：材料科学与工程

## 一、课程目标

高聚物加工工程主要讲授高聚物加工的基本知识, 内容包括聚合物加工的理论基础、塑料的成型加工、橡胶的加工、合成纤维的纺丝与加工以及高分子复合材料及高分子共混物的加工成型。通过本门课程的学习, 使学生具备以下几方面的能力:

课程目标 1、使学生掌握高聚合物加工的基本概念、高聚物加工的常用设备与加工方法, 能够将高聚物加工的相关知识和数学模型相结合, 用于高分子材料领域工程问题解决方案的比较与综合;

课程目标 2、使学生在掌握高聚物加工的基本理论、基本方法后, 能够运用这些知识完成高分子材料加工的工艺流程设计, 以创新的思路指导构建聚合物加工的完整解决方案;

课程目标 3、能够针对聚合物加工领域的具体研究对象, 结合应用背景, 选择合适的先进聚合物加工设备, 完成聚合物的加工, 并初步具备对聚合物加工中出现问题的分析、模拟和预测能力, 能够理解解决方案的局限性。

课程目标 4、对聚合物加工中涉及到的技术标准、知识产权以及相应的产业政策和法律法规等要素有一定的了解，能够理解不同社会发展阶段、不同的社会文化背景对工程实践的影响。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
1	1.4 能够将相关知识和数学模型相结合用于高分子材料领域工程问题解决方案的比较与综合;	M			
3	3.3 能够完成高分子材料的系统或工艺流程设计全过程,并体现创新思维和创新理念,构建完整的解决方案;		H		
5	5.3 能够针对高分子材料领域的具体对象,选用或开发满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并理解其局限性;			H	
6	6.1 了解高分子材料生产、设计、开发与应用中涉及的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素,理解不同社会文化对工程实践的影响;				M

注: H-强支撑; M-中支撑; L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### I. 理论教学 (40 学时)

#### 1、聚合物加工的理论基础 (12 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

内容: 聚合物加工的概念、本门课程研究的主要任务、加工过程中聚合物的变化、聚合物加工过程与形式; 聚合物有的加工特性及其加工中的粘弹性; 聚合物的流变行为及影响流变行为的因素; 聚合物液体在管道中流动的行为; 聚合物在加工过程中发生的结晶、取向、降解及交联反应。

课程思政: 高聚物加工领域的发展对人民衣、食、住、行等领域的巨大贡献。了解聚合物制品的相关测试与使用方面的国家标准。

要求学生: 明确聚合物加工研究基本任务, 了解其基本发展历程, 了解聚合物加工的过程和主要的形式; 掌握聚合物加工特性及其聚合物加工过程中的粘弹性行为; 掌握牛顿流体和非牛顿流体的流变行为和流动方程, 掌握温度、压力和剪切力对流变行为影响的机理和效果; 掌握聚合物液体在管道中流动的行为, 能够对一些流动现象进行解释; 掌握结晶形成和影响结晶的因素, 了解聚合物取向

结构,掌握聚合物的拉伸取向和影响聚合物取向的因素,掌握聚合物降解的机理、降解的因素影响,掌握加工过程中交联的机理和影响因素

## 2、塑料的成型加工(10学时)(支撑课程目标1、2、3、4)

内容:塑料成型中所用的主要添加剂及物料混合的机理;主要的塑料一次成型方法;主要的二次成型方法。

课程思政:通过对塑料制品产量的回顾,了解高分子材料对国家经济建设的支持,宣传独立自主、不断创新、实事求是的科学精神。

要求学生:掌握各种添加剂的作用、物料混合的机理和配料工艺;了解挤出机的结构,掌握挤出成型原理,了解注射成型中注塑机的组成,掌握影响注射成型工艺的因素,掌握模压成型的工艺特性和影响因素,了解铸塑成型、传递模塑、模压烧结等其他成型方法。掌握塑料二次的原理、中空成型、拉幅薄膜成型等成型方法。

## 3、橡胶加工(12学时)(支撑课程目标1、2、3、4)

内容:胶料的组成与加工、胶料的加工性能、胶料的塑炼与混炼、硫化对橡胶性能的影响、硫化阶段及硫化程度、硫化反应机理。

课程思政:以橡胶的回收与再利用为主要方向,发展循环经济,促进生态文明建设。

要求学生:了解天然橡胶与人工合成橡胶加工特性,掌握加入的各种配合剂的作用和具有代表性的配合剂;了解橡胶的加工特性,掌握胶料的塑炼、混炼工艺及机理;掌握硫化对橡胶性能的影响、硫化阶段和硫化程度测量,采用硫磺硫化和非硫磺硫化的硫化反应机理,及相关的硫化工艺。

## 4、合成纤维的纺丝及加工(4学时)(支撑课程目标1、2)

内容:纺丝液体的性质及制备,成纤聚合物的熔融及溶解,纺丝液体的性能,三种纺丝方法,主要的纺丝设备。

要求学生:掌握纺丝液体的制备原理,了解纺丝液体的性能和用于纺丝的聚合物应具有的性能;掌握三种纺丝方法,了解纺丝细流的形成和冷却、固化过程。

## 5、高分子复合材料及高分子共混物的加工原理(2学时)(支撑课程目标1、2)

内容:高分子复合材料的组成及其主要成型方法,高分子共混物的相容性理论,高分子共混物的制备方法。

要求学生：了解复合材料的组成、复合材料的成型方法；了解高分子物的相容性原理、高分子共混物的流变特性和一般的制备方法。

## II. 课内实践教学（8学时）（支撑课程目标 2、3、4）

内容：可进行聚合物加工的实验，主要的实验方向为聚烯烃挤出实验，通用塑料的挤出及其共混改性（3学时）；聚烯烃注塑实验，通用塑料及改性塑料的注塑成型（3学时）；聚烯烃流动性实验，通用塑料及改性塑料的流动性（2学时）。或者进行课程设计，结合工程实际，进行聚合物的配方、加工设备及工艺等的设计。

要求学生：将所学理论知识与工程运用有机结合，能够对典型的聚合物的加工与性能进行验证，对实验结果开展分析和解释，得到合理有效的结论。也可根据实际需要设计聚合物的配方、加工工艺，撰写设计报告。

## 四、教学方法

课程目标	教学方法
课程目标 1	采用多媒体课件和传统教学相结合的方式，将高聚物加工中聚合物的流变特性、加工性质、加工的材料、加工设备等等相关知识与聚物流变、熔融、结晶等方面的数学模型教授给学生，学生们在学习的同时，使用这些知识结合文献研究能够对高分子材料加工中的结晶速度控制、冷却温度设定等方面的工程问题给出解决方案，并对其进行比较与综合；
课程目标 2	采用线上、线下教学相结合的方式，结合高分子物理、高分子化学等相关知识，使学生在掌握高聚物加工的基本理论、基本方法后，能够运用这些知识完成高分子材料加工的工艺流程设计，以创新的思路指导构建聚合物加工的完整解决方案；
课程目标 3	采用多媒体与在线课程平台，结合案例分析与反转课堂，能够针对聚合物加工领域的具体研究对象，结合应用背景，选择合适的先进聚合物加工设备，完成聚合物的加工，并初步具备对聚合物加工中出现问题的分析、模拟和预测能力，能够理解解决方案的局限性；
课程目标 4	采用线上线下混合教学，通过案例分析、文献调研或课程论文等方式，对聚合物加工中涉及到的技术标准、知识产权以及相应的产业政策和法律法规等要素有一定的了解，能够理解不同社会发展阶段、不同的社会文化背景对工程实践的影响。

## 五、考核方式及成绩评定方式

### （一）课程考核方法

为了易于课程目标达成的有效评价，要求考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程

学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如下表所示。

表 3 课程目标的权重

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程目标 4 模块
权重	0.4	0.2	0.2	0.2

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

课程目标 1 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 1 的相应试题对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由阶段考试 30% 和期末考试 50% 构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 掌握高聚物加工的基本概念、聚合物的基本理论与基本设备，初步运用这些高聚物加工的基本知识和数学模型	熟练掌握聚合物流动性、加工性能、加工中的物理与化学变化，并能灵活运用数学模型用于聚合物加工工艺的推演与分析。	熟练掌握聚合物流动性、加工性能、加工中的物理与化学变化，并能较好使用数学模型用于聚合物加工工艺的推演与分析。	掌握聚合物流动性能、加工性质、加工中的物理与化学变化，并能使用数学模型用于聚合物加工工艺的推演与分析。	基本掌握聚合物流动性、加工性能、加工中的物理与化学变化，基本能使用数学模型用于聚合物加工工艺的推演与分析。	不能掌握聚合物流动性、加工性能、加工中的物理与化学变化，不能使用数学模型用于聚合物加工工艺的推演与分析。	0.5
B. 高聚物加工工艺的选择	熟练掌握高聚物加工的原理与加工方法，能够熟练运用高聚物加工的基本原理，对其加工工程进行分析与综合。	熟练掌握高聚物加工的原理与加工方法，能够运用高聚物加工的基本原理，对其加工工程进行分析与综合。	掌握高聚物加工的原理与加工方法，能够运用高聚物加工的基本原理，对其加工工程进行分析与综合。	基本掌握高聚物加工的原理与加工方法，基本能够运用高聚物加工的基本原理，对其加工工程进行分析与综合。	不掌握高聚物加工的原理与加工方法，不能运用高聚物加工的基本原理，对其加工工程进行分析与综合。	0.5

### 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 2 的相应试题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由阶段考试 30%、期末考试 50% 和平时成绩 20% 构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 高分子材料性能的推断与成型加工方式选择	熟练掌握高分子材料的性能特点,能够灵活正确的选择成型设备和成型加工方式。	较熟练掌握高分子材料的性能特点,能够灵活正确的选择成型设备和成型加工方式。	掌握高分子材料的性能特点,能够灵活正确的选择成型设备和成型加工方式。	基本掌握高分子材料的性能特点,能够选择成型设备和成型加工方式。	不能掌握高分子材料的性能特点,不能够选择成型设备和成型加工方式。	0.5
B. 设计聚合物加工的完整解决方案	能够基于聚合物制品的性能需要,准确地识别和判断应选择的高分子材料,并设计适当、完整的加工方案。	能够基于聚合物制品的性能需要,较准确地识别和判断应选择的高分子材料,并设计适当、完整的加工方案。	能够基于聚合物制品的性能需要,识别和判断应选择的高分子材料,并设计适当、完整的加工方案。	能够基于聚合物制品的性能需要,基本能够识别和判断应选择的高分子材料,并设计适当、完整的加工方案。	不能够基于聚合物制品的性能需要,不能够识别和判断应选择的高分子材料,并设计适当、完整的加工方案。	0.5

3. 课程目标 3

课程目标 3 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法,阶段考试和期末考试中模块 3 的相应试题对应本课程目标。课程目标 3 的成绩由阶段考试 30%、期末考试 50%和平时成绩 20%构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 根据加工的需要,完成高聚物加工设备的选择	熟练掌握高聚物加工设备,能够根据应用背景选择适当的先进聚合物加工设备,完成聚合物的加工。	掌握高聚物加工设备,能够根据应用背景选择适当的先进聚合物加工设备,完成聚合物的加工。	掌握高聚物加工设备,基本能够根据应用背景选择适当的先进聚合物加工设备,完成聚合物的加工。	基本掌握高聚物加工设备,基本能够根据应用背景选择适当的先进聚合物加工设备,完成聚合物的加工。	不掌握高聚物加工设备,不能根据应用背景选择适当的先进聚合物加工设备,完成聚合物的加工。	0.5
B. 初步具备对聚合物加工中出现问题的分析、模拟和预测能力,能够理解解决方案的局限性。	能够熟练分析、模拟高聚物加工中复杂工程问题,能够理解多种解决方案的优缺点,并提出最佳解决方案。	能够分析、模拟高聚物加工中复杂工程问题,能够理解多种解决方案的优缺点,并提出最佳解决方案。	能够分析、模拟高聚物加工中复杂工程问题,基本能够理解多种解决方案的优缺点,并提出最佳解决方案。	基本能够分析、模拟高聚物加工中复杂工程问题,基本能够理解多种解决方案的优缺点,并提出最佳解决方案。	不能分析、模拟高聚物加工中复杂工程问题,不能理解多种解决方案的优缺点,并提出最佳解决方案。	0.5

#### 4. 课程目标 4

课程目标 4 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法, 阶段考试和期末考试中模块 4 的相应试题对应本课程目标。课程目标 4 的成绩由阶段考试 30%、期末考试 50% 和平时成绩 20% 构成。考核点和考核评分标准如下表所示。

表 7 课程目标 4 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
了解聚合物加工的技术标准、知识产权以及相应的产业政策和法律法规等	能够充分理解不同社会背景及发展阶段对聚合物加工涉及到的标准、政策与法律法规, 并进行合理的分析与讨论	能够理解不同社会背景及发展阶段对聚合物加工涉及到的标准、政策与法律法规, 并进行合理的分析与讨论	能够理解不同社会背景及发展阶段对聚合物加工涉及到的标准、政策与法律法规, 基本能够进行合理的分析与讨论	基本能够理解不同社会背景及发展阶段对聚合物加工涉及到的标准、政策与法律法规, 基本能够进行合理的分析与讨论	不能够理解不同社会背景及发展阶段对聚合物加工涉及到的标准、政策与法律法规, 不能够进行合理的分析与讨论	1.0

#### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节, 促使各个教学环节尽快持续改进, 保证教学效果的快速提升, 课程目标达成度评价每学年进行 1 次。

#### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法(修订)(材料教学[2020]6号)》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法, 针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告, 针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析, 提供持续改进建议, 并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下:

某课程目标评价值 =  $\sum$  每个学生课程目标评价值 / 学生总人数

大纲撰写人: 张大伟

课程组负责人: 高振华

大纲审核人: 邸明伟

2020 年 11 月 20 日

# 《高分子材料》课程教学大纲

程名称： 分子材料

程代码： B1030380

学 分： 2.0

学 时： 32 ( 学时： 32 实 学时： 0 内实 学时： 0)

程性 ： 专业必修

英文名称： Polymer Materials

用教材： 丽. 分子材料（第二版）. 北京：化学工业出版社, 2005

参考书： 1、张留成. 分子材料基础. 北京：化学工业出版社, 2002

2、张克惠. 塑料材料学. 西安：西北工业大学出版社, 2000

3、 继友. 胶粘剂与涂料（第二版）. 北京：中国林业出版社, 2012

4、 冬冰. 分子材料概 . 北京：中国石化出版社, 2003

开 学期： 春季学期

用专业： 分子材料与工程专业

先修 程： 分子化学、 分子物理

开 单位： 材料科学与工程学

## 一、 课程目标

分子材料 程学习，使学生具备下列能力：

1、掌握 分子结构与性能以及用 之 的关系，能够 用到 分子材料与工程 域复杂 的分析和描 之中，能够将相关的数学、自然科学、工程基础和专业知 及模型方法用于 分子材料 域工程 决方案的比 与综合。

2、 不同种 分子材料的实例介绍，使学生 到 分子材料结构、性能与 主要用 的相关复杂 ，并具有多种 决方案，引导学生 用应用数学、自然科学和 分子科学的基本原理，从 分子材料组成、结构、性能和工艺等 度分析 分子应用 程涉及的复杂 ，对 分子材料 域复杂工程 行 别、判断和表 ，并能够提出分析 决方案，以获得有效结 。

3、能够 对工程实 求以及 分子材料性能要求，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素， 分子材料 域工程 和产品开发全周期、全流程的基本方法和技术， 知 目标和技术方案的影响因素，并 择

当的 分子材料类型或改性方法， 决复杂工程 的系统方案，以满 特定 求并提出 具体 决方案或实施流程。

## 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	课程目标 2	课程目标 3
1	1.4 能够将相关知 和数学模型相结合用于 分子材料 域工程 决方案的比 与综合；	H		
3	3.1 掌握 分子材料 域工程 和产品开发全周期、全流程的基本方法和技术， 知 目标和技术方案的影响因素。		L	H

## 三、 教学内容、要求和学时分配

### 1、绪 及 分子材料概 （2 学时）（支撑 程目标 1、3）

教学内容： 分子材料与人类的密切关系，以及 分子的发展简史； 分子材料几种分类方法和相关分类材料的基本概念； 分子材料科学的发展 势， 分子材料生产技术的发展 势以及 分子材料的 ； 分子材料的性能特点、结构特点、测 特点， 知 分子主要的性能类别。

能力要求：了 分子材料与人类的密切关系， 分子的发展简史，掌握 分子材料的分类，了 分子材料的发展 势以及相关的主要性能。能够从 分子材料的性能特点、结构特点、测 特点等方 知 分子主要的性能类别，并能够理 相关 分子材料的理念和内涵， 知 分子材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响。

### 2、塑料（8 学时）（支撑 程目标 1、2、3）

教学内容：塑料的定义与分类； 要的 用塑料如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、ABS、 塑料、氨基塑料等 用塑料的结构、特性、应用、品种等知 ；各聚乙烯种类、结构与性能之 的关系。工程塑料的定义、分类和主要特征； 要的 用工程塑料如聚 胺、聚碳 、聚甲 、聚苯 、聚 等，以及特种工程塑料如聚 亚胺、聚砜、聚 、聚苯 、聚芳 胺等的化学结构、性能及相关应用。

能力要求：要求学生对塑料有一个比 全 的了 ，了 塑料的组成、分类、

性能和用，掌握用塑料和工程塑料的定义与特征；掌握要的用塑料如聚乙烯、聚丙烯等的化学结构、性能、应用及他们的相关规律；要求掌握聚胺、聚碳等要工程塑料的种类、结构、性能及其应用的关系。引导学生能够用到分子材料与工程域复杂的分析和描之中，并能够用于分子材料域工程决方案的比与综合。

### 3、橡胶（6学时）（支撑程目标1、2、3）

教学内容：橡胶发展简史，橡胶的组成和一般应用，橡胶的分类和主要特征；天然橡胶、丁苯橡胶、丁橡胶、异戊橡胶、氯丁橡胶、乙丙橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶等要用橡胶的结构、性能和应用；聚硫橡胶、氯橡胶等要特种橡胶的结构、性能和应用；热塑性弹性体的定义和结构特征，常见热塑性弹性体的种类。

能力要求：要求学生对橡胶有一个比全的了，具体掌握橡胶的分类和主要特征，热塑性弹性体的结构特征，了橡胶的发展简史，组成，一般应用；了用橡胶、特种橡胶、热塑性弹性体的具体种类，以及化学结构、性能与应用。能够知分子材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响。

### 4、纤维（4学时）（支撑程目标1、2、3）

教学内容：纤维的定义和基本概念，纤维的主要分类和合成纤维的分类；纤维的结构与性能关系以及纤维的应用；棉、毛、丝、等天然纤维的结构、性能及应用；聚、聚丙烯腈、聚胺、聚烯烃等合成纤维的结构、性能及应用；粘胶纤维、纤维、蛋白纤维、聚乳纤维、壳聚糖纤维、淀粉纤维等人纤维的结构、性能及应用；据芳胺、聚苯硫、碳纤维、聚亚胺、聚砜、PBO等特种纤维的结构、性能及应用。

能力要求：要求学生对纤维有一个比全的了，具体了纤维的分类，掌握纤维的结构和性能及其相关关系；了棉、毛、丝、等天然纤维的结构、性能及应用，了聚、聚丙烯腈、聚胺、聚烯烃等合成纤维的结构、性能及应用，了粘胶纤维、纤维、蛋白纤维、淀粉纤维等人纤维的结构、性能及应用，了聚芳胺、聚苯硫、碳纤维、等特种纤维的结构、性能及应用。

### 5、功能分子材料（8学时）（支撑程目标1、2、3）

教学内容：功能 分子材料的主要功能和分类；功能 分子的结构与性能关系；功能 分子材料的主要制备方法；离子交换树脂、导电 分子、光敏性 分子、 分子功能膜、声功能 分子、吸 剂和吸 树脂、含能 分子、 分子剂和催化剂等功能 分子的基本结构、功能和应用。医用 分子的定义、分类、应用和发展概况， 点 医用 分子的基本要求，血液相容性 分子材料的要求和特征，简介人工器官 分子材料的种类、应用， 分子药物及药物 放媒介的材料种类、制备，医疗器械和包装材料等内容

能力要求：要求学生功能 分子材料有一个一般的了 。具体了 功能 分子材料的主要功能和分类，掌握功能 分子的结构与性能关系，以及功能 分子材料的获得；掌握医用 分子的基本要求以及血液相容性 分子材料的要求和特征；了 离子交换树脂、导电 分子、光敏性 分子、 分子功能膜等功能 分子及医用生物 分子的基本结构、功能和应用。能够从 分子材料组成、结构、性能和工艺等 度分析功能 分子应用 程涉及的复杂 ，对 分子材料 域复杂工程 行 别、判断和表 ，并提出 决方案。

#### 6、有机硅和有机氟 分子（4 学时）（支撑 程目标 1、2、3）

教学内容：有机硅材料概 ，包括有机硅的定义、硅树脂、硅橡胶、硅油等基本概念以及 有机硅的分类、基本合成 程；主要有机硅聚合物，如硅油、硅树脂、硅橡胶的结构、性能和应用；有机氟的定义与分类；有机氟基础原料和基本单体的种类与制备方法；聚四氟乙烯的合成、加工与性能；常见有机氟树脂聚偏氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚氟乙烯等的结构、特性与应用氟橡胶 23、氟橡胶 26、氟橡胶 246、四丙氟橡胶、氟硅橡胶的结构、特性与应用。

能力要求：掌握有机硅的定义、硅树脂、硅橡胶、硅油等基本概念，了 有机硅的分类、基本合成 程，主要的有机硅合成单体，主要有机硅聚合物的结构、性能和应用。具体掌握有机氟的定义，了 有机氟的分类、基础原料和基本单体的种类与制备方法，了 主要氟树脂和氟橡胶的种类、结构、特性与应用，掌握聚四氟乙烯的合成、加工与性能。使学生 到特种 分子材料结构、性能与主要用 的相关复杂 ，并具有多种 决方案，

### 四、 教学方法

程目标	教学方法
-----	------

程目标 1	用多媒体教学方法，借助实 应用案例， 塑料、橡胶、纤维、医用 分子、功能 分子等 分子材料的基础理 知 ；结合案例分析及 程 ，引导学生掌握 分子结构与性能以及用 之 的关系，能够 用到 分子材料与工程 域复杂 的分析和描 之中，并能够 用于 分子材料 域工程 决方案的比 与综合。
程目标 2	用多媒体教学方法， 不同种 分子材料的实例介绍，使学生 到 分子材料结构、性能与主要用 的相关复杂 ，并具有多种 决方案，引导学生 用应用数学、自然科学和 分子科学的基本原理，从 分子材料组成、结构、性能和工艺等 度分析 分子应用 程涉及的复杂 ，对 分子材料 域复杂工程 行 别、判断和表 ，并能够 用文献研究、技术 研等方法分析 决方案，以获得有效结 。
程目标 3	用多媒体教学方法，结合翻 堂、案例分析及 程 文演 与 ，使学生了 与环境和社会可持续发展相关的国家方 政策及法律法规，理 相关的理念和内涵， 知 分子材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响。

## 五、 课程考核

### （一） 程考核方法

为了易于 程目标的 成 价，要求考 考核内容 对 程目标 行 。本程考核命 经 程 任教师、专业书 人根据《东北林业材料科学与工程学关于 程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与 程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹 度等 行审核。考核成绩 价对应 程目标 成情况：各 程目标 成的期望值 定为 0.7， 程总成绩与各 程目标的权 及组成如下表所示。

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程总成绩
0.4	0.2	0.4	100 分

### （二） 程考核目标具体要求和 分标准

#### 程目标 1 的考核点和 分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
分子材料的类别与特征	熟练掌握常见 分子材料并能灵活 其结构	熟练掌握常见 分子材料，并能 其结构特	基本掌握常见 分子材料，并能 其结构特征	基本掌握常见 分子材料，基本能	不能掌握常见 分子材料，不能 其结构特	0.4

	特征	征		其结构特 征	征	
分子材料 的结构特点	熟练掌握常 见 分子材 料的结构特 征,并能灵 活 用于材 料分析	熟练掌握常 见 分子材 料的结构特 征,并能 用于材料结 构分析	基本掌握常 见 分子材 料的结构特 征,并能 用 于材料分析	基本掌握 常见 分 子材料的 结构特征, 基本能 用于材料 分析	不能掌握常 见 分子材 料的结构特 征,不能 用于材料分 析	0.6

程目标 2 的考核点和 分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
分子材料 的突出特性 及其结构原 因	熟练掌握常 见 分子材 料的突出性 能,并能剖 析其结构原 因,灵活 用于 分子 材料复杂工 程 的分 析与 决	熟练掌握常 见 分子材 料的突出性 能,并能剖 析其结构原 因,可用 于 分子材 料复杂 的分析与 决	基本掌握常 见 分子材 料的突出性 能,并能剖 析其结构原 因, 基本 用于 分子材料 复杂 的 分析与 决	基本掌握 常见 分 子材料的 突出性能, 基本 用 于 分子 材料复杂 的分 析与 决	不能掌握常 见 分子材 料的突出性 能,不能 用于 分子 材料复杂 的分析与 决	0.5
分子材料 结构与主要 性能及其应 用 域的关 系	熟练掌握常 见 分子材 料结构与性 能之 的联 系,能够灵 活 用到 分子材料与 工程 域复 杂 的分 析和描 之 中,并能够 用于 分 子材料 域 工程 决方案的比 与综合	熟练掌握常 见 分子材 料结构与性 能之 的联 系,能够用 到 分子材 料与工程 域复杂 的分析和描 之中,并 能够 用于 分子材料 域工程 决方案 的比 与综 合	基本掌握常 见 分子材 料结构与性 能之 的联 系,基本能 用到 分子 材料与工程 域复杂 的分析和描 之中,并 能够 用于 分子材料 域工程 决方案 的比 与综 合	基本掌握 常见 分 子材料结 构与性能 之 的联 系,基本能 够 用于 分子材 料 域工 程 决方案的 比 与综 合	不能掌握常 见 分子材 料结构与性 能之 的联 系,不能能 够 用于 分子材料 域工程 决方案的 比 与综合	0.5

程目标 3 的考核点和 分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
分子材料开发利用对环境与可持续发展的影响	能够全面并灵活分析分子材料开发利用对环境与可持续发展的影响	能够全面并分析分子材料开发利用对环境与可持续发展的影响	能够评价并分析分子材料开发利用对环境与可持续发展的影响	能够基本评价分子材料开发利用对环境与可持续发展的影响	不能评价并分析分子材料开发利用对环境与可持续发展的影响	0.6
各种制约因素的考虑程度	熟练掌握并能考虑分子材料发展的各种制约因素	熟练掌握并能基本考虑分子材料发展的各种制约因素	基本掌握并能考虑分子材料发展的各种制约因素	基本掌握分子材料发展的各种制约因素	不能掌握分子材料发展的各种制约因素	0.4

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行1次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件执行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程任教师以定量和定性评价方法，对课程目标形成文字或图表形式的报告，对学生个体和整体的学习成果评价并对相关课程进行分析；课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程能力的环节任务的达成相关性分析；对以上薄弱课程进行原因分析，提供持续改进建议，并由学校教学指导委员会进行审核。

对学生个体和整体的课程目标评价方法如下：

1、向整体学生的课程目标评价方法如下：

$$\text{课程目标价值} = \sum \text{每个学生课程目标价值} / \text{学生总人数}$$

2、对学生个体的课程目标达成评价

学生个体 程目标 价值= (∑各考核环节所得分数\*权 值) / 程目标  
总分值

**大纲撰写人：李志国**

**课程组负责人：李志国**

**大纲审核人：高振华**

**撰写日期：2020.11.22**

# 《高分子实验技术》课程教学大纲

课程名称：高分子实验技术

课程代码：B1030340

学 分：2.0

学 时：72（讲课学时：0 实验学时：72 课内实践学时：0）

课程性质：学科基础课

英文名称：Polymer Experimental Technology

选用教材：朱丽滨，高振华. 高分子实验技术指导书. 哈尔滨：东北林业大学出版社，2006

参考书：1、韩哲文. 高分子科学实验. 上海：华东理工大学出版社，2009

2、甘文君，张书华，王继虎. 高分子化学实验原理与技术. 上海：上海交通大学出版社，2012

3、何卫东，金邦坤，高分子化学实验（第2版）. 合肥：中国科技大学出版社，2012

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：分析化学、有机化学、高分子化学、高分子物理

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标

高分子实验技术主要针对高分子化学、高分子物理基础理论高分子实验基础、实验安全、实验数据处理等。实验课主要包括高分子化学合成设计性实验、高分子物理验证性实验、综合设计性实验。通过本课程的理论课和实验课程学习，使学生具备下列能力：

1、使学生通过实验安全教育和实验基本操作的学习，理解和掌握高分子化学与高分子物理方面的基础理论知识；并将其运用到复杂工程问题的适当表述之中，选择适合的研究路线，设计与论证实验方案并构建实验系统，安全开展实验，提出现创新意识。

2、通过高分子化学合成设计性实验，培养学生理解和掌握高分子材料领域的复杂工程问题有多种方案可选择，引导学生分析问题的解决途径；正确采集和

处理实验数据，使其满足能够从事高分子材料的生产运行、技术开发、工程设计、科学研究等工作的能力；并能对实验结果进行分析和讨论，并通过信息综合得到合理有效的结论；

3、通过综合设计性实验，培养学生利用高分子化学、高分子物理等多学科知识解决高分子材料生产实际中组成、结构、性能信息采集与数据处理的能力，并能根据实际需求，分析与解释实验数据的有效性。且团队小组成员进行合作完成综合实验的设计优化与测试，能比较方案进行优选，体现创新意识；

4、通过高分子物理验证性实验，培养学生将所学理论知识与现代工程工具和技术工具运用有机结合，能够对典型的高分子现代分析技术对比验证，对验证性实验结果与现代信息资源中的数据进行分析、解释、模拟和预测，对复杂工程问题进行分析、计算与设计，得到合理有效的结论；

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
4	4.2 能够根据高分子材料领域复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计与论证实验方案，体现创新意识；	H			
	4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确采集和处理实验数据；		M	M	
5	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具等现代工具，对复杂工程问题进行分析、计算与设计；			L	H

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### 1、甲基丙烯酸甲酯的本体聚合及应用（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：了解单体精制步骤，掌握自由基本体聚合的特点和实施方法；熟悉有机玻璃板的制备方法及其工艺过程。

**能力要求：**

(1) 通过了解自基本体聚合的特点和实施方式，能够理解和掌握综合运用多种聚合方法和所学知识理解复杂工程问题，能够尝试改变设计实验方案。

(2) 通过了解聚合产物性能测试，引导学生分析问题的解决途径，并能对实验结果进行分析和讨论，学会不断改进。

**2、丙烯酸胺溶液聚合及物性测试（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）**

**内容：**了解溶液聚合原理和溶剂选择原则，掌握丙烯酸胺溶液聚合方法。

**能力要求：**

(1) 通过了解溶液聚合原理以及溶剂选择，利用所学知识分析复杂工程问题中的类型；掌握更换溶液聚合单体以及溶剂的原则，并建立实验方案，构建实验系统，

(2) 根据溶液聚合中产物，了解产物性能测试，掌握安全开展实验，正确采集和处理实验数据，并对实验结果进行分析和讨论。

**3、甲基丙烯酸甲酯的悬浮聚合及物性测试（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）**

**内容：**了解甲基丙烯酸甲酯自由基聚合的基本原理；掌握悬浮聚合的实施方法以及配方中各组分的作用；并且能够每个小组自行设计实验配方和检测产物物性。

**能力要求：**

(1) 通过了解甲基丙烯酸甲酯自由基聚合的基本原理，熟练掌握自由基聚合的实施方法，能根据实际需要改变和设计新的实验配方；

(2) 通过分析合成产物的基本物性并对其解释，通过信息综合得到有效结论。

**4、乙酸乙烯酯的乳液聚合及其物性分析（8学时）（支撑课程目标 1、2、3）**

**内容：**了解乳液聚合的基本原理和乙酸乙烯酯乳液聚合特点；掌握实验室制备聚乙酸乙烯酯乳液的方法；掌握乳液产物的评价标准、并根据不同要求设定实验方案。

**能力要求：**

(1) 了解乳液聚合的基本原理和乙酸乙烯酯乳液聚合特点；掌握实验室制备聚乙酸乙烯酯乳液的方法；进一步理解和掌握乳液聚合的操作方法和应用用途；

(2) 通过了解乳液聚合产物产物的各项指标测试要求；掌握实验设计的关键技术，根据实际需求，掌握乳液产物的评价标准、并根据不同要求设定实验方案，分析与解释实验数据的合理性。

#### **5、苯乙烯与马来酸酐的交替共聚合及产率分析(6学时)(支撑课程目标1、2、3)**

**内容：**了解交替接枝共聚反应的基本原理和特点。

**能力要求：**

(1) 通过了解交替接枝共聚方法特点，掌握利用实验操作过程特点和所学知识分析复杂工程问题；

(2) 通过对聚合产物进行产率等物性分析，掌握产物影响因素与设计配方的内在联系，尝试解决复杂工程问题。

#### **6、双酚 A 环氧树脂的制备及应用(逐步聚合)(6学时)(支撑课程目标1、2、3)**

**内容：**深入了解逐步聚合的基本原理；熟悉双酚 A 型环氧树脂的实验室制备以及产物检测。

**能力要求：**

(1) 综合多种聚合方法，能够尝试分析和设计高分子材料领域复合工程问题，并对其进行数据解释和分析

#### **7、偏光显微镜法研究聚合物的晶态结构(4学时)(支撑课程指标3、4)**

**内容：**熟悉偏光显微镜的构造和使用方法，观察不同结晶温度下得到的球晶形态。

**能力要求：**将所学理论知识与实验有机结合，能够对典型的结果进行对比验证，能设计各种不同条件；对实验结果进行分析和解释，并比较其优势与劣势。

#### **8、差示扫描量热仪测量聚合物的玻璃化转变温度(4学时)(支撑课程指标3、4)**

**内容:**掌握差示扫描量热仪(DSC)的基本原理及其应用;学会用 DSC 测定聚合物 Tg。

**能力要求:**尝试使用现代分析工具对典型的测试结果进行辨别和分析、解释,并比较其优势与劣势,预测,模拟复杂工程问题,并理解其局限性。

#### **9、动态热机械分析仪测定聚合物的力学性能 (4 学时) (支撑课程目 3、4)**

**内容:**掌握动态热机械分析仪(DMA)的基本原理及其应用;学会用 DMA 测定聚合物的力学性能。

**能力要求:**能够了解仪器的应用范围和使用方法,充分发挥现代工作的作用,对测试结果进行分析和解释,并能将现代测试技术应用于高分子材料领域复杂工程的分析和解释,理解其局限性,并获得合理有效的结论。

#### **10、分子模拟软件构建聚合物的结构 (4 学时) (支撑课程目标 4)**

**内容:**了解用计算机软件模拟大分子的“分子模拟”新趋势;学会用“分子模拟”软件构造聚乙烯、聚丙烯分子。

**能力要求:**将所学理论知识与分子模拟有机结合,对比验证,并能分析模拟工具熟练应用于分析和解释复杂工程问题中,并比较其优势与劣势,获得有效结论。

#### **11、热重分析仪测试聚合物的热分解特性 (4 学时) (支撑课程目标 3、4)**

**内容:**了解并掌握热重分析仪 (TG) 的原理及相关操作;掌握用 TG 分析聚合物热分解特性的方法;

**能力要求:**将所学理论知识与实验有机结合,能将现代分析工具对典型的测试结果进行对比验证,实验结果进行分析和解释,并比较其优势与劣势,理解其在复杂工程问题中的局限性。

#### **12、粘度法测定聚合物的相对分子质量 (4 学时) (支撑课程目标 4)**

**内容:**加深理解粘均相对分子量的物理意义;掌握粘度法测定聚合物分子量的原理和方法;掌握乌式粘度计使用方法及测定结果的数据处理。

**能力要求:**能够对典型的测试结果进行辨别和分析、解释,并获得有效结论。

#### **13、综合设计性实验 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)**

**内容：**综合运用所有化学合成实验原理和验证实验所学知识，综合设计与高分子复杂工程问题密切相关的综合性实验，并能够对实验结果进行有效分析和获得结论。

**能力要求：**

(1) 通过了解所学高分子化学聚合方法以及高分子物理相关知识体系，掌握所有实验相关的理论知识和综合运用知识能力，

(2) 具备解决高分子材料领域相关的实验方案设计、操作、分析、总结的综合能力，能够通过撰写报告，实验总结等方式，体现创新意识。

**14、设计答辩（2学时，单独组织）（支撑课程目标3）**

**内容：**讲授如何文查找献查阅多种方法、设计理念与实验方案、注意事项、撰写科技报告的注意事项等；要求以小组为单位设计完整的实验方案。指导学生方案比较、优化、分析数据、结果讨论等。

**能力要求：**

(1) 掌握高分子化学、高分子物理等多学科知识解决生产实际中实验方案设计与数据处理的能力，并能根据业界同行及社会公众的发展现状以及实际需求，比较方案进行优选，体现创新意识；

(2) 总结所开发的实验系统，形成科技文献报告、制作 PPT，进行答辩，在各个环节能与教师及同组人员进行有效的沟通，具有一定的团队精神、合作意识以及集体荣誉感。

## 四、教学方法

教学目标达成的教学方法要求如表 2 所示

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	以学生查阅文献进行实验设计、操作为主，结合理论、验证性、设计性合成实验、综合设计性实验等教学环节共同实施。
课程目标 2	以典型的高分子化学合成为主要设计性实验为主，引导学生如何利用合成高分子化学聚合原理分析复杂工程问题，培养学生认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择，建立实验方案并构建实验系统，安全开展实验，并引导学生分析复杂高分子材料工艺中复杂工程问题的解决途径，分析和讨论。
课程目标 3	综合性实验的设计与实施：学生根据高分子化学、高分子物理所涉及的理论知识，针对高分子实验技术实验课的实验内容，综合设计实验方案，题目自拟，以小组为单位，提出实验方案，教师进行监督、检查和把关，检查工作进度，

	帮助学生改善方案，从而使学生更好地解决设计中实际的问题。通过本综合实验的实施，使学生具备独立设计科研实验方案、解释实验现象，分析实验原理，最终给出合理有效结论的能力。
课程目标 4	合成性与验证性实验，理论教学与实验训练相结合，强化学生实践方面观点的建立和工程分析能力的培养。

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价，要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程目标 4 模块	课程总成绩
0.3	0.1	0.2	0.4	100 分

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用高分子化学合成实验报告形式进行考核。课程目标 1 的成绩由合成实验部分组成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
高分子化学合成实验	实验报告格式规范，字迹工整，各部分内容完整；实验结果正确，数据处理方法合理，分析讨论内容充分、合理、	实验报告格式较规范，字迹较工整，各部分内容较完整；实验结果较正确，数据处理方法较合理，分析	实验报告基本满足规范要求，内容基本齐全；数据处理的方式基本正确，实验结果有误差；实验分析讨	实验报告不够规范，各部分内容大体完整；数据处理部分有误，实验结果误差较大；实验分析讨论内	实验报告不符合规范，或有明显缺漏；实验数据错误较多，或实验结果错误很大；无实验分析讨论。	1

	完整。	讨论内容较充分、合理、完整。	论内容基本充分、合理、完整。	容不够充分、合理、完整。		
--	-----	----------------	----------------	--------------	--	--

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用高分子化学合成实验报告形式进行考核。课程目标 2 的成绩由合成实验部分组成。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
高分子化学合成实验	实验报告格式规范,字迹工整,各部分内容完整;实验结果正确,数据处理方法合理,分析讨论内容充分、合理、完整。	实验报告格式较规范,字迹较工整,各部分内容较完整;实验结果较正确,数据处理方法较合理,分析讨论内容较充分、合理、完整。	实验报告基本满足规范要求,内容基本齐全;数据处理的方式基本正确,实验结果有误;实验分析讨论内容基本充分、合理、完整。	实验报告不够规范,各部分内容大体完整;数据处理部分有误,实验结果误差较大;实验分析讨论内容不够充分、合理、完整。	实验报告不符合规范,或有明显缺漏;实验数据错误较多,或实验结果错误很大;无实验分析讨论。	0.7
操作能力实验报告	实验报告格式规范,字迹工整,各部分内容完整;实验结果正确,数据处理方法合理,分析讨论内容充分、合理、完整。	实验报告格式较规范,字迹较工整,各部分内容较完整;实验结果较正确,数据处理方法较合理,分析讨论内容较充分、合理、完整。	实验报告基本满足规范要求,内容基本齐全;数据处理的方式基本正确,实验结果有误;实验分析讨论内容基本充分、合理、完整。	实验报告不够规范,各部分内容大体完整;数据处理部分有误,实验结果误差较大;实验分析讨论内容不够充分、合理、完整。	实验报告不符合规范,或有明显缺漏;实验数据错误较多,或实验结果错误很大;无实验分析讨论。	0.3

## 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用高分子化学合成实验中实验报告形式进行考核。课程目标 3 的成绩由合成实验部分组成。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
高分子化学合成实验	实验报告格式规范,字迹工整,各部分内容完整;实验结果正确,数据处理方法合理,分析讨论内容充分、合理、完整。	实验报告格式较规范,字迹较工整,各部分内容较完整;实验结果较正确,数据处理方法较合理,分析讨论内容较充分、合理、完整。	实验报告基本满足规范要求,内容基本齐全;数据处理的方式基本正确,实验结果有误;实验分析讨论内容基本充分、合理、完整。	实验报告不够规范,各部分内容大体完整;数据处理部分有误,实验结果误差较大;实验分析讨论内容不够充分、合理、完整。	实验报告不符合规范,或有明显缺漏;实验数据错误较多,或实验结果错误很大;无实验分析讨论。	0.2
操作能力考核	能正确熟练地使用仪器设备;实验操作符合规范要求;能按正确的实验步骤完成实验;对实验中的现象能进行分析判断,并得到合理的结论;对实验中的故障能自行进行检查、分析、判断并排除。能遵守实验室各项规章制度,保障出勤。	能较正确使用仪器设备;实验操作符合规范要求;能按正确的实验步骤完成实验;对实验中的现象能进行一般的分析推断;对实验中的故障进行基本检查、分析、判断并排除。能遵守实验室各项规章制度,保障出勤。	基本上能正确使用仪器设备;实验操作基本符合规范;能按照正确的实验步骤操作;对实验中的现象能进行一般的分析推断;能在教师提示下,对实验中的故障进行检查、分析、判断并排除。基本遵守实验室各项规章制度,偶尔有迟到、早退、串课现象。	仪器设备使用不够熟练;实验中偶有不规范操作;能在教师指导下按正确的实验步骤完成实验;在教师指导下,能对实验现象进行分析和判断;能在教师指导或在同学协助下,对实验中的故障进行检查与排除。迟到、早退、串课现象较严重。	在教师指导下才能正确使用仪器设备;实验操作明显不符合规范要求;必须在教师指导下才能按正确步骤测量和记录;不能对实验中的现象进行分析和判断;需要教师或同学帮助检查、排除实验中出现的故障。迟到、早退、串课现象很严重。	0.3
操作能力实验报告	实验报告格式规范,字迹工整,各部分内容完整;实验结果正确,数据处理方法	实验报告格式较规范,字迹较工整,各部分内容较完整;实验结果较正	实验报告基本满足规范要求,内容基本齐全;数据处理的方式基本正	实验报告不够规范,各部分内容大体完整;数据处理部分有	实验报告不符合规范,或有明显缺漏;实验数据错误较多,或实验结果	0.3

	合理, 分析讨论内容充分、合理、完整。	确, 数据处理方法较合理, 分析讨论内容较充分、合理、完整。	确, 实验结果有误差; 实验分析讨论内容基本充分、合理、完整。	果误差较大; 实验分析讨论内容不够充分、合理、完整。	错误很大; 无实验分析讨论。	
高分子物理验证性实验	实验报告格式规范, 字迹工整, 各部分内容完整; 实验结果正确, 数据处理方法合理, 分析讨论内容充分、合理、完整。	实验报告格式较规范, 字迹较工整, 各部分内容较完整; 实验结果较正确, 数据处理方法较合理, 分析讨论内容较充分、合理、完整。	实验报告基本满足规范要求, 内容基本齐全; 数据处理的方式基本正确, 实验结果有误差; 实验分析讨论内容基本充分、合理、完整。	实验报告不够规范, 各部分内容大体完整; 数据处理部分有误差, 实验结果误差较大; 实验分析讨论内容不够充分、合理、完整。	实验报告不符合规范, 或有明显缺漏; 实验数据错误较多, 或实验结果错误很大; 无实验分析讨论。	0.2

#### 4. 课程目标 4

课程目标 4 采用高分子化学实验中实验报告形式进行考核。课程目标 4 的成绩由合成实验部分组成。考核点和考核评分标准如表 7 所示。

表 7 课程目标 4 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100 优	80-89 良	70-79 中	60-69 及格	0-59 不及格	
高分子物理验证性实验	实验报告格式规范, 字迹工整, 各部分内容完整; 实验结果正确, 数据处理方法合理, 分析讨论内容充分、合理、完整。	实验报告格式较规范, 字迹较工整, 各部分内容较完整; 实验结果较正确, 数据处理方法较合理, 分析讨论内容较充分、合理、完整。	实验报告基本满足规范要求, 内容基本齐全; 数据处理的方式基本正确, 实验结果有误差; 实验分析讨论内容基本充分、合理、完整。	实验报告不够规范, 各部分内容大体完整; 数据处理部分有误差, 实验结果误差较大; 实验分析讨论内容不够充分、合理、完整。	实验报告不符合规范, 或有明显缺漏; 实验数据错误较多, 或实验结果错误很大; 无实验分析讨论。	0.7
操作能力考核	能正确熟练地使用仪器设备; 实验操作符合规范要求; 能按正确的实验步骤完成	能较正确地使用仪器设备; 实验操作符合规范要求; 能按正确的实验	基本上能正确使用仪器设备; 实验操作基本符合规范; 能按照正确的	仪器设备使用不够熟练; 实验中偶有不规范操作; 能在教师指导下按	在教师指导下才能正确使用仪器设备; 实验操作明显不符合规范要	0.3

	实验；对实验中的现象能进行分析判断，并得到合理的结论；对实验中的故障能自行进行检查、分析、判断并排除。能遵守实验室各项规章制度，保障出勤。	步骤完成实验；对实验中的现象能进行一般的分析推断；对实验中的故障进行基本检查、分析、判断并排除。能遵守实验室各项规章制度，保障出勤。	实验步骤操作；对实验中的现象能进行一般的分析推断；能在教师提示下，对实验中的故障进行检查、分析、判断并排除。基本遵守实验室各项规章制度，偶尔有迟到、早退、串课现象。	正确的实验步骤完成实验；在教师指导下，能对实验现象进行分析和判断；能在教师指导或在同学协助下，对实验中的故障进行检查与排除。迟到、早退、串课现象较严重。	求；必须在教师指导下才能按正确步骤测量和记录；不能对实验中的现象进行分析和判断；需要教师或同学帮助检查、排除实验中出现的故障。迟到、早退、串课现象很严重。	
--	---	--	--	--	---	--

### （三）课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行1次。

### （四）课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$ 每个学生课程目标评价值/学生总人数

**大纲撰写人：张彦华**

**课程组负责人：张彦华**

**大纲审核人：邸明伟**

**撰写日期：2020.11.20**

# 《胶黏剂与胶接》课程教学大纲

课程名称：胶 剂与胶接

课程代码：B1030330

学 分：2.5

学 时：48（讲课学时：40 实 学时：0 课内实践学时：8）

课程性质：专业核心课

英文名称：Adhesive and Adhesion

选用教材：1、 继友. 胶 剂与涂料（第2版）. 中国林业出版社, 2012

2、 继友. 胶接理论与胶接基础. 科学出版社, 2003

参考书：1、孙德林, 余先纯. 胶粘剂与粘接技术基础. 化学工业出版社, 2014

2、 扬, 张军营. 胶粘剂选用手册. 化学工业出版社, 2012

3、王孟钟, 应昌. 胶粘剂应用手册. 化学工业出版社, 2001

4、余先纯, 孙德林, 李湘苏. 木材胶粘剂与胶合技术. 中国轻工业出版社, 2011

开课学期：秋季学期

适用专业： 分子材料与工程专业

先修课程：有机化学，物理化学， 分子化学

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：

1.能够将所学胶 剂与胶接的知识运用到 分子材料系统或工艺流程设计的全过程中，并体现创新思维和创新理念，为 分子材料 域复杂问 的解决提供思路；

2.能够运用所学知识处理胶接技术中的实际问 ，根据 分子材料 域复杂工程问 的特征，选择与胶接相关的研究路线，设计与论证实 方案，体现创新意识；

3.能够理解胶 剂与胶接在环境和可持续发展中的重要性，并将其用于分子材料 域工程问 的解决中。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
3	3.3 能够完成 分子材料的系统或工艺流程设计全过程, 并体现创新思维和创新理念, 构建完整的解决方案;	M		
4	4.2 能够根据 分子材料 域复杂工程问 的特征, 选择研究路线, 设计与论证实 方案, 体现创新意识;		L	
7	7.3 理解生物质材料在环境和可持续发展中的重要性, 并能够将其应用于 分子材料 域工程问 的解决中。			M

注: H-强支撑; M-中支撑; L-弱支撑

### 三、课程教学内容及学时分配

#### I. 理论教学 (40 学时)

##### (一) 胶接理论部分 (16 学时)

##### 1、胶接理论 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)

内容: 胶接接头的概念和结构; 各种胶接理论的主要观点。

能力要求: 掌握各主要胶接理论的论点及其局限性, 掌握胶接力的主要来源及形成胶接力的基本过程, 了解胶接机理研究的现状。

##### 2、胶接的界 化学 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

内容: 胶粘剂和被胶接体的界 化学性质; 实际胶接体系中的界 化学条件; 环境变化对胶接界 稳定性影响。

能力要求: 掌握在实际胶接体系中的界 化学条件, 熟悉环境变化对胶接界 稳定性的影响, 了解胶粘剂和被胶接体的界 化学性质, 能够理解实际胶接 域工程问 的复杂性, 并对复杂胶接过程中的界 问 进行分析和有效分解。

##### 3、胶粘剂结构性能与胶接力学 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

内容: 胶粘剂结构与性能的关系; 聚物的力学性能与胶接性能的关系; 胶接接头的内应力问 ; 胶接力学, 弹性体的应力应变与胶层破坏。

能力要求: 掌握胶粘剂结构与性能的关系和胶粘剂的力学性能; 熟悉胶接接

头的应力问题；了解胶接力学，能够从树脂性能和工艺的角度，初步分析与解释实验数据，并得出有效结论。

#### 4、胶接流变学（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：胶粘剂的粘弹性；胶接结构的破坏机理；胶接流变学；胶接接头的老化问题与环境试验。

能力要求：掌握胶粘剂的破坏，熟悉胶接流变学，了解胶粘剂的粘弹性。能够针对工程实际需求以及树脂性能要求，并提出较具体设计方案或实施流程。

#### 5、胶接理论应用（2学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：被胶接材料的表面处理；胶粘剂配方设计，胶接接头设计。

能力要求：应用胶接理论合理设计胶粘剂配方和胶接接头，掌握为形成良好的胶接条件对胶接界面进行处理的方法等，能够针对实际需求以及胶接工艺要求，选择胶粘剂，并能够进行初步配方设计，且进行分析评价，进而尝试改进方案。

### （二）胶粘剂部分（24学时）

#### 1、胶粘剂绪论（2学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：胶粘剂、胶接理论的国内外发展概况，其在高分子材料加工中的地位和作用；课程简介。

能力要求：了解胶粘剂、胶接理论的国内外发展概况及其在分子材料加工中的地位和作用；能够采用专业术语描述实际胶接过程中的现象与问题。

#### 2、氨基树脂胶粘剂（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：脲醛树脂的合成原理，影响树脂质量的因素；脲醛树脂的改性；三聚氰胺树脂合成原理，影响三聚氰胺树脂质量的因素。

能力要求：掌握脲醛、三聚氰胺树脂的合成原理及影响树脂质量的因素，并能够对实际胶接过程中胶粘剂质量的因素及工艺配方进行分析，提出相应的改性方法；通过掌握氨基树脂胶粘剂的合成制造原理，针对甲醛释放、胶接耐水性等实际复杂胶接问题提出较具体的设计方案或实施流程，并在方案设计中体现健康、环保、胶接耐久性的意识。

#### 3、酚醛树脂胶粘剂（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：酚醛树脂的合成原理，影响树脂质量的因素；酚醛树脂的改性。

能力要求：通过酚醛树脂胶粘剂的学习，了解酚醛树脂的合成原理，影响酚

醛树脂质量的因素及其实例配方；掌握酚醛树脂的调制方法和改性方法，针对酚醛树脂的游离酚、游离醛等实际复杂胶接问题，提出初步的设计方案或实施流程，进行分析评价。

#### 4、烯类 聚物胶 剂（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：聚乙酸乙烯酯乳液的合成原理及影响乳液质量的主要因素；聚乙酸乙烯酯乳液胶粘剂的改性； $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶粘剂、丙烯酸酯厌氧胶、反应性丙烯酸酯胶粘剂的主要组成及固化原理。

能力要求：掌握聚乙酸乙烯酯乳液的合成原理及影响乳液质量的主要因素，分析评价乳液胶 剂在实际胶接 域的应用范畴，能够给出解决其胶接耐水性的方案与途径；掌握几种主要丙烯酸酯类胶粘剂的固化原理，了解聚乙酸乙烯酯乳液胶粘剂的改性方法，丙烯酸酯类胶粘剂的类型，能够针对实际 求以及被胶接对象性能特点，选择适当的胶 剂种类。

#### 5、热熔胶粘剂（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：热熔胶的主要成分及其作用；热熔胶的性能指标；常用几种热熔胶的特点及其应用。

能力要求：掌握热熔胶的主要成分及其作用，了解热熔胶的主要性能指标的含义及其对热熔胶使用特性的影响，能够认识到热熔胶的发展对于胶接 域健康环保的特殊意义。

#### 6、聚氨酯胶 剂（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：聚氨酯胶 剂的特点，分类；异氰酸酯主要的化学反应；聚氨酯胶 剂的固化及胶接机理；API 胶 剂的特点，合成原理。

能力要求：掌握异氰酸酯主要的化学反应，聚氨酯胶 剂的固化及胶接机理，了解聚氨酯胶 剂的特点，分类，能够针对实际工程应用中的复杂胶接问题 进行选择、设计聚氨酯胶 剂，初步分析评价聚氨酯胶 剂对环境的影响；掌握 API 胶 剂的特点以及合成原理，了解其在实际工程 域的应用。

#### 7、环氧树脂胶 剂（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：环氧树脂的合成原理；环氧树脂的固化原理；环氧树脂的特性和用途。

能力要求：掌握环氧树脂的合成及固化原理，了解环氧树脂的特性与用途，环氧树脂的调制方法与应用条件，从胶 剂组成、结构、性能和工艺的角度分析

环氧树脂在解决复杂胶接工程问题的优势,并能针对复杂条件下的胶接问题进行初步设计或提出较为具体的实施方案。

#### 8、天然胶剂(2学时)(支撑课程目标1、2、3)

内容:原淀粉的结构,淀粉类胶剂的制备;蛋白质胶剂的组成,大豆蛋白质胶剂制备;纤维素类胶剂、单宁胶剂的特性与应用。

能力要求:熟悉淀粉类胶剂的制备,蛋白质胶剂的组成与制备,了解纤维素类胶剂、单宁胶剂的特性与应用,认识并具备分析评价天然胶剂在生产与胶接应用中对环境、社会可持续发展影响的能力。

### II. 课内实践教学(8学时)

#### 1. 胶接接头设计与分析(4学时)(支撑课程目标1、2、3)

内容:胶接接头设计与破坏;润湿与胶接的关系;被胶接材料的表面处理。

能力要求:应用胶接理论合理设计胶粘剂配方和胶接接头,掌握为形成良好的胶接条件对胶界面进行处理的方法与手段等。

#### 2. 胶剂配方设计(4学时)(支撑课程目标1、2、3)

内容:胶剂种类、胶接特性讲述,胶剂配方设计与改性原则。

能力要求:能够针对实际需求以及胶接工艺要求要求,选择胶剂,并能够进行初步配方设计,且进行分析评价,进而尝试调制方法和改性方法,从而进行方案改进。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表2所示。

表2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标1	采用多媒体教学方法,借助实际胶接案例,讲述胶剂与胶接的知识在分子材料系统或工艺流程设计全过程中的应用情况;结合案例分析及课程讨论,引导学生将所学胶剂与胶接的相关知识运用在分子材料领域复杂问题的解决方案设计中,并能够体现创新。
课程目标2	采用多媒体教学方法,以日常生活中典型的胶剂与胶接案例,引导学生认识如何运用所学知识处理胶接技术中的实际问题,结合文献查阅与总结,引导学生选择与胶接相关的研究路线,设计与论证实施方案,并能够体现创新。
课程目标3	采用多媒体教学方法,结合案例分析及课程论文,使学生理解胶剂与胶接在环境和可持续发展中的重要性。采用多媒体教学、案例分析、课程讨论等方法,结合日常生活中典型的胶剂与胶接案例,引导学生将所学胶剂与胶接的知识运用在分子材料领域工程问题的解决中。

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价,要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命 经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》,就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况,各课程目标达成的期望值设定为 0.7,课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程总成绩
0.4	0.2	0.4	100 分

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法,阶段考试和期末考试中模块 1 的相应试 对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由阶段考试 40%和期末考试 60%构成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.胶 剂与胶接的基础理论知识	熟练掌握胶剂与胶接的基础理论知识	较熟练掌握胶剂与胶接的基础理论知识	能掌握胶剂与胶接的基础理论知识	基本掌握胶剂与胶接的基础理论知识	不能掌握胶剂与胶接的基础理论知识	0.3
B.胶剂与胶接的知识运用到分子材料系统或工艺流程设计的全过程中	能够全 灵活的将胶剂与胶接的知识运用到分子材料系统或工艺流程设计的全过程中	能够灵活的将胶剂与胶接的知识运用到分子材料系统或工艺流程设计的全过程中	能够将胶剂与胶接的知识运用到分子材料系统或工艺流程设计的全过程中	基本能够将胶剂与胶接的知识运用到分子材料系统或工艺流程设计的全过程中	不能将胶剂与胶接的知识运用到分子材料系统或工艺流程设计的全过程中	0.7

#### 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用阶段考试、期末考试以及课程论文撰写相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 2 的相应试题以及课程论文选 对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由阶段考试 40%、期末考试 40%和课程论文撰写 20%构成。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
运用胶剂与胶接的基础理论知识处理胶接技术中的实际问题，选择与胶接相关的研究路线，设计与论证分子材料领域复杂工程问的方案	能够熟练运用胶剂与胶接的基础理论知识处理胶接技术中的实际问题，能够灵活选择与胶接相关的研究路线，设计与论证分子材料领域复杂工程问的方案	能够较熟练运用胶剂与胶接的基础理论知识处理胶接技术中的实际问题，能够选择与胶接相关的研究路线，设计与论证分子材料领域复杂工程问的方案	能够运用胶剂与胶接的基础理论知识处理胶接技术中的实际问题，能够选择与胶接相关的研究路线，设计与论证分子材料领域复杂工程问的方案	基本能够运用胶剂与胶接的基础理论知识处理胶接技术中的实际问题，基本能够选择与胶接相关的研究路线，设计与论证分子材料领域复杂工程问的方案	不能够运用胶剂与胶接的基础理论知识处理胶接技术中的实际问题，不能选择与胶接相关的研究路线，设计与论证分子材料领域复杂工程问的方案	1.0

### 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用阶段考试、期末考试和课程论文撰写相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 3 的相应试题以及课程论文的选 对应本课程目标。课程目标 3 的成绩由阶段考试 40%、期末考试 40%和课程论文 20%构成。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.理解胶剂与胶接在环境和可持续发展中的重要性	能深刻理解胶剂与胶接在环境和可持续发展中的重要性	能较深刻理解胶剂与胶接在环境和可持续发展中的重要性	能理解胶剂与胶接在环境和可持续发展中的重要性	基本能理解胶剂与胶接在环境和可持续发展中的重要性	不能理解胶剂与胶接在环境和可持续发展中的重要性	0.4
B.将胶	能灵活的将	能较灵活的	能将胶	基本能将胶	不能将胶	0.6

剂与胶接的知识用于分子材料领域工程问题的解决中	胶剂与胶接的知识用于分子材料领域工程问题的解决中	将胶剂与胶接的知识用于分子材料领域工程问题的解决中	剂与胶接的知识用于分子材料领域工程问题的解决中	剂与胶接的知识用于分子材料领域工程问题的解决中	剂与胶接的知识用于分子材料领域工程问题的解决中	
-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行1次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值 =  $\sum$  每个学生课程目标评价值 / 学生总人数

大纲撰写人：邱明伟

课程组负责人：邱明伟

大纲审核人：高振华

撰写日期：2020.11.20

# 《化工原理 C》课程教学大纲

课程名称：化工原理 C

课程代码：B1030280

学 分：3.5

学 时：64（讲课学时：48 实验学时：16 课内实践学时：0）

课程性质：专业核心课

英文名称：The Principles of Chemical Engineering

选用教材：王志魁. 化工原理(第 5 版). 北京：化学工业出版社, 2018

参考书：1、夏青, 贾绍义. 化工原理（上、下册）. 天津：天津大学出版社, 2012

2、李育敏, 艾宁. 化工原理：浙江大学出版社, 2016

3、W L McCabe, J C Smith, P Harriott. Unit Operations of Chemical engineering(7<sup>th</sup> edition). McGraw-Hill Companies, Inc.2012

开课学期：春季学期

适用专业：高分子材料与工程专业

先修课程：高等数学、大学物理、物理化学

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标

《化工原理 C》课程是研究各种化工单元操作的基本原理、典型设备的构造及工艺尺寸计算的一门学科基础课。通过本课程的学习,使学生具备下列能力:

1、理解并掌握流体流动及常用主要化工单元操作的原理和基础理论,并能运用这些知识分析和解决各种高分子材料在合成、改性、加工等具体过程建立数学模型并求解。

2、掌握化工典型设备的构造、性能、作用原理及计算,为进行各种高分子材料的生产、科研和工艺设计打下坚实的基础。并能够将高分子材料与工程的相关知识和数学模型用于推演、分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题。

3、通过化工原理实验教学环节,强化化工设备的工作原理及操作规程,掌握先进的测量手段和计算机控制技术及计算机在化工原理实验教学中的应用,提高创新能力和综合素质。并能够针对高分子材料领域的复杂工程问题,设计满足

特定需求的单元（部件）或工艺流程。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
1	1.2 能够针对高分子材料的合成、改性、加工等具体过程建立数学模型并求解；	M		
	1.3 能够将高分子材料与工程的相关知识和数学模型用于推演、分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题；		H	
3	3.2 能够针对高分子材料领域的复杂工程问题，设计满足特定需求的单元（部件）或工艺流程；			L

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### I. 理论教学（48 学时）

#### 1、绪论（2 学时）（支撑课程目标 1）

内容：主要介绍化学工业与化学工程的发展概况；化工原理在化学工业中的地位及其学习内容与方法。

要求学生：了解化工原理课程的内容特点和性质；单元操作的概念、研究方法及其名称；单位制及其换算；重点为物料衡算与能量衡算的方法；介绍工程的理念及其应用；明确过程速度的计算方法。

#### 2、第一章 流体流动（10 学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：掌握流体静力学方程、管内流体流动的基本方程、管内流体流动现象、管内流动的阻力损失。

要求学生：掌握稳定流动过程实际流体的伯努利方程、连续性方程及流体阻力的计算公式，各种情况的当量直径、局部阻力、当量长度的计算；各种流动类型的摩擦系数  $\lambda$  的计算；理解各种流量计的基本原理及应用方法。

#### 3、第二章 流体输送设备（6 学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：介绍化工常用流体输送机械的作用及特征，要求学生具有选用和使用

这类机械的知识，了解泵和风机在化工中的应用，明确泵和风机的分类。

要求学生：了解泵和风机在化工中的应用，明确泵和风机的分类；熟练掌握离心泵的原理及选用（本章重点），了解离心泵的主要部件，掌握离心泵的工作原理，主要性能参数，特性曲线及应用，掌握离心泵的设计点意义，离心泵的性能改变及换算，安装高度和汽蚀现象，离心泵的运行和调节，离心泵的类型与选用；了解其他泵类-往复泵、齿轮泵等；了解输送气体机械如风机类等。

#### 4、第三章 沉降与过滤（6学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：本章介绍非均相混合物分离的主要方法和设备性能；重力沉降及其设备；离心沉降及其设备；过滤及过滤设备。

要求学生：了解重力沉降速率及重力沉降器的概念和原理；掌握旋风分离器、旋液分离器的作用及工作原理；掌握过滤的基本概念及过滤设备，了解板框过滤机，了解离心过滤机等。

#### 5、第四章 传热（14学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：本章内容是化工原理基础内容之一，也是重点内容之一。介绍三种传热方式，主要明确传热过程的基本方程和计算方法。在综合传热部分，要重视传热方式的分析和控制热阻概念。了解传热在化工生产中的应用；掌握稳定传热和不稳定传热的概念，热传导，对流传热，传热计算及传热基本方程和换热设备。

要求学生：掌握稳定传热和不稳定传热的概念、传热的基本理论；间壁式换热器的种类及应用，掌握列管式（管板式）换热器的结构及工作原理。

#### 6、第五章 干燥与传质（10学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：干燥与传质基本概念；湿空气的性质及湿度图；干燥器的物料衡算与热量衡算；干燥速率；干燥器简介。

要求学生：掌握传质过程是研究均相物质的分离过程，明确干燥过程既是传热又是传质的双向过程，使学生具备利用传热传质的理论解决实际问题的能力；掌握湿空气的性质、干燥的基本原理及干燥过程的特点；了解利用湿空气的湿度图确定等焓干燥的能力；掌握湿空气的干球温度，湿球温度，绝热饱和温度及露点温度，能够利用干燥机理进行有关的干燥计算。

## II. 实验教学（16学时）

### 1、流体流动综合实验（4学时）（支撑课程目标 3）

内容：阻力系数测定的目的、原理、装置、步骤、注意事项等。

要求学生：学习直管摩擦阻力  $\Delta P_f$ ，直管摩擦系数  $\lambda$  的测定方法；掌握直管摩擦系数  $\lambda$  与雷诺数  $Re$  和相对粗糙度之间的关系及变化规律；掌握局部摩擦阻力  $\Delta P_f$ ，局部阻力系数  $\zeta$  的测定方法；学习压强差的几种测量方法和提高其测量精确度的一些技巧。

### 2、离心泵特性曲线测定实验（4学时）（支撑课程目标3）

内容：离心泵与管路特性曲线测定实验的目的、原理、装置、步骤、注意事项等。

要求学生：熟悉离心泵的操作方法；掌握离心泵特性曲线和管路特性曲线的测定方法、表示方法、加深对离心泵性能的了解。

### 3、传热综合实验（4学时）（支撑课程目标3）

内容：传热综合实验的目的、原理、装置、步骤、注意事项等。

要求学生：掌握对流传热系数  $\alpha_i$  的测定方法，加深对其概念和影响因素的理解；学会并应用线性回归分析方法，确定关联式  $Nu=ARe^mPr^{0.4}$  中常数  $A$ 、 $m$  的值。

### 4、干燥实验（4学时）（支撑课程目标3）

内容：干燥实验的目的、原理、装置、步骤、注意事项等。

要求学生：练习并掌握干燥曲线和干燥速率曲线的测定方法；练习并掌握物料含水量的测定方法；通过实验加深对物料临界含水量  $X_c$  概念及其影响因素的理解；练习并掌握恒速干燥阶段物料与空气之间对流传热系数的测定方法。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表2所示。

表2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标1	采用多媒体教学方法，借助板书推导出公式理论，讲述流体流动及主要化工单元操作的公式推导和理论计算；结合案例分析及课程讨论，引导学生将所学流体流动及化工单元操作的相关知识运用到高分子材料的化工生产及产品要求和应用中。
课程目标2	采用多媒体教学方法，以日常生活中典型的高分子材料的生产与应用为案例，引导学生认识化工设备的构造、性能，作用原理及计算在各种高分子材料的生

	产、科研和工艺设计中的复杂工程问题分析和解决能力。结合课程思政的案例，使学生认识到化工原理基础理论知识和相关理论与工艺设计中环保和可持续发展的重要性。
课程目标 3	采用线上预习与线下结合的方式，以 OBE 理念为核心，结合翻转课堂的形式，引导学生通过具体的实验操作，深刻体会化工原理基础理论知识在实践中的应用，并在实验过程中通过启发让学生学会复杂工程问题的分析和解决能力，通过实验报告的书写让学生学会对复杂工程问题和基础理论知识的归纳能力，学会采用信息化技术对复杂数据的处理能力和分析能力，培养学生的创新意识。

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价，要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程总成绩
0.5	0.4	0.1	100 分

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 1 的相应试题对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由平时成绩 30%、阶段考试 30%和期末考试 40%构成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.流体流动、流体输送设备、沉降与过滤、传热和干燥基础理论	熟练流体流动、流体输送设备、沉降与过滤、传热和干燥的基础理论知识	较熟练掌握流体流动、流体输送设备、沉降与过滤、传热和干燥基础理论	能掌握流体流动、流体输送设备、沉降与过滤、传热和干燥基础理论知	基本掌握流体流动、流体输送设备、沉降与过滤、传热和干燥基础理论	不能掌握流体流动、流体输送设备、沉降与过滤、传热和干燥基础理论	0.4

论知识		论知识	识	知识	知识	
B. 运用流体流动与主要单元操作基础知识分析和解决其在应用中的各种复杂工程问题的能力	能够全面流体流动与主要单元操作基础知识分析和解决其在应用中的各种复杂工程问题的能力	能够灵活的将流体流动与主要单元操作基础知识分析和解决其在应用中的各种复杂工程问题的能力	能够将流体流动与主要单元操作基础知识分析和解决其在应用中的各种复杂工程问题的能力	基本能够将流体流动与主要单元操作基础知识分析和解决其在应用中的各种复杂工程问题的能力	不能将流体流动与主要单元操作基础知识分析和解决其在应用中的各种复杂工程问题的能力	0.6

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法, 阶段考试和期末考试中模块 2 的相应试题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由平时成绩 30%、阶段考试 30%和期末考试 40%构成。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 运用所学理论知识和公式对复杂工程问题进行计算, 并通过计算选用合适的设备或通过计算判断所给设备是否可用	熟练运用所学理论知识和公式对复杂工程问题进行计算, 并通过计算选用合适的设备或通过计算判断所给设备是否可用	较熟练运用所学理论知识和公式对复杂工程问题进行计算, 并通过计算选用合适的设备或通过计算判断所给设备是否可用	能掌握所学理论知识和公式对复杂工程问题进行计算, 并通过计算选用合适的设备或通过计算判断所给设备是否可用	基本掌握所学理论知识和公式对复杂工程问题进行计算, 并通过计算选用合适的设备或通过计算判断所给设备是否可用	不能掌握所学理论知识和公式对复杂工程问题进行计算, 并通过计算选用合适的设备或通过计算判断所给设备是否可用	0.6
B. 认知工艺计算与设备选型对环境和社会可持续发展的影响	能够深刻认知工艺计算与设备选型对环境和社会可持续发展的影响	能较深刻认知工艺计算与设备选型对环境和社会可持续发展的影响	能认知工艺计算与设备选型对环境和社会可持续发展的影响	基本能认知工艺计算与设备选型对环境和社会可持续发展的影响	不能认知工艺计算与设备选型对环境和社会可持续发展的影响	0.4

## 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用化工原理实验操作和实验报告的相结合考核方法, 实验操作和实验报告的模块中对应本课程目标。课程目标 3 的成绩由实验操作 50%和实验报告 50%构成。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.实验设备的流程与操作、所用仪表的工作原理	非常熟悉实验设备流程及所用仪表的工作原理，并能熟练地对实验设备进行操作，操作非常规范	较熟悉实验设备流程及所用仪表的工作原理，并能较熟练地对实验设备进行操作，操作较规范	熟悉实验设备流程及所用仪表的工作原理，并能地对实验设备进行操作，操作规范	基本熟悉实验设备流程及所用仪表的工作原理，并能基本熟练地对实验设备进行操作，操作基本规范	不熟悉实验设备流程及所用仪表的工作原理，不能对实验设备进行操作，操作不规范	0.5
B.运用所学流体流动和主要单元操作的知识进行数据处理并能对数据处理结果进行分析和归纳，并能对实验中存在的复杂工程问题提出合理的解决方案	能够熟练运用所学流体流动和主要单元操作的知识进行数据处理并能对数据处理结果进行分析和归纳，并能对实验中存在的复杂工程问题提出合理的解决方案	较熟练运用所学流体流动和主要单元操作的知识进行数据处理并能对数据处理结果进行分析和归纳，并能对实验中存在的复杂工程问题提出合理的解决方案	能运用所学流体流动和主要单元操作的知识进行数据处理并能对数据处理结果进行分析和归纳，并能对实验中存在的复杂工程问题提出合理的解决方案	基本能运用所学流体流动和主要单元操作的知识进行数据处理并能对数据处理结果进行分析和归纳，并能对实验中存在的复杂工程问题提出合理的解决方案	不能运用所学流体流动和主要单元操作的知识进行数据处理并能对数据处理结果进行分析和归纳，并能对实验中存在的复杂工程问题提出合理的解决方案	0.5

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行 1 次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6 号）》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，

提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

**大纲撰写人：程倩**

**课程组负责人：程倩**

**大纲审核人：王成毓**

**撰写日期：2020.11.28**

# 《材料科学与工程基础》课程教学大纲

课程名称：材料科学与工程基础

课程代码：B1030310

学 分：2.0

学 时：40（讲课学时：32 实验学时：0 课内实践学时：8）

课程性质：专业核心课

英文名称：Fundamentals of Material Science and Engineering

选用教材：顾宜，赵长生. 材料科学与工程基础. 化学工业出版社, 2020(第三版)

参考书：1、谢希文. 材料科学基础. 北京航空航天大学出版社, 1999

2、沃丁柱. 复合材料大全. 化学工业出版社, 2002

3、王从曾. 材料性能学. 北京工业大学出版社, 2001

4、William D Callister Jr. Fundamentals of Materials Science and Engineering, Fifth Edition, 2001, 影印版, 化工出版社, 2004

开课学期：春季学期

适用专业：高分子材料与工程专业

先修课程：大学物理、无机化学

开课单位：材料科学与工程学院

**课程说明：**《材料科学与工程基础》课程是高分子材料与工程专业学生的专业核心课程。课程内容包括物质结构基础、材料组成和结构、材料性能和材料制备和加工等。课程任务是使学生能够运用结构与性能之间关系等知识，掌握高分子材料制备和加工方法；能够用于分析和解决高分子材料生产过程中的复杂工程问题；能够借助文献调研等方法结合相关材料科学与工程基础知识分析和比较高分子材料制备加工等应用过程中的影响因素，为高分子材料开发应用全周期奠定良好基础。

## 一、课程目标

通过本课程的理论和课内实践教学，使学生具备下列能力：

1、能够运用材料组成与结构、性能、制备、加工与应用等相关知识构建“结构决定性能”的“大材料”概念，并用于推演、分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题。

2、能够运用“结构决定性能”的科学原理，借助文献研究、技术调研等方法分析和比较高分子材料制备、结构与性能及工程应用中复杂工程问题的影响因素，并获得有效结论。

3、通过掌握高分子材料开发全周期、全流程的基本方法和技术，能够运用材料科学与工程基础原理，分析设计目标和技术方案的影响因素。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
1	1.3 能够将高分子材料与工程的相关知识和数学模型用于推演、分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题；	M		
2	2.4 能运用工程科学的基本原理，借助文献研究、技术调研等方法分析和比较复杂工程问题的影响因素，获得有效结论。		H	
3	3.1 掌握高分子材料领域工程设计和产品开发全周期、全流程的基本方法和技术，认知设计目标和技术方案的影响因素；			M

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### I 理论教学 (32 学时)

#### 1、绪论 (2 学时)(支撑课程目标 1)

内容：材料的定义、分类及基本性质；材料科学与工程概述；本课程的内容和要求。

能力要求：

- (1) 能够理解材料科学的由来，以及材料科学在经济和社会发展中的作用；
- (2) 能够理解材料科学与工程的要素及其关系，形成“材料结构决定材料性能”的“大材料”概念；
- (3) 通过掌握材料的定义、分类及基本性质，能够辨别各类材料的基本性

质及应用。

## 2、物质结构基础(8学时)(支撑课程目标1、2)

内容:物质的组成、状态、材料结构及原子结构;原子之间相互作用和结合;多原子体系中电子的相互作用与稳定性;固体中的原子有序;固体中的原子无序;固体中的转变;固体物质的表面结构。

能力要求:

(1)能够按照从微观到宏观、从内容到表面、从静态到动态、从单组分到多组分的顺序,认知原子结构、原子间相互作用和结合方式,以及固体内部和表面原子的空间排列状态、聚集态结构及变化规律之间的相互关系。

(2)能够理解材料组成与物质结构的内在联系,并且能够从物质结构出发,推演、分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题。

## 3、材料组成与结构(10学时)(支撑课程目标1、2)

内容:材料组成和结构的基本内容;高分子材料的组成与结构;聚合物共混材料;金属材料的组成与结构;无机非金属材料的组成与结构;复合材料的组成与结构。

能力要求:

(1)能够从材料的组成入手,分析高分子材料、金属材料、无机非金属材料及其多相多组分共混材料的聚集态结构和宏观组织结构的特点;

(2)能够从材料的微观、宏观及其界面结构入手,分析不同类型材料从微观到宏观的结构变化特点。

(3)能够基于材料组成与结构的关系,借助文献研究、技术调研等方法分析和比较高分子材料组成与结构中复杂工程问题的影响因素,并获得有效结论。

## 4、材料的性能(8学时)(支撑课程目标1、2、3)

内容:固体材料的力学性能;材料的热性能;材料的电学性能;材料的磁学性能;材料的光学性能;材料的耐腐蚀性能;复合材料的性能;纳米材料及效应。

能力要求:

(1)能够理解材料的力学行为和各种性能包括力学性能、热性能、电性能、磁性能、光性能、耐腐蚀性能与材料结构的关系,并能够通过选用或开发适宜的现代工具分析材料的结构而模拟预测材料的性能。

(2) 能够运用“结构决定性能”的科学原理,理解改善材料性能解决方案的多样性,并能借助适当的方法通过设计材料的结构提出高分子材料复杂工程问题替代的解决方案;

#### 5、材料的制备与成型加工(4学时)(支撑课程目标2、3)

内容:金属材料、无机非金属材料及高分子材料的制备原理及方法;金属材料及聚合物材料的成型加工

能力要求:

(1) 能够分析比较金属材料、无机非金属材料及高分子材料在制备原理及方法上的异同;

(2) 能够初步掌握高分子材料产品开发全周期、全流程的基本技术,并能够借助材料科学与工程的基本原理,认知高分子材料复杂工程问题设计目标和技术方案的影响因素。

#### II 课内实践教学(8学时)

##### 1、材料的力学性能评价与分析(3学时)(支撑课程目标1、2、3)

内容:以高分子材料(热塑性材料、热固性材料)为例,对材料的拉伸强度、弯曲强度、抗冲强度等力学性能进行评价,并通过材料的微观结构表征分析力学性能的变化。

能力要求:

(1) 通过掌握高分子材料常用力学性能的评价方法,能够基于科学原理和高分子材料专业知识选用或开发适宜的现代工具模拟预测高分子材料的力学性能;

(2) 能够运用“结构决定性能”的科学原理,提出多种改进力学性能的设计解决方案。

##### 2、材料的热性能评价与分析(3学时)(支撑课程目标1、2、3)

内容:以高分子材料(热塑性材料、热固性材料)为例,对材料的导热性能、玻璃化转变温度、热失重性能、燃烧性能等热性能进行评价,并通过材料的微观结构表征分析热性能的变化。

能力要求:

(1) 通过掌握高分子材料常用热性能的评价方法,能够基于科学原理和高

分子材料专业知识选用或开发适宜的现代工具模拟预测高分子材料的热学性能；

(2) 能够运用“结构决定性能”的科学原理，提出多种改进热学性能的设计解决方案。

### 3、材料的老化性能评价与分析(2学时)(支撑课程目标1、2、3)

内容：以高分子材料(热塑性材料、热固性材料)为例，对材料的热老化性能、热氧老化性能、光老化性能、耐介质性能等老化性能进行评价，并通过材料的微观结构表征分析老化性能的变化。

能力要求：

(1) 通过掌握高分子材料常用老化性能的评价方法，能够基于科学原理和高分子材料专业知识选用或开发适宜的现代工具模拟预测高分子材料的老化性能；

(2) 能够运用“结构决定性能”的科学原理，提出多种改进老化性能的设计解决方案。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表2所示。

表2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标1	采用多媒体教学方法，借助实际工业案例，讲述材料的组成与结构、性能、制备、加工与应用等材料科学与工程基础理论知识；结合案例分析及课程讨论，引导学生构建“结构决定性能”的“大材料”概念，并用于推演、分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题。
课程目标2	采用多媒体教学方法，以日常生活中典型的材料为案例，引导学生认识“结构决定性能”的科学原理，结合文献查阅与总结以及生活中的实际案例引导学生分析和比较高分子材料制备、结构与性能及工程应用中复杂工程问题的影响因素，并从中获得有效的结论。
课程目标3	采用多媒体教学方法，结合案例分析及文献查阅与讨论，使学生掌握采用常用材料尤其是高分子材料开发全周期、全流程的基本方法和技术；并以日常生活中典型的高分子材料为案例，引导学生运用材料科学与工程的基础原理，分析高分子材料设计目标和技术方案的影响因素。

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价，要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课

程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》,就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况,各课程目标达成的期望值设定为 0.6,课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程总成绩
0.3	0.4	0.3	100 分

## (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法,阶段考试和期末考试中的相应试题对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由阶段考试 40%和期末考试 60%构成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 应用材料科学与工程的基本概念与基础知识,描述材料组成、结构、性能与应用之间的关系	熟练应用材料科学与工程的基本概念与基础知识,并能够正确描述材料组成、结构、性能与应用之间的关系。	熟练应用材料科学与工程的基本概念与基础知识,并能够描述材料组成、结构、性能与应用之间的关系。	能够应用材料科学与工程的基本概念与基础知识,并能够描述材料组成、结构、性能与应用之间的关系。	基本能够应用材料科学与工程的基本概念与基础知识,基本能够描述材料组成、结构、性能与应用之间的关系。	基本能够应用材料科学与工程的基本概念与基础知识,不能够正确描述材料组成、结构、性能与应用之间的关系。	0.5
B. 应用材料科学与工程的基础理论知识,推演分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题	能够熟练应用材料科学与工程的基础理论知识,推演分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题	能够较熟练应用材料科学与工程的基础理论知识,推演分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题	能够应用材料科学与工程的基础理论知识,推演分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题	基本能够应用材料科学与工程的基础理论知识,推演分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题	不能够正确应用材料科学与工程的基础理论知识,推演分析高分子材料生产中的技术、工艺等复杂工程问题	0.5

		题			题	
--	--	---	--	--	---	--

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用阶段考试、期末考试和平时成绩中报告相结合的考核方法，阶段考试、期末考试和平时成绩中报告中的相应试题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由阶段考试 20%、期末考试 40%和平时报告成绩 40%构成。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法分析高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	能够熟练运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法分析高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	能够较熟练运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法分析高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	能够运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法分析高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	基本能够运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法分析高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	不能运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法分析高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	0.2
B. 运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法比较高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	能够熟练运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法比较高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	能够较熟练运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法比较高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	能够运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法比较高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	基本能够运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法比较高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	不能运用“结构决定性能”的科学原理，借助其他方法比较高分子材料领域复杂工程问题的影响因素	0.4
C. 运用“结构决定性能”的科学原理，针对高分子材料领域复杂工程问题的影响因素提出自己的有效结论	能够熟练运用“结构决定性能”的科学原理，针对高分子材料领域复杂工程问题的影响因素提出自己的有效结论	能够较熟练运用“结构决定性能”的科学原理，针对高分子材料领域复杂工程问题的影响因素提出自己的有效结论	能够运用“结构决定性能”的科学原理，针对高分子材料领域复杂工程问题的影响因素提出自己的有效结论	基本能够运用“结构决定性能”的科学原理，针对高分子材料领域复杂工程问题的影响因素提出自己的有效结论	不能够运用“结构决定性能”的科学原理，针对高分子材料领域复杂工程问题的影响因素提出自己的有效结论	0.4

## 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用阶段考试、期末考试和平时成绩中作业相结合的考核方法，阶段考试、期末考试和平时成绩中作业中的相应试题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由阶段考试 10%、期末考试 50%和平时作业成绩 40%构成。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	能够熟练运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	能够较熟练运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	能够运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	基本能够运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	不能够运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	0.1
B. 运用材料科学与工程基础原理，分析高分子材料设计目标和技术方案的影响因素	能够熟练运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	能够较熟练运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	能够运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	基本能够运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	不能够运用材料开发全周期、全流程的基本方法和技术设计制备材料	0.5
C. 运用材料科学与工程基础原理，分析高分子材料设计目标和技术方案的影响因素	能够熟练运用材料科学与工程基础原理，分析高分子材料设计目标和技术方案的影响因素	能够较熟练运用材料科学与工程基础原理，分析高分子材料设计目标和技术方案的影响因素	能够运用材料科学与工程基础原理，分析高分子材料设计目标和技术方案的影响因素	基本能够运用材料科学与工程基础原理，分析高分子材料设计目标和技术方案的影响因素	不能够运用材料科学与工程基础原理，分析高分子材料设计目标和技术方案的影响因素	0.4

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行 1 次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标

达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人：赵佳宁

课程组负责人：赵佳宁

大纲审核人：韦双颖

撰写日期：2020.11.29

# 《专业导论》课程教学大纲

课程名称：专业导论

课程代码：B1020410

学 分：0.5

学 时：8（讲课学时：8 实 学时：0 课内实践学时：0）

课程性质：学科（大类）平台课

英文名称：Specialty Introduction

选用教材：无

参考书：无

开课学期：秋季学期

适用专业：分子材料与工程专业和材料化学专业

先修课程：无

开课单位：材料科学与工程学院

课程说明：《专业导论》是为刚刚进入大学的材料类大类招生的本科新生特别开设的学科（大类）平台课，主要从分子材料科学以及材料化学两个方面介绍材料科学与工程领域的发展概况，内容包括分子材料与工程专业和材料化学专业的培养目标、毕业要求、课程设置、就业方向、实验室与依托学科的发展等。通过本课程的学习，使学生初步了解今后要分流的两个专业，培养积极向上的专业学习兴趣，树立正确的学习观和专业学习目标，为今后大学的学习和专业的选择打下良好的基础；建立环境可持续发展理念，增强职业道德、工程修养和创新意识。

## 一、课程目标

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：

1、能够认知材料的发展、应用及其对环境和社会可持续发展的影响，学习与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

2、能够了解工程伦理的核心理念，理解从事材料领域人员的职业道德和社会责任，能够在工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范。

3、能够了解 分子材料与工程专业和材料化学专业的培养目标、毕业要求、课程体系,认知相关专业的行业特点、发展和人才素质要求,树立正确的学习观,形成积极向上的专业学习兴趣和勇于创新的特质。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
7	7.1 学习与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规,理解环境保护和可持续发展的理念和内涵;	L		
8	8.2 理解 分子材料 域工程师的职业性质和职责,能够在工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范;		L	
12	12.2 具有自主学习的能力,不断适应个人职业发展的 求,追求创新。			L

注: H-强支撑; M-中支撑; L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### 1、材料概述 (2 学时) (支撑课程目标 1, 2)

内容: 材料的种类、发展、应用及其对人类与社会发展的相互影响,可持续发展的内涵、工程伦理的核心理念,材料 域从事人员的职业道德和社会责任,生物物质材料。

能力要求:

(1) 能够了解金属材料、无机 金属材料、 分子材料、复合材料、生物物质材料等常见材料的应用及发展。

(2) 能够了解材料的发展和应用对环境和社会可持续发展的影响, 会发展生物物质材料对环境保护和社会可持续发展的意义。

(3) 能够了解可持续发展的内涵、工程伦理的核心理念以及材料 域从事人员的职业道德和社会责任。

课程思政: 用环境可持续发展理念培养学生具备人与自然协同发展的工程师

素养，未来更好地服务国家、行业和民生。

## 2、材料科学概述（2学时）（支撑课程目标 1, 2, 3）

内容：材料科学与工程 域的国内外发展趋势，近年来材料科学与工程 域的主要研究热点、创新及其对当代国民经济和社会的重要影响。

能力要求：

（1）能够了解材料科学与工程 域的发展趋势，尤其是近年来材料科学与工程 域的主要研究热点、创新及其对当代国民经济和社会的重要影响。

（2）能够形成积极向上的专业学习兴趣和勇于创新的认识。

课程思政：将国家的创新驱动发展战略、科技强国战略等内容润物无声地融入到教学中，使学生树立刻苦钻研、努力奋斗，报效国家的爱国主义情怀。

## 3、专业、学科与课程体系（4学时）（支撑课程目标 3）

内容：分子材料与工程专业和材料化学专业的背景、发展与现状(含师资、学科、实 室等)；人才培养目标、毕业要求、课程体系、继续教育与就业；两个专业涉及的行业特点、发展和人才素质要求；正确大学学习与大学生生活的理解与建议。

能力要求：

（1）能够了解 分子材料与工程专业和材料化学专业的培养目标、毕业要求、课程体系；

（2）能够了解 分子材料与工程专业和材料化学专业人才的社会 求、就业方向 and 人才素质质量；

（3）能够树立正确的学习观和专业学习目标，形成正确积极的学习职业规划。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表 2 所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	采用多媒体教学方法，以日常生活中典型的材料为案例，讲述材料的发展、应用及其对环境和社会可持续发展的影响；结合具体案例分析及课程讨论，引导学生学习与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

课程目标 2	采用多媒体教学方法,借助实际工业案例,引导学生认识工程伦理的核心理念,结合具体案例分析,使学生理解从事材料领域人员的职业道德和社会责任,能够在工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范。
课程目标 3	采用多媒体教学方法,使学生了解分子材料与工程专业和材料化学专业的培养目标、毕业要求、课程体系,认知相关专业的行业特点、发展和人才素质要求。采用多媒体教学、案例分析、课程讨论等方法,引导学生树立正确的学习观,形成积极向上的专业学习兴趣和勇于创新的特质。

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价,要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程的考核采用撰写课程论文的方式,课程论文的撰写应包含课程目标对应的模块化考核内容。课程论文的撰写内容经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》,就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况,各课程目标达成的期望值设定为 0.7,课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块
0.2	0.2	0.2

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用课程论文中体现环境和可持续发展相关的内容进行考核,考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100 优	80-89 良	70-79 中	60-69 及格	0-59 不及格	
材料对经济社会影响认知以及对环境保护和可持	能够深刻认知材料的发展、应用及其对环境和社 会可持续发展的影	能够较深刻认知材 料的发展、应用 及其对环境和社会 可持续发	能够认知材料的发 展、应用及其对环 境和社会可持续发 展的影响	基本能够 认知材料 的发展、 应用及其 对环境 和社会可 持续发 展的	不能够认 知材料的 发展、应 用及其对 环境和社 会可持续 发展的影	1.0

续发展理念的 认识	响	展的影响		影响	响	
--------------	---	------	--	----	---	--

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用课程论文中对材料类专业和工程师职业规范的认识、按照规定时间节点完成任务的意识、完成任务的态度进行考核，考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
对从事材料领域人员的职业道德和职业规范的认识	能够深刻理解从事材料领域人员的职业道德和职业规范	能够较深刻理解从事材料领域人员的职业道德和职业规范	能够理解从事材料领域人员的职业道德和职业规范	基本能够理解从事材料领域人员的职业道德和职业规范	不能够理解从事材料领域人员的职业道德和职业规范	0.5
按照规定时间节点完成任务的意识	能够在规定时间内保质保量提前完成任务	能够在规定时间内保质保量按时完成任务	能够在规定时间内完成任务	没有在规定时间内完成任务，延时提交	没有完成任务	0.25
完成任务的态度	论文撰写认真，字迹整洁、清晰，态度端正	论文撰写较认真，字迹较整洁、清晰，态度较端正	完成论文撰写，但字迹不认真，态度不够端正	论文撰写基本完整，但书写潦草，态度不端正	没有完成论文撰写	0.25

## 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用课程论文中体现大学生活的规划、学习目标以及自主学习和追求创新的意思进行考核，考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
大学生活的规划、学习目标以及自主学习和追求创新的意思	全了解专业的培养目标、毕业要求及课程体系的基础上，能够	较全了解专业的培养目标、毕业要求及课程体系，能够较深刻认知	了解专业的培养目标、毕业要求及课程体系，能够认知专业的行	基本了解专业的培养目标、毕业要求及课程体系，基本能够认知专业	不了解专业的培养目标、毕业要求及课程体系，对专	1.0

	深刻认知专业的行业特点、发展和人才素质要求，从而拟定积极的学习规划和明确的学习目标，追求创新意识强。	专业的行业特点、发展和人才素质要求，能够拟定学习规划和较明确的学习目标，追求创新意识较强	业特点、发展和人才素质要求，有学习规划和较明确的学习目标，有一定的追求创新的意识	的行业特点、发展和人才素质要求，有学习规划和学习目标，追求创新意识不强	业的行业特点、发展和人才素质要求认知不深，没有学习规划、学习目标和创新意识。	
--	--	--	--	-------------------------------------	--	--

### （三）课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行1次。

### （四）课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值 =  $\sum$  每个学生课程目标评价值 / 学生总人数

**大纲撰写人：邸明伟，王成毓**

**课程组负责人：邸明伟**

**大纲审核人：高振华**

**撰写日期：2020.12.16**

# 《材料力学基础》课程教学大纲

课程名称：材料力学基础

课程代码：X100017

学分：1.5

学时：32（讲课学时：24 实验学时：0 课内实践学时：8）

课程性质：学科基础课

英文名称：Fundamentals of material mechanics

选用教材：刘鸿文. 材料力学. 第五版. 高等教育出版社, 2011

参考书：1、费迪南德 P.比尔等编著. 材料力学. 翻译版第六版. 机械工业出版社, 2014

2、弭帆, 郭益平, 周伟敏. 材料性能学. 第2版. 上海交通大学出版社, 2014

开课学期：夏季学期

适用专业：高分子科学与工程

先修课程：高等数学、大学物理

开课单位：材料科学与工程学院

**课程说明：**《材料力学基础》课程是高分子材料与工程专业学生的专业核心课程。**课程内容**主要包括构件的拉伸、弯曲和扭转等受力分析和设计，以及断裂力学和疲劳力学等知识。**课程任务**是使学生能够以高分子材料为设计对象，掌握高分子材料在其它领域行业应用特点；能够应用材料力学知识对高分子领域复杂工程问题进行分析和设计，服务于国际视野下复杂工程问题的解决。

## 一、课程目标

本课程以材料力学中拉伸、压缩、剪切、扭转和弯曲等基础理论知识为主线，围绕高分子材料与工程领域中常见的高分子材料力学相关问题，阐述高分子材料力学性能测试、力学性能测试原理、不同样品制备技术、力学性能的影响因素、力学实验得数据处理和高分子材料力学在分子研究领域中的主要应用。通过本课程的理论教学、案例分析、实际操作等方式，使学生具备下列能力：

通过本课程的理论教学和案例分析，使学生具备下列能力：

1、能够基于材料力学基础理论知识、基本原理和方法，结合高分子材料及

其相关多学科知识，识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节；

2、能够利用材料力学原理和方法，通过高分子材料力学性能测试过程的组织与实施、实验数据的采集与处理、实验结果的分析与讨论等过程培养学生正确表达高分子材料领域的复杂工程问题

## 二、课程目标与毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2
2	2.1 能运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和判断高分子材料领域复杂工程问题的关键环节；	H	
	2.2 能基于数学、自然科学和工程科学的基本原理及模型方法正确表达高分子材料领域的复杂工程问题；		M

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配（32 学时）

### 1、绪论（2 学时）（支撑课程目标 1）

内容：材料力学的基本任务、基本概念、杆件变形基本形式。

能力要求：掌握材料力学的基本定义；掌握杆件变形的的基本形式，了解检材料力学基本任务。

### 2、材料的常规力学性能（14 学时）（支撑课程目标 1）

内容：轴向拉伸、压缩、剪切、扭转和弯曲变形；不同变形应力分析方法；轴力图、扭矩图、弯矩图计算和绘制的基本方法，高分子材料力学性能，平面图形几何性质；强度计算分析方法。

能力要求：熟练掌握轴向拉伸、压缩、剪切、扭转和弯曲受力和变形特点，能根据工程实际问题对构件进行力学分析；能就实际材料力学问题进行表述、分析、比较与选择材料；能分析构件失效的原因。

### 3、材料的断裂（2 学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：断裂概念；材料断裂韧度测试方法；材料断裂韧度的基本理论、材料断裂基本特征和机理；材料断口分析方法、材料线弹性条件下断裂韧性及其的影响因素；弹塑性条件下的断裂韧性及断裂韧性的工程应用；掌握材料断裂韧度的计算方法；高分子材料断裂理论、特征、机理、影响因素。

能力要求：进一步理解和掌握材料断裂韧性的基本理论及其在材料力学计算

中的应用；会分析材料断裂的原因；掌握利用材料断裂理论进行材料力学计算；  
能利用材料断裂力学知识设计高分子材料构件。

#### 4、材料的疲劳（3学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：非金属材料疲劳现象和特点；非金属材料疲劳机理和疲劳抗力指标；疲劳裂纹扩展速率；影响材料及构件疲劳强度的因素及其在材料力学中的应用；材料的低周疲劳的应用。

能力要求：会利用所学知识分析材料力学复杂工程问题中疲劳破坏的一般规律和影响因素；能利用疲劳相关知识设计高分子材料构件。

#### 5、材料在不同工程环境下的力学性能（3学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：材料在不同工程环境下的力学性能特点；在高温、高速加载和极端环境下的力学性能指标及影响因素；材料在高温条件下蠕变机理和变形规律；高分子材料在不同工程应力下应力腐蚀特点、性能指标和防止方法。

能力要求：会利用所学知识分析复杂工程问题中不同工程条件下材料力学性能变化规律；能利用不同工程应力条件下分析设计材料构件。

### II. 课内实践（8学时）

#### 1、高分子材料拉伸性能测试（4学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：高分子材料拉伸性能的特点；力学试验机的操作；绘制高分子材料的拉伸应力-应变曲线。

能力要求：了解测试条件对测试结果的影响；掌握力学试验机的原理及使用方法。

#### 2、高分子材料蠕变试验（4学时）（支撑课程目标 1、2）

内容：高分子材料弯蠕变的特点；影响高分子材料蠕变性能的因素。

能力要求：掌握试件的装夹等操作；掌握影响高分子材料蠕变性能的因素。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如下表所示。

课程目标	教学方法
课程目标 1	采用线上线下混合教学，通过案例教学等方式，讲授材料力学在高分子材料与工程领域研究中常用的基本原理、设计方法和案例，引导学生结合所掌握相关高分子材料知识；识别和判断高分子材料领域内复杂工程力学问题的关键环节。

课程目标 2	采用线上线下混合教学,通过课堂基本原理讲授、案例教学和实际操作等方式,引导学生综合所掌握相关知识,通过对高分子材料力学性能测试结果的分析与讨论,培养学生正确表达高分子材料领域的复杂工程问题。
--------	---

## 五、考核方式及成绩评定方式

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价,要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》,就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况,各课程目标达成的期望值设定为 0.7,课程总成绩与各课程目标的权重及组成如下表所示。

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块
权重	0.7	0.3

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用阶段考试(翻转课堂)、期末考试和平时成绩相结合的考核方法,阶段考试和期末考试中的相应试题对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由阶段成绩(翻转课堂)20%、期末闭卷考试 50%考试成绩和 30%的平时成绩构成;考核点和考核评分标准如下表所示。

课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.拉伸、剪切、弯曲等材料力学、断裂和疲劳等材料力学的基础理论知识	熟练掌握拉伸、剪切、弯曲等材料力学、断裂和疲劳等材料力学的基础理论知识	较熟练掌握拉伸、剪切、弯曲等材料力学、断裂和疲劳等材料力学的基础理论知识	能掌握拉伸、剪切、弯曲等材料力学、断裂和疲劳等材料力学的基础理论知识	基本掌握拉伸、剪切、弯曲等材料力学、断裂和疲劳等材料力学的基础理论知识	不能掌握拉伸、剪切、弯曲等材料力学、断裂和疲劳等材料力学的基础理论知识	0.2
B.材料力学的基础理论知识	能够全面灵活的将材料力学的基础	能够灵活的将材料力学的基	能够将材料力学的基础理论	基本能够将材料力学的基础	不能将生材料力学的基础理	0.5

用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	理论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	基础知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	理论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	
C.材料力学的基础理论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	能够全面灵活的将材料力学的基础理论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	能够灵活的将材料力学的基础理论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	能够将材料力学的基础理论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	基本能够将材料力学的基础理论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	不能将生材料力学的基础理论知识用于识别和判断高分子材料材料领域复杂工程问题的关键环节	0.3

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用期末考试的试卷考核方法,期末考试中的相应试题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩 100%的期末闭卷考试成绩构成。考核点和考核评分标准如下所示。

课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
能够利用材料力学原理和方法结合力学实验结果分析等搓成,正确表达高分子材料领域的复杂工程问题	能够熟练正确地利用材料力学原理和方法结合力学实验结果分析等搓成,正确表达高分子材料领域的复杂工程问题	能够较熟练正确地利用材料力学原理和方法结合力学实验结果分析等搓成,正确表达高分子材料领域的复杂工程问题	能够较为正确地利用材料力学原理和方法结合力学实验结果分析等搓成,正确表达高分子材料领域的复杂工程问题	能够基本利用材料力学原理和方法结合力学实验结果分析等搓成,正确表达高分子材料领域的复杂工程问题	不能够利用材料力学原理和方法结合力学实验结果分析等搓成,正确表达高分子材料领域的复杂工程问题	1.0

### (三) 考核周期

考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程考核成绩评价每学年进行 1 次。

### (四) 考核依据

考核依据《材料科学与工程学院关于课程目标达成度评估和评价的规定》文

件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法,针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告,针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析,提供持续改进建议,并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下:

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人: 赵佳宁

课程组负责人: 赵佳宁

大纲审核人: 韦双颖

2020年11月20日

# 《生物质材料》课程教学大纲

课程名称：生物质材料

课程代码：B1040760

学 分：2.0

学 时：32（讲课学时：32 实验学时：0 课内实践学时：0）

课程性质：专业选修课

英文名称：Biomass Materials

选用教材：高振华, 邸明伟. 生物质材料及应用. 北京: 化学工业出版社, 2008

参考书：1、李坚. 生物质复合材料学. 北京: 科学出版社, 2008

2、陈嘉川. 天然高分子科学北京: 科学出版社, 2008

3、张俐娜. 天然高分子科学与材料. 北京: 科学出版社, 2007

4、张俐娜. 基于生物质的环境友好材料. 北京: 化学工业出版社, 2011

5、A. Stsinbuchel. 生物高分子 (中译本) . 北京: 化学工业出版社, 2004

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：有机化学、高分子化学、高分子物理

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：

1、能够将纤维素、木质素、木材、淀粉、甲壳素、蛋白质等生物质材料的基础理论知识运用在高分子材料的系统或工艺流程设计全过程中；

2、能够基于科学原理，通过文献研究等方法，将生物质材料的基础理论知

识运用于高分子材料领域复杂工程问题解决方案的调研和分析过程中；

3、通过了解与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，能够理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，并认知生物质材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响；

4、能够理解并正确评价生物质材料在环境和可持续发展中的重要作用，充分认识发展生物质材料的重要性，并能够将其应用于高分子材料领域工程问题的解决中。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
3	3.3 能够完成高分子材料的系统或工艺流程设计全过程，并体现创新思维和创新理念，构建完整的解决方案；	M			
4	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析高分子材料领域复杂工程问题的解决方案；		L		
7	7.1 学习与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，理解环境保护和可			M	

	可持续发展的理念和内涵;				
	7.3 理解生物质材料在环境和可持续发展中的重要性, 并能够将其应用于高分子材料领域工程问题的解决中。				H

注: H-强支撑; M-中支撑; L-弱支撑

### 三、课程教学内容及学时分配

#### 1、绪论 (1 学时) (支撑课程目标 3、4)

内容: 环境保护、资源可持续发展与高分子材料的关系; 生物质材料的概念及分类; 生物质材料的特性特征; 生物质材料的应用及发展意义。

能力要求:

(1) 通过了解生物质材料与环境保护、资源可持续利用的关系, 能够理解环境保护和可持续发展的理念和内涵;

(2) 通过了解与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策、重要的法律法规, 能够理解生物质材料在环境和可持续发展中的重要性;

(3) 通过掌握生物质材料的概念、分类、特性特征、应用及其发展意义, 能够充分认识发展生物质材料的重要性。

#### 2、纤维素基材料 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、4)

内容: 纤维素的存在与获得; 纤维素的化学结构与性质; 纤维素的化学反应; 纤维素的衍生物及其应用; 改性纤维素材料及应用; 功能纤维素材料及应用

能力要求:

(1) 通过了解纤维素及纤维素基材料的应用与发展, 理解纤维素材料在环

境和可持续发展中的重要性；

(2) 通过掌握纤维素的化学组成、基本性质及其改性方法，能够将其用于设计具体解决高分子材料领域工程问题的实验方案。

### 3、木质素 (3 学时) (支撑课程目标 1、2、4)

内容：木质素的概述；木质素的化学结构及主要化学反应；木质素的主要性质及其应用。

能力要求：

(1) 通过了解木质素资源的分布以及木质素基材料的应用与发展，理解木质素材料在环境和可持续发展中的重要性；

(2) 通过掌握木质素的化学结构、基本性质及其主要化学反应，能够将其用于设计具体解决高分子材料领域工程问题的实验方案。

### 4、木材 (8 学时) (支撑课程目标 1、2、4)

内容：木材的概述；木材的组织结构；木材的宏观结构；木材的微观结构；木材的化学组成；木材与水分；木材的改性；木材的主要应用。

能力要求：

(1) 通过了解木材的发展及应用，理解木材在环境和可持续发展中的重要性；

(2) 通过掌握木材的组织结构、基本性质以及木材的强化、尺寸稳定化、阻燃、防腐等改性方法，能够将其用于设计具体解决高分子材料领域工程问题的实验方案。

### 5、淀粉基材料 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、4)

内容：淀粉的来源；淀粉的结构与性质；淀粉的改性及应用；淀粉基材料及

应用。

能力要求：

(1) 通过了解淀粉及淀粉基材料的应用与发展，理解淀粉材料在环境和可持续发展中的重要性；

(2) 通过掌握淀粉的化学结构、性质以及淀粉的变性方法，能够将其用于设计具体解决高分子材料领域工程问题的实验方案。

6、甲壳素基材料 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、4)

内容：甲壳素的来源；甲壳素的结构与改性；甲壳素与壳聚糖化学；甲壳素、壳聚糖及其衍生物的性质与应用。

能力要求：

(1) 通过了解甲壳素、壳聚糖及其衍生物的应用与发展，理解甲壳素及壳聚糖材料在环境和可持续发展中的重要性；

(2) 通过掌握甲壳素和壳聚糖的化学结构、化学反应及改性方法，能够将其用于设计具体解决高分子材料领域工程问题的实验方案。

7、蛋白质基材料 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、4)

内容：蛋白质的概述；大豆蛋白质；蚕丝蛋白；其他蛋白质基材料。

能力要求：

(1) 通过了解蛋白质及蛋白质基材料的应用与发展，理解蛋白质材料在环境和可持续发展中的重要性；

(2) 通过掌握蛋白质的化学组成、改性方法以及大豆蛋白、蚕丝蛋白、蜘蛛丝蛋白、羊毛蛋白等常见蛋白质的应用，能够将其用于设计具体解决高分子材料领域工程问题的实验方案。

#### 8、其他生物质材料 (2 学时) (支撑课程指标点 1、2、4)

内容：环糊精；树皮；农作物秸秆；竹材。

能力要求：

(1) 通过了解环糊精、树皮、农作物秸秆、竹材等生物质材料的应用及发展，理解环糊精、树皮、农作物秸秆、竹材等生物质材料在环境和可持续发展中的重要性；

(2) 通过掌握环糊精、树皮、农作物秸秆、竹材等生物质材料的组成、性质及其改性方法；能够将其用于设计具体解决高分子材料领域工程问题的实验方案。

### 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表 2 所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	采用多媒体教学方法，借助实际工业案例，讲述纤维素、木质素、木材、淀粉、甲壳素、蛋白质等生物质材料的基础理论知识；结合案例分析及课程讨论，引导学生将所学生物质材料的相关知识运用在高分子材料的系统或工艺流程设计过程中。
课程目标 2	采用多媒体教学方法，以日常生活中典型的生物质材料为案例，引导学生认识生物质材料的结构与性能、生物质材料的改性与应用，结合文献查阅与总结，使学生将所学生物质材料的相关知识运用在高分子材料领域复杂工程问题解决方案的调研和分析过程中。
课程目标 3	采用多媒体教学方法，结合翻转课堂、案例分析及课程论文演讲与讨论，使学

	生了解与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，理解相关的理念和内涵，认知生物质材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响。
课程目标 4	采用多媒体教学、案例分析、课程讨论等方法，以日常生活中典型的生物质材料为案例，引导学生认识发展生物质材料的重要性，并通过实际工业案例分析引导学生将所学知识运用在高分子材料领域工程问题的解决中。

## 五、课程考核

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价，要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程目标 4 模块	课程总成绩
0.3	0.1	0.2	0.4	100 分

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用阶段考试和期末考试相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 1 的相应试题对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由阶段考试 40% 和期末考试 60% 构成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.纤维素、木质素、木材、淀粉、甲壳素、蛋白质等生物质材料的基础理论知识	熟练掌握纤维素、木质素、木材、淀粉、甲壳素、蛋白质等生物质材料的基础理论知识	较熟练掌握纤维素、木质素、木材、淀粉、甲壳素、蛋白质等生物质材料的基础理论知识	能掌握纤维素、木质素、木材、淀粉、甲壳素、蛋白质等生物质材料的基础理论知识	基本掌握纤维素、木质素、木材、淀粉、甲壳素、蛋白质等生物质材料的基础理论知识	不能掌握纤维素、木质素、木材、淀粉、甲壳素、蛋白质等生物质材料的基础理论知识	0.3
B.生物质材料的基础理论知识用于高分子材料的系统或工艺流程设计全过程中	能够全面灵活的将生物质材料的基础理论知识用于高分子材料的系统或工艺流程设计全过程中	能够灵活的将生物质材料的基础理论知识用于高分子材料的系统或工艺流程设计全过程中	能够将生物质材料的基础理论知识用于高分子材料的系统或工艺流程设计全过程中	基本能够将生物质材料的基础理论知识用于高分子材料的系统或工艺流程设计全过程中	不能将生物质材料的基础理论知识用于高分子材料的系统或工艺流程设计全过程中	0.7

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用阶段考试、期末考试和课程论文撰写相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 2 的相应试题以及课程论文选题对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由阶段考试 40%、期末考试 40%和课程论文撰写 20%构成。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	

运用生物 质材料 的基础理 论知识调 研和分析 高分子材 料领域复 杂工程问 题的解决 方案	能够熟练 运用生物 质材料 的基础理 论知识调 研和分析 高分子材 料领域复 杂工程问 题的解决 方案	较熟练运 用生物 质材料 的基础理 论知识调 研和分析 高分子材 料领域复 杂工程问 题的解决 方案	能运用生 物质材料 的基础理 论知识调 研和分析 高分子材 料领域复 杂工程问 题的解决 方案	基本能运 用生物 质材料 的基础理 论知识调 研和分析 高分子材 料领域复 杂工程问 题的解决 方案	不能运用 生物 质材料 的基础理 论知识调 研和分 析高分子 材料领域 复杂工程 问题的解 决方案	1.0
---	---	--	--	--	---	-----

### 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用阶段考试、期末考试和课程论文撰写相结合的试卷考核方法，阶段考试和期末考试中模块 3 的相应试题以及课程论文选题对应本课程目标。课程目标 3 的成绩由阶段考试 40%、期末考试 40%和课程论文撰写 20%构成。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	能深刻理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	能较深刻理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	能理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	基本能理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	不能理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	0.4
B. 认知生物质材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响	能够深刻认知生物质材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响	能较深刻认知生物质材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响	能认知生物质材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响	基本能认知生物质材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响	不能认知生物质材料的开发利用对环境和社会可持续发展的影响	0.6

### 4. 课程目标 4

课程目标 4 采用阶段考试、期末考试和平时作业相结合的试卷考核方法，阶

段考试和期末考试中模块 4 的相应试题和平时作业题目对应本课程目标。课程目标 4 的成绩由阶段考试 40%、期末考试 40%和平时作业 20%构成。考核点和考核评分标准如表 7 所示。

表 7 课程目标 4 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.理解并评价生物质材料在环境和可持续发展中的重要作用	能够深刻理解并正确评价生物质材料在环境和可持续发展中的重要作用	能够深刻理解并评价生物质材料在环境和可持续发展中的重要作用	能够理解并评价生物质材料在环境和可持续发展中的重要作用	基本能够理解并评价生物质材料在环境和可持续发展中的重要作用	不能理解并评价生物质材料在环境和可持续发展中的重要作用	0.2
B.认识发展生物质材料的重要性	能够深刻认识发展生物质材料的重要性	能较深刻认识发展生物质材料的重要性	能认识发展生物质材料的重要性	基本能认识发展生物质材料的重要性	不能认识发展生物质材料的重要性	0.2
C.将生物质材料的基础理论知识应用于高分子材料领域工程问题的解决中	能够熟练运用生物质材料的基础理论知识解决高分子材料领域复杂工程问题	能够较熟练运用生物质材料的基础理论知识解决高分子材料领域复杂工程问题	能运用生物质材料的基础理论知识解决高分子材料领域复杂工程问题	基本能运用生物质材料的基础理论知识解决高分子材料领域复杂工程问题	不能运用生物质材料的基础理论知识解决高分子材料领域复杂工程问题	0.6

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行 1 次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人：邱明伟

课程组负责人：邱明伟

大纲审核人：高振华

撰写日期：2020.12.16

# 《文献检索与科技写作》课程教学大纲

课程代码：X100101

课程名称：文献检索与科技写作

学分：1.5

学时：32（讲课学时：24 实验学时：8 课内实践学时：0）

课程性质：专业选修课

英文名称：Literature Retrieval and Scientific Writing

选用教材：王中华主编. 科技论文写作与文献检索指引[M]. 北京：中国石化出版社有限公司，2021.

参考书：

[1] 孙平，伊雪峰，田芳. 科技写作与文献检索（第二版）[M]. 北京：清华大学出版社，2016.

[2] 黄军左. 文献检索与科技论文写作（第二版）[M]. 北京：中国石化出版社，2013.

开课学期：第5学期

适用专业：高分子材料与工程

先修课程：大学英语、高分子化学、高分子物理

开课单位：材料科学与工程学院

**课程说明：**《文献检索与科技写作》是高分子材料与工程专业本科学生的专业选修课之一，主要讲授文献检索和科技写作的基本知识，内容包括文献检索概述，常用中英文检索系统及使用技巧，学术论文、学位论文、文献综述、专利等不同科技文献文体特征和撰写规范。课程任务是培养学生具备信息意识和科学素养，使学生能够掌握中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法；能够针对复杂工程问题进行文献检索、获取、分析、整理、加工与利用，寻求替代的解决方案，从而为科学研究、科技创新、论文撰写等相关工作服务；能够及时了解高分子材料领域国内外新技术和发展趋势，掌握国家科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

## 一、课程目标

通过本课程的文献检索与科技写作理论教学、上机检索练习、科技文献案例分析，使学生具备下列能力：

1、具备基本信息意识和科学素养，掌握中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法；能够针对复杂工程问题进行文献检索与分析，寻求替代的解决方案；

2、能够利用获取的文献信息，对解决高分子材料领域复杂工程问题的方案进行深入研究和分析，服务于科学研究、科技创新、论文撰写等相关工作；

3、能够及时了解高分子材料领域国内外新技术和发展趋势，掌握国家科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

明确《文献检索与科技写作》课程目标与相关毕业要求指标点的具体支撑关系及支撑强弱，对应关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点（学生将具备的能力）	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
2	2.3 能认识到复杂工程问题的解决有多种方案可选择，并能通过文献研究、技术调研等方法寻求替代的解决方案；	M		
4	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析高分子材料领域复杂工程问题的解决方案；		M	
10	10.2 了解高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；			L

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

## （一）理论教学（24 学时）

### 第一章 绪论（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：概述《文献检索与科技写作》课程的主要内容及意义，包括科学研究的基本过程，选题的原则；文献的定义、文献检索目的及意义、文献检索的内容；科技写作的定义、科技写作的目的及意义；文献检索与科技论文写作二者之间的关系及重要性。

能力要求：具备文献检索和科技写作基本科学素养、综合信息意识和信息道德素质、对信息资源有效利用的意识。

### 第二章 文献检索（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：文献检索的分类、国内外著名检索系统、检索方法、检索途径、检索步骤。

能力要求：能够利用中英文数据库、网站和搜索引擎等检索工具，通过科学的文献检索步骤和检索方法，完成预设的上机检索实践环节；并能力针对检索到的文献，进行信息分析、获取、整理、加工和利用，服务于高分子材料领域复杂工程问题的解决。

### 第三章 科技写作（2 学时）（支撑课程目标 2、3）

内容：科技论文的概念、科技论文的类型、科技论文的写作过程；研究论文的基本构架与写作规范。

能力要求：掌握科技论文的类型、科技论文的写作过程；掌握学术论文中题目、引言、实验、结果与讨论、结论、参考文献等各要素基本特点与写作规范。

### 第四章 文献综述（2 学时）（支撑课程目标 2、3）

内容：文献综述的性质与特点；文献综述写作的基本要求；文献综述的写作过程和规范；参考文献的引用规范；文献综述实例分析。

能力要求：通过对文献综述写作特点、写作全过程的分析以及实际写作训练，掌握综述的写作方法。

课程思政：及时了解高分子材料领域国内外新技术和发展趋势，掌握国家科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

### 第五章 学术论文结构与写作（6 学时）（支撑课程目标 2、3）

内容：通过研读高分子材料领域具体的中、英文学术论文范例，介绍学术论

文的文体特征、结构框架以及写作规范。

能力要求：掌握中、英文学术论文的结构特点与写作要点，具备从事科学研究、科技创新、论文撰写等相关工作的能力。

课程思政：通过研读有时效性的学术论文，使学生及时了解高分子材料领域国内外研究热点及学术交叉，树立创新驱动、科技强国的发展理念。

#### 第六章 学位论文结构与写作（4学时）（支撑课程目标 2、3）

内容：主要介绍撰写学位论文的目的、学位论文的总体原则、学位论文的格式、学位论文题目的要求、学位论文的组成、学位论文与一般科技论文差别。

能力要求：掌握学位论文的文体特征和撰写格式，具备学位论文撰写能力。

#### 第七章 专利文献（3学时）（支撑课程目标 2、3）

内容：什么是专利？为什么要申请专利？专利有哪些种类？专利有哪些特征？授予专利权需要哪些条件？什么是职务发明和非职务发明？如何申请专利？

能力要求：尊重信息知识的原创性，提高知识产权的保护意识；掌握专利的文体特征和撰写格式。

#### （二）翻转课堂环节（3学时）（支撑课程目标 1、2、3）

要求学生针对高分子材料领域某一复杂工程问题进行文献的检索、阅读，最终优选出一篇较高水平的学术论文完成论文的分析、讨论、获得有效结论等环节。以研究背景——目前研究现状以及存在的问题或不足之处——论文中提出的新方法和创新点——研究结果——研究结论为逻辑链进行阐述。各组指派 1-2 人做课堂汇报，制作精美 PPT。

能力要求：熟练掌握中英文数据库的使用及检索途径与检索方法；对高分子材料领域复杂工程问题进行识别、表达和分析，进而具备利用获取的文献信息进行科学研究的能力；掌握学术论文的文体特征、框架结构以及科技写作要点和方法。

课程思政：结合学科优势，关注生物质高分子材料领域行业发展趋势和研究热点，树立科技强国、创新驱动、绿色发展理念。

#### （三）课内实践教学（8学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：利用计算机网络搜索引擎、国内外数据库资源等现代化信息技术工具，

针对具体任务进行文献检索实例演练。

能力要求：将所学理论知识与实际运用有机结合，能够利用现代信息技术较快速地获取指定文献资源，并能够对文献资源进行综合分析、整理，对高分子材料领域复杂工程问题进行识别、表达和分析。

#### 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表 2 所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	充分利用线上线下混合式教学方式，结合多媒体、雨课堂教学手段以及案例法、参与式、探究式和研讨式等教学方法，使学生积极参与到课堂当中；采用上机实践的的教学方式，实现理论与实践有机结合；使学生熟悉中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法，将理论知识转化为学生的操作技能；使学生能够针对复杂工程问题进行文献检索，寻求替代的解决方案。
课程目标 2	采用多媒体、案例法、翻转课堂、探究式和研讨式等教学方法，围绕高分子材料领域的复杂工程问题进行深入分析和研究，从而具备科学研究、科技创新、论文撰写等能力。
课程目标 3	采用多媒体教学手段，结合翻转课堂、案例分析及参与式、探究式和研讨式等教学方法，使学生认知高分子材料领域的发展趋势、研究热点、学科交叉研究，掌握国家科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感、责任心以及创新驱动、绿色发展理念。

#### 五、课程考核

##### (一) 课程考核方法

为了实现对课程目标达成情况的有效评价，课程考核内容应针对课程目标设计，并采用与课程目标对应的模块化考核方式。课程考核及各模块的命题经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7。各课程目标的权重及组成如表 2 所示。

表 2 课程目标的权重

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块
权重	0.3	0.3	0.2

##### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

## 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用文献检索上机课测验一、测验二相结合的考核方法，支撑本课程目标的达成。课程目标 1 的达成度由 100%文献检索上机课测验一、二构成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
具备信息意识和科学素养情况；掌握中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法情况；针对复杂工程问题进行文献检索，寻求替代的解决方案的能力	具备充分的信息意识和科学素养；熟练掌握中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法；能够针对复杂工程问题进行系统地文献检索，以寻求替代的解决方案。	具备较强的信息意识和科学素养；较熟练掌握中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法；能够针对复杂工程问题进行较为系统地文献检索，以寻求替代的解决方案。	具备基本的信息意识和科学素养；掌握中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法；能够针对复杂工程问题进行一定地文献检索，以寻求替代的解决方案。	具备基本的信息意识和科学素养；基本掌握中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法；能够针对复杂工程问题进行基本地文献检索，以寻求替代的解决方案。	不具备信息意识和科学素养；不掌握中英文文献检索数据库的特点、检索途径和检索方法；不能够针对复杂工程问题进行文献检索，不能完成替代解决方案的寻求。	1.0

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用翻转课堂的考核方法，支撑本课程目标的有效达成。课程目标 2 的达成度由 100%翻转课堂成绩构成，要求学生围绕选定主题完成文献检索、获取、分析、加工、整理和总结，制作精美 PPT，做课堂汇报。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 围绕高分子材料领域复杂工程问题进行文献检索，利用获取的文献信息，对解决方案进行研究和科学	围绕高分子材料领域复杂工程问题进行文献检索，利用获取的文献信息，对解决方案进行研究和	围绕高分子材料领域复杂工程问题进行文献检索，利用获取的文献信息，对解决方案进行研究和	围绕高分子材料领域复杂工程问题进行文献检索，利用获取的文献信息，对解决方案进行研究和	围绕高分子材料领域复杂工程问题进行文献检索，利用获取的文献信息，对解决方案进行研究和	围绕高分子材料领域复杂工程问题进行文献检索，利用获取的文献信息，对解决方案进行研究和	1.0

研究、科技创新等情况	分析,服务于科学研究、科技创新等情况	分析,服务于科学研究、科技创新等情况	分析,服务于科学研究、科技创新等情况	分析,服务于科学研究、科技创新等情况	分析,服务于科学研究、科技创新等情况	
------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--

### 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用文献阅读与分析作业的考核方法,支撑本课程目标的有效达成。课程目标 3 的达成度由 100%文献阅读与分析作业构成。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 了解高分子材料某一领域国内外研究热点、最新技术和发展趋势,体现科技强国、创新驱动、绿色发展情况	系统了解高分子材料某一领域国内外研究热点、最新技术和发展趋势,充分体现科技强国、创新驱动、绿色发展理念	较系统地了解高分子材料某一领域国内外研究热点、最新技术和发展趋势,较充分地体现科技强国、创新驱动、绿色发展理念	一定程度上了解高分子材料某一领域国内外研究热点、最新技术和发展趋势,能够体现出科技强国、创新驱动、绿色发展理念	基本了解高分子材料某一领域国内外研究热点、最新技术和发展趋势,基本体现科技强国、创新驱动、绿色发展情况	不了解高分子材料某一领域国内外研究热点、最新技术和发展趋势,体现不出科技强国、创新驱动、绿色发展理念	1.0

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程目标达成度评价每学年进行 1 次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法(修订)(材料教学[2020]6号)》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法,针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告,针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析,提供持续改进建议,并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下:

某课程目标评价值 =  $\Sigma$  每个学生课程目标评价值 / 学生总人数。

大纲撰写人：韦双颖

课程组负责人：韦双颖

大纲审核人：高振华

撰写日期：2020.11.26

# 《专业认知实践》课程教学大纲

课程名称：专业认知实践

课程代码：B1070430

学 分：1.0

学 时：1 周（讲课学时：0 实验学时：0 实践周数：1）

课程性质：实践必修课

英文名称：Specialty recognition and practice

选用教材：无

参考书：无

开课学期：第 4 学期

适用专业：高分子材料与工程专业

先修课程：无

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、 课程目标

通过专业认知实践，使学生具备下列能力：

1、基于高分子材料与工程专业领域的性质特点、当前高分子材料与工程领域对所培养人才素质要求的认知，以及高分子材料领域工程实践对环境、社会发展、健康、安全、法律以及文化的影响，理解并遵守高分子材料工程领域的职业道德和行业规范，并能够在工程实践中自觉履行公众安全、健康、环境保护等社会责任；

2、基于高分子材料领域涉及的主要技术标准、知识产权、产业政策、法律法规等要素的认知，以及高分子材料工程及产品全周期、全流程主要特性的了解，能够理解其中所涉及的工程管理与经济决策问题。

3、了解高分子材料与工程领域的研究方向、重要研究成果以及本专业的培养目标和教学内容，培养积极向上的专业学习兴趣，树立正确的学习观和专业学习目标，培养自主学习的习惯，不断适应个人职业发展的需求，培养创新意识。

## 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
8	8.3: 理解工程师的职业责任,并能够在工程实践中自觉履行公众安全、健康、环境保护等社会责任;	课程目标 1
11	11.2: 了解高分子材料工程及产品全周期、全流程的成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;	课程目标 2
12	12.2: 具有自主学习的能力,不断适应个人职业发展的需求,追求创新。	课程目标 3

## 三、 教学内容、要求和学时分配

### 1、专业与学科知识和课程体系（支撑课程目标 1）

教学内容：高分子材料与工程专业的背景、发展与现状；高分子材料与工程专业人才培养目标与达成；高分子材料与工程专业培养方案的知识体系与课程体系；高分子材料与工程专业人才培养质量与就业；职业道德与行业规范；科学与人文素质教育。

能力要求：了解高分子材料与工程专业的培养目标、课程设置、研究领域和发展概况；了解高分子材料与工程专业人才的社会需求、就业方向和培养质量；了解高分子材料工程领域的职业道德和行业规范，培养勇于承担责任的特质，培养自主学习和追求创新的意思。

### 2、材料科学与高分子材料（支撑课程目标 2、3）

教学内容：材料科学概论；金属材料；无机非金属材料；高分子材料；复合材料；高分子材料概论；功能高分子概论。

能力要求：了解材料与材料科学的发展概况，了解常见材料如金属材料、无机非金属材料、高分子材料以及复合材料的应用，认识材料科学在国民经济发展中的重要地位；了解高分子材料工程领域的相关法律法规、技术标准、知识产权和产业政策，了解高分子材料对环境、社会发展、健康、安全、法律以及文化的影响，理解自身承担的责任。

### 3、学习策略与职业生涯规划（支撑课程目标 3）

教学内容：学习态度；学习的主动性和自觉性；自我学习；学习目标的规划；职业生涯规划启蒙。

能力要求：树立正确的学习态度，培养学习的主动性和自觉性；理解自我学习的

重要性；规划短期与长期的专业学习目标，培养积极向上的专业学习兴趣，培养履行责任、敢于担当的特质以及追求创新的认识。

#### 4、高分子材料与工程实验室（支撑课程目标 2、3）

教学内容：高分子材料与工程专业实验室的发展概况；实验室安全教育；高分子材料与工程专业实验室的仪器设备。

能力要求：了解高分子材料与工程专业实验室的发展概况以及专业实验室的仪器设备，树立实验室安全意识，了解高分子材料领域的行业规范；了解高分子材料对环境、社会发展、健康、安全、法律以及文化的影响，理解自身承担的责任。

#### 5、生物材料工程学科的发展（支撑课程目标 2、3）

教学内容：专业与学科；学科的发展；机遇与挑战。

能力要求：了解专业与学科的关系，了解专业所支撑学科的发展概况，培养积极向上的专业学习兴趣，树立正确的学习观和专业学习目标，为今后大学的学习打下良好的思想和方法基础；正确理解并评价高分子材料工程实践和复杂工程问题的解决对环境、社会发展、健康、安全、法律以及文化的影响，了解所承担的责任，并能够敢于担当。

### 四、 教学方法

课程目标	教学方法
课程目标 1	采用多媒体教学方法，借助实际应用案例，介绍高分子材料与工程专业领域的性质特点、当前高分子材料与工程领域对所培养人才素质要求、高分子材料领域工程实践对环境、社会发展、健康、安全、法律以及文化的影响，使学生理解并遵守高分子材料工程领域的职业道德和行业规范，并能够在工程实践中自觉履行公众安全、健康、环境保护等社会责任。
课程目标 2	采用多媒体教学方法，结合案例分析及课程论文演讲与讨论，了解高分子材料生产、设计、开发与应用中所涉及的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素，以及高分子材料工程及产品全周期、全流程主要特性，从而能够理解其中所涉及的工程管理与经济决策问题。
课程目标 3	结合案例分析及课程论文演讲与讨论，了解高分子材料与工程领域的研究方向、重要研究成果以及本专业的培养目标和教学内容，培养积极向上的专业学习兴趣，树立正确的学习观和专业学习目标，培养自主学习的习惯，不断适应个人职业发展的需求，培养创新意识。

### 五、 课程考核

#### （一） 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价，要求考试考核内容针对课程目标进行设计。本课

程考核命题须经课程责任教师、专业负责人根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。考核成绩评价对应课程目标达成情况：各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如下表所示。

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程总成绩
0.3	0.3	0.4	100 分

## (二) 课程考核目标具体要求和评分标准

课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 通过专业认知实践，考核学生对专业、学科发展及相关行业规范的认知与理解	认识理解程度深刻全面，有自己的看法和观点	认识理解程度较为深刻全面，有一定的看法和观点	有所认识，有看法和观点	有认识、看法和观点，但不十分清晰	认识、看法和观点不明晰	0.9
B. 报告撰写态度	书写认真，字迹整洁清晰	书写较为认真，字迹整洁清晰	书写不够认真，字迹较清晰	书写不够认真，字迹不清晰	书写不认真，字迹潦草	0.1

课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
通过认知实践，考核学生对高分子材料影响经济、社会、环境等方面的理解	理解深刻全面，有自己的想法和观点	理解较为深刻全面，有一定的想法和观点	有所理解，有看法和观点	有所理解，想法和观点不明晰	理解，想法和观点不明晰	1.0

课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	

A.大学生活的规划及学习目标的养成	根据理解和认知,有积极的学习规划和明确的学习目标	根据理解和认知,有学习规划的意识,学习目标较明确	根据理解和认知,有学习规划的意识,但学习目标不够明确	学习规划和学习目标都不太明确	没有学习规划和学习目标	0.8
B.通过专业认知实践,考核学生对专业实验室功能、安全及管理方面的认知与理解	理解深刻全面,有自己的想法和观点	理解较为深刻全面,有一定的想法和观点	有所理解,有看法和观点	有所理解,想法和观点不清晰	理解,想法和观点不清晰	0.2

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程目标达成度评价每学年进行1次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法(修订)(材料教学[2020]6号)》文件进行。

## 六、 课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程责任教师以定量和定性评价方法,针对课程目标形成文字或图表形式的报告,针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析;课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的环节任务的达成相关性分析;针对以上薄弱项进行原因分析,提供持续改进建议,并由学院教学指导委员会进行审核。

针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下:

#### 1、面向整体学生的课程目标评价方法如下:

课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

#### 2、针对学生个体的课程目标达成评价

学生个体课程目标评价值=( $\Sigma$  各考核环节所得分数\*权重值)/该课程目标总分值。

大纲撰写人: 邸明伟  
课程组负责人: 邸明伟

大纲审核人：高振华  
撰写日期：2020.11.25

# 《化工原理课程实习》课程教学大纲

课程名称：化工原理课程实习

课程代码：B1070240

学 分：1.0

学 时：1 周（讲课学时：0 实验学时：0 实践学时：1 周）

课程性质：实践教学必修课

英文名称：Practice of the Principles of Chemical Engineering

选用教材：无

参考书：无

开课学期：第 4 学期

适用专业：高分子材料与工程专业

先修课程：化工原理

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标

通过化工原理课程实习，使学生具有以下几方面的能力：

1. 通过课程实习，能够明确实习目标与任务，具备安全意识、团队协作意识和责任感意识，树立“安全至上，经济效益与环境保护和可持续发展并存”的化工生产理念，并能了解与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

2. 通过课程实习，加深对化工基础知识、典型设备的基本构造及操作原理的理解和掌握，具备理论联系实际及分析复杂工程问题能力；获得化工生产过程的感性认识，培养工程实践及解决复杂工程问题的能力，并能了解化工产品全周期、全流程的成本构成，熟悉工程项目中涉及的管理与经济决策方法，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2
------	---------------	--------	--------

7	7.2 学习与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；	H	
11	11.1 掌握高分子材料领域工程项目中涉及的管理基本知识与经济决策方法；		M

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

### 三、实习内容

#### 1、实习动员与安全教育（支撑课程目标 1，2）

内容：明确化工原理课程实习目的和课程目标及考核方式；针对实习过程中的安全规范、注意事项进行必要的安全教育；了解化工领域的法律法规、职业道德及行业规范；对将要进行实习的工厂做简单介绍，将实习工厂的生产工艺、所涉及的典型单元操作、典型设备的结构及原理作为主要内容，配以现场图片进行说明，讲解化工生产过程的生产组织、管理措施和运作方式，做好实习的准备工作。

要求学生：了解化工原理课程实习的目的和课程目标以及考核方式；懂得安全在企业生产中的重要性，掌握化工厂安全操作常识，严禁盲目擅动，严禁违规操作；掌握化工领域的法律法规、职业道德及行业规范；掌握高分子材料领域复杂工程问题解决所涉及的安全、健康、法律、文化、环境等因素。

#### 2、企业文化、工艺流程及基本化工设备的应用（支撑课程目标 1、2）

内容：请各生产装置的技术人员和任课教师介绍化工生产中具有共同规律的各种单元操作过程的基本原理，典型的设备结构、性能及操作原理，理解各类化工设备功能及各设备间的联系；了解基本化工设备的应用目的，掌握基本化工设备如离心泵、换热器、各种输送管路等应用；正确认识固体物料、流体物料在化工设备内的输送过程；与课堂教学相联系，掌握各类设备的名称、作用和特点；了解公用工程、技术经济、投资效益、三废治理和环境保护对工程实践的影响。

要求学生：掌握泵、各类管路、各种换热器、各种阀门、蒸发器、干燥器及压力表等，以及各设备之间的相互联系，巩固、加深和理解化工单元过程的原理，以及典型设备的结构和操作；能够与工厂生产、生活实践相结合，绘制出一、两种轻化工产品的生产制备流程，能够在设计中综合考虑安全、健康、法律、文化、环境等因素对解决方案的制约，评价高分子材料的工程实践对环境和社会可持续

发展的影响。

3、理论联系实际，了解新工艺技术、设备应用、生产方法、生产过程组织与管理，见识新型装置及设备，获得一些技术经济知识。（支撑课程目标 1，2）

内容：参观实习车间，了解新工艺技术、见识新型装置及设备，清楚各车间的管道配置及生产工艺流程，能够根据生产过程，绘制出如换热器两种流体的走向，管路中流体流向等简单的流程图；理论联系实际，介绍一些无机化学工业、有机化学工业、轻工工业、酿造工业、水处理等过程的生产方法及相关设备的应用；了解地方经济发展情况，进一步增强工程观念，帮助学生今后能够分析和解决具体工程问题以及对社会、健康、安全、成本等方面的影响。

要求学生：了解化工厂生产过程的组织、管理和经营；具备理论联系实际的能力，提高观察问题、分析问题和解决问题的能力，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表 2 所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	任课老师采用多媒体教学方法，借助实习期间的有关高分子制品生产企业、科研院所和化工企业的特殊案例，进行安全教育和实习动员。并结合化工基础知识和设备的构造及工作原理讲授主要单元操作在生产车间的应用，采用讨论的方式让学生感受安全生产、环保与可持续发展的重要性。
课程目标 2	工厂工程师带领学生参观工厂，参观分批进行，2 个工程师分班带队，一个工程师带领参观并讲解工厂文化、安全生产理念及组织与运营理念；另一个工程师带领参观工艺生产流程，并针对流程中涉及到的生产过程、化工设备、管路、无氧运输及工艺流程和运营方式进行讲解。

## 五、课程考核

### （一）课程考核方法

本课程总成绩由实习日志和实习报告构成。实习日志主要考核学生在实习全过程中对具体环节的详实情况，对参观化工厂全流程的掌握情况，以及对工程所涉及复杂问题的理解能力。必须包含两个模块：（1）企业文化、安全理念及涉及与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；（2）工艺流程、化工设备及涉及的与化工原理课程的基础

知识、设备构造与工作原理，分析所涉及的复杂工程问题及工程管理和经济决策问题。

为了易于课程目标的达成评价，要求考核内容针对课程目标设计。本课程考核采取分课程目标对应的模块化考核方法。各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程总成绩
0.5	0.5	100 分

## (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用实习日志+实习报告的考核方法，实习日志和实习报告中模块 1 的相应内容对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由实习日志 50%和实习报告 50%构成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	合格	不合格	
A. 实习日志和实习报告的书写与内容	实习日志和报告字迹非常工整，条例非常清晰，书写非常认真，内容非常完整。	实习日志和报告字迹较为工整，条例较为清晰，书写较为认真，内容较为完整。	实习日志和报告字迹工整，条例清晰，书写认真，内容完整。	实习日志和报告字迹基本工整，条例基本清晰，书写基本认真，内容基本完整。	实习日志和报告字迹潦草，条例不清晰，书写不认真，内容基不完整。	0.5
B. 实习中表现及对环境保护和可持续发展的理念和内涵的理解	具有非常强的安全意识和团队合作精神和团队合作精神，积极与老师交流并记录详细，能非常好的理解环境保护与可持续发展在化工厂的应用。	具有较强的安全意识和团队合作精神和团队合作精神，较积极与老师交流并记录详细，能较好的理解环境保护与可持续发展在化工厂的应用。	具有安全意识和团队合作精神和团队合作精神，积极与老师交流并记录详细，能理解环境保护与可持续发展在化工厂的应用。	基本具有安全意识和团队合作精神和团队合作精神，基本与老师交流并记录，能理解环境保护与可持续发展在化工厂的应用。	安全意识和团队合作精神和团队合作精神差，不与老师交流并不做记录，对环境保护与可持续发展在化工厂的应用的理解差。	0.5

### 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用实习日志+实习报告的考核方法，实习日志和实习报告中模

块 2 的相应内容对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由实习日志 50%和实习报告 50%构成。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.实习日志与实习报告的具体内容	工艺流程图与设备图绘制非常规范,并能非常好的理论联系实际,能够非常好的根据所学知识提出自己的观点和见解,实习收获非常,对于实习有非常好的认识和理解。	工艺流程图与设备图绘制基本规范,并能较好的理论联系实际,能够较好的根据所学知识提出自己的观点和见解,实习收获较大,对于实习有较好的认识和理解。	工艺流程图与设备图绘制规范,并能理论联系实际,能够根据所学知识提出自己的观点和见解,实习收获大,对于实习有一定的认识和理解。	工艺流程图与设备图绘制基本规范,并能基本理论联系实际,基本能够根据所学知识提出自己的观点和见解,有一定的实习收获,对于实习有认识和理解较少。	工艺流程图与设备图绘制不规范,缺乏理论联系实际,不能根据所学知识提出自己的观点和见解,实习收获较小,对于实习缺乏认识和理解。	0.5
B.实习的理解和感受及总结	能非常好的从实习中提炼化工原理课程中的单元操作,并运用理论知识进行解释,能非常好的理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	能较好的从实习中提炼化工原理课程中的单元操作,并运用理论知识进行解释,能较好的理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	能从实习中提炼化工原理课程中的单元操作,并运用理论知识进行解释,能理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	基本能的从实习中提炼化工原理课程中的单元操作,并运用理论知识进行解释,基本能理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	不能从实习中提炼化工原理课程中的单元操作,不能理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	0.5

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程目标达成度评价每学年进行 1 次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法(修订)(材料教学[2020]6号)》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析；对以上各薄弱项进行原因分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

**大纲撰写人：程倩**

**课程组负责人：程倩**

**大纲审核人：王成毓**

**撰写日期：2020.11.29**

# 《工程材料及机械制造实习》课程教学大纲

程名称：工程材料及机械制 实习

程代码：B1070440

学 分： 2.0

实 学时：2 周

程性 ：实 教学

英文名称：Engineering Materials and Machinery Manufacturing Practice

用教材：工程材料及机械制 实习指导书

开 学期：秋季学期

用专业： 分子材料与工程专业

先修 程：机械工程制图

开 单位：材料科学与工程学

## 一、课程目标

本 程的理 和实 教学，使学生具备下列能力：

- 1、能够了 机械制 的一般 程，理 机械及 分子材料加工主要 备工作原理，掌握机械及 分子材料 件常见加工方法、加工 备典型结构、工夹 具的使用以及安全操作技术；关注 分子材料加工 域复杂工程 决所涉及的安全、健康、法律、文化、环境等因素，并能够在 分子材料加工 中综合考虑各种因素对 决方案的制约；
- 2、能够掌握机械制 工艺知 和一些新工艺、新技术、新 备在 分子材料加工中的应用；能够 对 分子材料 域的具体加工对之， 用或开发满 特定要求的加工工具，能模拟和 测 分子材料加工的专业 ，并理 其局 性；
- 3、 掌握一定的工程基础知 和操作技能，能够分析和 价 分子材料 域的加工工程实 和复杂加工 的 决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理 应承担的 任，具备人与自然协同发展的工程师素养；
- 4、 提 分子材料加工工程实 能力，能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料加工工程实 的之 相互关系， 价 分子材料的工程实 对环境和

社会可持续发展的影响；

5、掌握经济观念，能够了分子材料加工工程及其产品全周期、全流程的成本构成，理其中涉及的工程管理与经济决策。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

明确《工程材料及机械制 实习》程目标与相关毕业要求指标点的具体支撑关系及支撑强弱，对应关系矩 如表 1 所示。

表 1 程目标对毕业要求的支撑关系矩

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	程目标 1	程目标 2	程目标 3	程目标 4	程目标 5
3	3.4 了分子材料域复杂工程决所涉及的安全、健康、法律、文化、环境等因素，并能够在中综合考虑各种因素对决方案的制约。	M				
5	5.3 能够对分子材料域的具体对之，用或开发满特定要求的现代工具，模拟和测专业，并理其局性。		L			
6	6.2 能够分析和价分子材料域的工程实和复杂工程的决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理应承担的任，具备人与自然协同发展的工程师素养。			M		
7	7.2 能够基于环境保护和可持续发展与专业工程实的相互关系，价分子材料的工程实对环境和社会可持续发展的影响。				M	
11	11.2 了分子材料工程及产品全周期、全流程的成本构成，理其中涉及的工程管理与经济决策。					M

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

1. 理 教学（8 学时）

### 1、绪（1学时）（支撑 程目标 1、2）

内容：机械制 生产 程的基本概念、机械制 基本知 概 。

程思政：树立社会主义核心价值观，具有批判性思维、求真务实和开拓 取。

能力要求： 机械制 工艺知 和一些新工艺、新技术、新 备在机械制 中的应用，关注 分子材料加工 域复杂工程 决所涉及的安全、健康、法律、文化、环境等因素，能够在 分子材料加工 中综合考虑各种因素对 决方案的制约；并能够 对 分子材料 域加工的具体对之， 用或开发满 特定 求的现代加工工具，并理 其加工局 性。

### 2、 工、 削、 削、刨削和磨削（2学时）（支撑 程目标 1、2）

内容： 工在机械制 维修中的作用、 床的主要结构和传动系统和安全使用方法；机器装 的基本知 ； 属切削的基本知 、普 床组成 分及其作用、传动系统、 用 床的型号、常用 刀的组成和结构、常用的 刀材料、 刀的主要 度和作用，刀具材料的性能要求； 床的种类、组成及其作用、 削加工方法及所用刀具以及常用 件及其使用方法；刨床种类、组成及其作用，牛头刨床的传动系统；磨床的组成、 动和用 ，磨床的液压传动特点和磨削加工特点及表 粗糙度初步概念。

能力要求： 了 工、 削、 削、刨削和磨削在 分子加工机械 备中的作用，掌握 属切削的基础知 、 床、 床、 床、刨床和磨床加工特点和使用方法；能够在 分子材料 和加工中综合考虑 工等不同加工方法对 决方案的制约；能够 对 分子材料 域加工的具体对之， 用满 特定 求的 工等加工工具，并理 其加工局 性。

### 3、 和 成形技术（1学时）（支撑 程目标 1、2）

内容： 生产 程及特点； 型结构， 件、模型和 件的区别；型砂及芯砂的性能及 置；型芯的作用，芯盒的结构，型芯的出气，涂料及芯 的作用，型芯的定位、烤干和修整； 压生产 程、特点及应用，常见 件材料性能及火花 别方法、 件的冷却方法、 压 备类型、结构及作用，自由 的基本工序；胎膜 特点、 模的结构、模 的工艺 程及应用范围；冲压 备，板料冲压基本工序；焊接生产工艺 程、特点和应用。

能力要求：了解了和在分子模具加工和分子工程材料中的作用，掌握和基础知识、和成型特点和方法；能够在分子材料加工中综合考虑和不同加工方法对方案的制约；能够对分子材料域加工的具体对之，用满足特定要求的和加工方式，并理其加工局性。

#### 4、数控床和床（1学时）（支撑程目标 1、2）

内容：数控床和床的组成和加工特点，数控床和床的结构及动控制方式，数控床和床编程的基本方法。

能力要求：了解了数控床和床的组成和加工特点、数控床和床的结构及动控制方式，掌握数控床和床编程的基本方法；能够分析数控床和床在分子材料加工中作用；并理其加工局性。

#### 5、分子材料快成型（1学时）（支撑程目标 1、2）

内容：快成型加工概（原理，加工对之，结构特点等）；快成型的特点，分类，优缺点；快成型的应用。

程思政：结合林业生物分子材料，具有创新意。

能力要求：了解了分子材料快成型加工特点，掌握快成型加工本方法；能够根据分子材料自不同特点，用不同快成型工艺并能综合考虑不同快成型工艺的制约及其加工局性。

#### 6、数控电火花线切割机（1学时）（支撑程目标 1、2）

内容：线切割机床的组成和加工特点，线切割机床的结构及动控制方式；数控线切割机床编程的基本方法。

能力要求：了解了切割机床的组成、结构和加工特点和动控制方式；掌握数控线切割机床编程的基本方法；能够根据加工分子材料特点，用不同电火花线切割工艺并能综合考虑不同线切割工艺的制约及其加工局性。

#### 7、激光加工（1学时）（支撑程目标 1、2）

内容：激光刻切割机原理；激光刻切割机（加工对之，控制板等）。

能力要求：了解了激光刻和切割的原理、组成和加工特点；掌握激光刻和切割机编程的基本方法；能够根据加工分子材料特点，用不同激光刻和切割工艺并能综合考虑不同刻和切割工艺的制约及其加工局性。

## II. 实 教学 (72 学时)

### 1、 削 分子模具材料 (8 学时) (支撑 程目标 3、4、5)

内容: 床上常用工件的装夹方法及 床 件; 削的加工范围、特点, 削安全操作; 削工艺参数对 削 的影响。

能力要求: 掌握 床的操作技能, 制定一般 件的 工工艺, 能够正确 择刀、夹、 具, 独立完成简单 属 件的 削加工; 能够分析和 价 削 分子材料与安全等因素的相互影响, 并理 应承担的 任; 能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料 削加工工程实 的之 相互关系, 价 削 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响; 能够了 分子材料 削加工工程及 削加工产品全周期、全流程的成本构成, 理 其中涉及的工程管理与经济决策 。

### 2、 工在 分子材料生产 备的制 和维修中的作用 (8 学时) (支撑 程目标 3、4、5)

内容: 划线、 割、 削、 削、刮研、 孔、螺纹加工的方法和 应用, 各种工具、 具的操作和测 方法; 扩孔、 孔等方法。

能力要求: 了 拆装简单 件的技能, 掌握常用工具、 具的使用方法, 能够正确独立完成 工的各种操作; 能够分析和 价 分子材料 工加工与安全等因素的相互影响, 并理 应承担的 任; 能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料 工加工工程实 的之 相互关系, 价 工加工 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响; 能够了 分子材料 工加工工程及 工加工产品全周期、全流程的成本构成, 理 其中涉及的工程管理与经济决策 。

### 3、 削在 分子模具材料加工中的作用 (4 学时) (支撑 程目标 3、4、5)

内容: 削的加工范围、特点及安全操作, 形的加工方法。

能力要求: 了 普 的 削操作, 掌握 刀的安装和使用, 能够正确使用 具; 能够分析和 价 分子材料 削加工与安全等因素的相互影响, 并理 应承担的 任; 能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料 削加工工程实 的之 相互关系, 价 削加工 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响; 能够了 分子材料 削加工工程及 削加工产品全周期、全流程的成本构

成，理 其中涉及的工程管理与经济决策 。

#### 4、磨削在 分子机械 制备 中作用（4 学时）（支撑 程目标 3、4、5）

内容：砂 的组成与分类，磨削安全操作。

能力要求：能够操作普 的磨床；能够分析和 价 分子材料磨床加工与安全等因素的相互影响，并理 应承担的 任；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料磨床加工工程实 的之 相互关系， 价磨床加工 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响；能够了 分子材料磨床加工工程及磨床加工产品全周期、全流程的成本构成，理 其中涉及的工程管理与经济决策 。

#### 5、 成形技术在 分子加工的作用（8 学时）（支撑 程目标 3、4、5）

内容：各种 型方法， 型工具的使用； 件的浇注位置和分型 的 择，浇注系统的组成、 置和功用；熔炼 备及浇注工艺； 和有色 属的熔化 程， 浇注的基本方法； 件的落砂、清理，常见 缺 的特征、产生原因、 止方法。

能力要求：能够独立完成手工两箱等 型作业和型芯制作；能够分析和 价 件 型工艺方法、 别常见缺 基其产生原因和 止方法，以及与安全等因素的相互影响，并理 应承担的 任；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料 加工工程实 的之 相互关系， 价 加工 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响；能够了 分子材料 加工工程及 加工产品全周期、全流程的成本构成，理 其中涉及的工程管理与经济决策 。

#### 6、 成型技术（6 学时）（支撑 程目标 3、4、5）

内容：坯料加热目的和方法，加热炉的结构和操作，常见加热缺 ，碳 的温度范围；操作方法及主要用 ，典型 件的自由 工艺 程；冲模结构及模具安装方法。

能力要求：能够简单自由 的操作技能，能够分析和 价分析 缺 原因，以及与安全等因素的相互影响，并理 应承担的 任；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料 加工工程实 的之 相互关系， 价 加工 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响；能够了 分子材料 加工工程及 加工产品全周期、全流程的成本构成，理 其中涉及的工程管理与经济决

策。

#### 7、数控 床实习（6 学时）（支撑 程目标 3、4、5）

内容：数控 床的操作和基本程序的编制。

能力要求：能够简单基本操作数控 床；编制简单 件程序，完成数控 床加工；能够分析和 价数控 床加工 分子材料缺 原因，以及与安全等因素的相互影响，并理 应承担的 任；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料数控 床加工工程实 的之 相互关系， 价数控 床加工 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响；能够了 分子材料数控 床加工工程及数控 床加工产品全周期、全流程的成本构成，理 其中涉及的工程管理与经济决策 。

#### 8、数控 床实习（6 学时）（支撑 程目标 3、4、5）

内容：数控 床的操作和基本程序的编制。

能力要求： 掌握数控 床的简单基本操作；编制简单 件程序，能够完成数控 床加工；能够分析和 价数控 床加工 分子材料缺 原因，以及与安全等因素的相互影响，并理 应承担的 任；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料数控 床加工工程实 的之 相互关系， 价数控 床加工 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响；能够了 分子材料数控 床加工工程及数控 床加工产品全周期、全流程的成本构成，理 其中涉及的工程管理与经济决策 。

#### 9、 分子材料快 成型（8 学时）（支撑 程目标 3、4、5）

内容：快 成型机加工演示，快 成型加工 件简介，使用注意事 与安全操作。

程思政：理 对实 的指导经 ，尊 科学，强 实 ，尊 知 ，培养创新意识 。能力要求：能够绘制简单快 成型 分子材料 件图形；能够分析和 价快 成型加

工 分子材料缺 原因，以及与安全等因素的相互影响，并理 应承担的 任；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料快 成型加工工程实 的之 相互关系， 价快 成型加工 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响；能够了 分子材料快 成型加工工程及快 成型加工产品全周期、全流程

的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策。

#### 10、数控电火花线切割机实习（8学时）（支撑课程目标3、4、5）

内容：数控线切割机床的操作。

能力要求：了解线切割机床的简单基本操作；掌握编制简单工件程序，能够完成数控电火花线切割机加工；能够分析和评价数控电火花线切割机加工分子材料缺陷原因，以及与安全等因素的相互影响，并理解应承担的责任；能够基于环境保护和可持续发展与分子材料数控电火花线切割机加工工程实践的之相互关系，评价数控电火花线切割机加工分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响；能够了解分子材料数控电火花线切割机加工工程及数控电火花线切割机加工产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策。

#### 11、激光加工实习（6学时）（支撑课程目标3、4、5）

内容：激光加工工件简介和加工演示。

能力要求：能够完成激光刻和切割分子材料；能够分析和评价激光刻和切割加工分子材料缺陷原因，以及与安全等因素的相互影响，并理解应承担的责任；能够基于环境保护和可持续发展与分子材料激光刻和切割加工工程实践的之相互关系，评价激光刻和切割加工分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响；能够了解分子材料激光刻和切割加工工程及激光刻和切割加工产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表2所示。

表2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标1	用多媒体和案例法等教学环节，使学生能够了解机械制的一般过程，理解机械及分子材料加工主要备工作原理，掌握机械及分子材料工件常见加工方法等；关注分子材料加工领域复杂工程决策所涉及的安全、健康、法律、文化、环境等因素，并能够在分子材料加工中综合考虑各种因素对决策方案的制约。
课程目标2	用多媒体法和案例等教学环节；使学生能够掌握机械制工艺知识和一些新

	工艺、新技术、新 备在 分子材料加工中的应用；能够 对 分子材料 域的具体加工对之， 用或开发满 特定 求的加工工具，能模拟和 测 分子材料加工的专业 ，并理 其局 性。
程目标 3	安排 11 次实习加工，以典型的的不同加工方法为案例，使学生能够分析和 价 分子材料 域的加工工程实 和复杂加工 的 决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理 应承担的 任，具备人与自然协同发展的工程师素养。
程目标 4	安排 11 次实习加工，以典型的的不同加工方法为案例，以与 分子材料相关加工实习为主，结合理 教学、实 操作，使学生能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料加工工程实 的之 相互关系， 价 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响。
程目标 5	安排 11 次实习加工，以 分子材料相关加工实习为主，实 操作和案例法等教学环节共同实施，理 教学和实 操作 练相结合，使学生能够了 分子材料加工工程及其产品全周期、全流程的成本构成，理 其中涉及的工程管理与经济决策 。

## 五、考核方式及成绩评定比例

### （一） 程考核方法

为了易于 程目标的 成 价，要求考 考核内容 对 程目标 。本 程考核 用分 程目标对应的模块化考核方法。 程考核及各模块的命 经 程授 教师、专业书 人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程 学 关于 程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与 程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹 度等 行审核。各模块考核成绩 价对应 程目标 成情况，各 程目标 成的期望值 定为 0.7。

程总成绩与各 程目标的权 及组成如表 3 所示。

表 3 程目标的权

模块	程目标 1	程目标 2	程目标 3	程目标 4	程目标 5
权	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3

### （二） 程目标考核具体要求和 分标准

#### 1. 程目标 1

程目标 1 用平时成绩和实 操作相结合的考核方法，平时成绩和实 操作考核中的相应考核点对应本 程目标。 程目标 1 的成绩由平时成绩和实 操作成绩构成，考核点和考核 分标准如表 4 所示。

表 4 程目标 1 的考核点和 分标准

考核点	分标准					权
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A.能够在分子材料加工域中综合考虑安全等因素对 决方案的制约。	实习期，单独工位无到、早、旷工；不怕苦、不怕脏、虚心学习、服从分；能够在分子材料加工域中综合考虑安全等因素对 决方案的制约。	实习期，单独工位无到、早、旷工；基本上做到不怕苦、不怕脏、虚心学习、服从分；能够在分子材料加工域中综合考虑安全等因素对 决方案的制约。	实习期，单独工位到或早不二次，无旷工，虚心学习，服从分；能够在分子材料加工域中综合考虑安全等因素对 决方案的制约。	实习期，单独工位到或早不三次，有旷工；虚心学习，服从分；基本能够在分子材料加工域中综合考虑安全等因素对 决方案的制约。	实习期，单独工位，到或早三次，有旷工；学习不虚心，不服从分；不能够在分子材料加工域中综合考虑安全等因素对 决方案的制约。	0.2
B.能够掌握机械及分子材料件常见加工方法、加工备典型结构、工夹具的使用以及安全操作技术。	能够熟练掌握机械及分子材料件常见加工方法、加工备典型结构、工夹具的使用以及安全操作技术。	能够好掌握机械及分子材料件常见加工方法、加工备典型结构、工夹具的使用以及安全操作技术。	能够掌握机械及分子材料件常见加工方法、加工备典型结构、工夹具的使用以及安全操作技术。	能够基本掌握机械及分子材料件常见加工方法、加工备典型结构、工夹具的使用以及安全操作技术。	不能够掌握机械及分子材料件常见加工方法、加工备典型结构、工夹具的使用以及安全操作技术。	0.8

2. 程目标 2

程目标 2 用实习报告和实习日志相结合的考核方法，实习报告和实习日志考核中的相应考核点对应本 程目标。程目标 2 的成绩由实习报告和实习日志构成，考核点和考核 分标准如表 5 所示。

表 5 程目标 2 的考核点和 分标准

考核点	分标准					权
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
能够 对 分子材料 领域的具体加工 对之，用 或开发满 特定 求的加 工工具；能 模拟和 测 分子 材料加工 的专业 ，并理 其局 性。	能够 对 分子材料 领域的具体加 工对之，熟 练 用或开 发满 特定 求的加 工工具；实 习报告及实 习日志格式 规范，字 工整，各 分 内容完整无 缺；工程术 准确，能 熟练模拟和 测 分子 材料加工的 专业 ， 并理 其局 性。	能够 对 分子材料 领域的具体加 工对之， 熟练 用或 开发满 特定 求的加 工工具；实 习报告及实 习日志格式 规范，字 比 工整， 各 分内容 比 完整， 个别有缺 漏；工程术 准确，能 为熟练模 拟和 测 分子材料加 工的专业 ，并理 其局 性。	能够 对 分子材 料 域的 具体加 工对之， 用或开 发满 特定 求的加 工工具； 实 习报告 及实 习日 志格式 规范，字 比 工 整，各 分内容 比 完整， 有缺漏； 工程术 基本 准确，能 模拟和 测 分子材 料加工 的专业 ，并理 其局 性。	能够 对 分子材料 领域的具体加 工对之，基 本 用或开 发满 特定 求的加 工工具；实 习报告及实 习日志格式 规范，字 比 工 整，各 分 内容比 完 整，有明 显 未完成的 分；工程 术 基本 准确，能 基本 模拟和 测 分子材料 加工的专业 ，并理 其局 性。	不能够 对 分子材料 领域的具体 加工对之， 用或开 发满 特定 求的加 工工具；实 习报告及实 习日志格式 基本 规范，字 基本工整， 有看不清楚 的地方，各 分内容不 完整，有大 分 未完成的 分；工程 术 有明 显 不准确，不 能模拟和 测 分子材 料加工 的专业 ，并 理 其局 性。	1.0

3. 程目标 3

程目标 3 用实习报告、实习日志和实 操作相结合的考核方法，实习报告、 实习日志和实 操作考核中的考核点对应本 程目标。程目标 3 的成绩由实习 报告、实习日志和实 操作成绩构成，考核点和考核 分标准如表 6 所示。

表 6 程目标 3 的考核点和 分标准

考核点	分标准					权
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 能够分析和价分子材料域的加工实和复杂加工决与安全、等因素的相互影响。	实习报告和实习日志格式规范,字工整,各分内容完整无缺;工技术准确;能够熟练分析和价分子材料域的加工实和复杂加工决与安全、等因素的相互影响。	实习报告和实习日志格式规范,字比工整,各分内容比完整,个别有缺漏;工技术准确;能够为熟练分析和价分子材料域的加工实和复杂加工决与安全、等因素的相互影响。	实习报告和实习日志格式规范,字比工整,各分内容比完整,有缺漏;工技术基本准确;能够分析和价分子材料域的加工实和复杂加工决与安全、等因素的相互影响。	实习报告和实习日志格式比规范,字比工整,各分内容比完整,有明显未完成的分;工技术基本准确;能够基本分析和价分子材料域的加工实和复杂加工决与安全、等因素的相互影响。	实习报告和实习日志格式基本规范,字基本工整,有看不清楚的地方,各分内容不完整,有大未完成的分;工技术有明显不准确;不能够分析和价分子材料域的加工实和复杂加工决与安全、等因素的相互影响。	0.4
B. 能够理应承担的任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	能够熟练地掌握实习操作程;制作实习件的到规定的要求,无废次品;能够完全理应承担的任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	能够为熟练地掌握实习操作程;制作实习件的到规定的要求,无废次品;能够好理应承担的任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	能够掌握实习操作制作程;实习件的到规定的要求,无废次品;能够理应承担的任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	能够基本掌握实习操作制作程;实习件的到规定的要求,无废次品;能够基本理应承担的任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	不能够掌握实习操作制作程;实习件的到规定要求,无废次品;不能够理应承担的任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	0.6

#### 4. 程目标 4

程目标 4 用实习报告、实习日志和实 操作相结合的考核方法，实习报告、实习日志和实 操作考核的考核点对应本 程目标。程目标 4 的成绩由实 操作和实习报告及实习日志构成，考核点和考核 分标准如表 7 所示。

表 7 程目标 4 的考核点和 分标准

考核点	分标准					权
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 能够提 分子材料加工工程实 能力。	能够熟练掌握实习大纲所规定的基本知 ；能熟练地掌握实习操作的各种机床、备，熟练地使用实习中用的各种工具、具。	能够 好地掌握实习大纲所规定的基本知 ；能独立操作实习 的各种机床、备，能 熟练地使用实习中用的各种工具、具。	能够掌握实习大纲所规定的基本知 ；基本上能够独立操作实习 的各种机床、备，能基本熟练地使用实习中用的各种工具、具。	基本能掌握实习大纲所规定的基本知 ；在指导人员的指导下能操作实习机床、备和使用各种工具、具。	未能掌握实习大纲所规定的基本知 ；经指导人员指导后仍不能操作机床、备，工具、具不会正确使用。	0.2
B. 能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料加工工程实 的相互关系，价 分子材料的工程实 对环境和社会可持续发展的影响。	实习报告和实习日志格式规范，字 工整，各 分内容完整无缺；工程 术 准确；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料加工工程实 的相互关系，全 价 分子材	实习报告和实习日志格式规范，字 比 工整，各 分内容比 完整，个别有缺漏；工程 术 准确；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料加工工程实 的相互关系，好 价 分子材	实习报告和实习日志格式规范，字 比 工整，各 分内容比 完整，有缺漏；工程 术 基本准确；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料加工工程实	实习报告和实习日志格式比 规范，字 比 工整，各 分内容比 完整，有明显未完成的 分；工程 术 基本准确；能够基于环境保护和可持续发展与 分子材料加工工程实 的	实习报告和实习日志格式基本规范，字 基本工整，有看不清楚的地方，各 分内容不完整，有大 未完成的 分；工程 术 有明显不准确；不能够基于环境保	0.8

	料的工程实 对环境 和社会可持 续发展的影 响。	料的工程实 对环境 和社会可持 续发展的影响。	的之 相互关系， 价分 子材料的 工程实 对环境 和社会可持 续发展的影 响。	之相互关 系，基本 价分子材 料的工程实 对环境 和社会可持 续发展的影 响。	护和可持 续发展与 分子材 料加工工 程实的 之相互 关系，价 分子材 料的工程 实对环境 和社会 可持 续发展的影响。	
--	--------------------------------------	----------------------------------	---	--	--	--

### 5. 程目标 5

程目标 5 用实习报告和实习日志相结合的考核方法，实习报告和实习日志的考核点对应本 程目标。程目标 5 的成绩由实习报告和实习日志构成，考核点和考核 分标准如表 8 所示。

表 8 程目标 5 的考核点和 分标准

考核点	分标准					权
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
能够了 分子材 料加工工 程及加工 产品全周 期、全流 程的成本 构成，理 其中涉 及的工程 管理与经 济决策 。	实习报告和 实习日志格 式规范，字 工整，各 分内容完 整无缺；工 程术 准 确；能够全 了分 子材料加工 工程及加工 产品全周 期、全流程 的成本构 成，深刻理 其中涉 及的工程管 理与经济决 策。	实习报告和 实习日志格 式规范，字 比工整，各 分内容比 完整，个别 有缺漏；工 程术 准 确；能够 好了 分子材料 加工工程及 加工产品全 周期、全流 程的成本构 成，好理 其 中涉及的工 程管理与经 济决策。	实习报告 和实习日 志格式规 范，字比 工整，各 分内容 比完整， 有缺漏；工 程术 基 本准确；能 够了 分子材料 加工工程 及加工产 品全周期、 全流程的 成本构成， 理 其中	实习报告和 实习日志格 式比规 范，字比 工整，各 分内容比 完整，有 明显未完 成的分；工 程术 基 本准确；能 基本了 分子材料加 工工程及加 工产品全周 期、全流程 的成本构 成，基本理	实习报告 和实习日 志格式基 本规范，字 基本工 整，有看不 清楚的地 方，各分 内容不完 整，有大 未完成的 分；工程 术 有明 显不准确； 不能够了 分子 材料加工 工程及加	1.0

	。		涉及的工程管理与经济决策。	其中涉及的工程管理与经济决策。	工产品全周期、全流程的成本构成,不能理 其中涉及的工程管理与经济决策。	
--	---	--	---------------	-----------------	-------------------------------------	--

(三) 考核方式及成绩 定比例、依据

程总成绩为百分制成绩,由平时成绩、实习报告及日志和实 操作成绩三 分组成,三 分成绩满分均为 100 分。其中:

平时成绩占总成绩的 10%,包括出勤率、表现情况等;实习报告和实习日志占总成绩的 60%;实 操作占总成绩的 30%,包括实习测 、实习表现等;成绩 分依据见表 9《工程材料及机械制 实习 分标准》。

$$\text{程总成绩 (100 分)} = \text{平时成绩} \times 10\% + \text{实习报告成绩} \times 60\% + \text{实 操作成绩} \times 30\%$$

表 9 工程材料及机械制 实习 分标准

序号	指标	90-100 分	80-89 分	70-79 分	60-69 分	0-59 分
1	安全意 ， 守操作规程， 服从分 情况 (权 0.1)	安全意 很强，能完 全 守操作规程，完 全服从分 情况	安全意 强，能够 好地 守操作规程， 好地服从分 情况	具有一定安全意 ，基 本符合操作规程，能够 服从分 情况	安全意 淡薄，对于操作 规程 守程度能够 到 60~69%，基本服从分 情况	基本没有安全意 ，基本 不 守操作规程，不能很 好地服从分
2	各种机床 备，各种工具、 具掌握程度 (权 0.1)	掌握程度 到 90% 以 上	掌握程度 到 80~89%	掌握程度 到 70~79%	掌握程度 到 60~69%	掌握程度不 60%
3	制作实习 件 的 等级 (权 0.1)	件 优秀，90% 以上均合格	件 良好，80% 以 上合格	件 中等，70% 以 上合格	件 及格，60% 以上合格	件 不及格，合格率 不到 60%
4	原理和方法及 点内容的掌 握程度(权 0.1)	能够 好地掌握实习 大纲所规定的基本知 ，掌握程度 到 90% 以上	能够掌握实习大纲所 规定的基本知 ，掌握 程度 到 80% 以上	能够掌握实习大纲所 规定的基本知 ，掌握 程度 到 70% 以上	一般地掌握实习大纲所规 定的基本知 ，掌握程度 到 60% 以上	未能掌握实习大纲所规 定的基本知 ，掌握程度不 60%
5	对环境和社会 可持续发展的 影响 (权 0.2)	能够全 价 分子 材料的工程实 对环 境和社会可持续发展的 影响	能够全 价 分 子材料的工程实 对 环境和社会可持续发 展的影响	能够 价 分子材料 的工程实 对环境 和社会可持续发展的影 响	具有 价 分子材料的工程 实 对环境和社会可持 续发展影响的意	不能够 价 分子材料的 工程实 对环境和社会 可持续发展的影响
6	目管理的成 本构成及经济 决策	熟悉 分子材料工程 及产品全周期、全流 程的成本构成，理	比 熟悉 分子材料 工程及产品全周期、全 流程的成本构成，理	了 分子材料工程 及产品全周期、全流 程的成本构成，理 其中	基本了 分子材料工程 及产品全周期、全流 程的成本构成，基本理 其中涉及的	不了 分子材料工程及 产品全周期、全流 程的成本构成，不理 其中涉及

	(权 0.2)	其中涉及的工程管理与经济决策	其中涉及的工程管理与经济决策	涉及的工程管理与经济决策	工程管理与经济决策	的工程管理与经济决策
7	实习报告撰写及格式情况 (权 0.2)	实习报告格式规范, 字 工整, 各 分内容完整无缺	实习报告格式规范, 字 比 工整, 各 分内容比 完整, 个别有缺漏	实习报告格式规范, 字 比 工整, 各 分内容比 完整, 有缺漏	实习报告格式比 规范, 字 比 工整, 各 分内容比 完整, 有明显未完成的分	实习报告格式基本规范, 字 基本工整, 有看不清楚的地方, 各 分内容不完整, 有大 未完成的分

#### （四） 程目标 成度 价周期

价周期为一个学年。为使 价结果尽快反 给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改 ，保 教学效果的快 提升， 程目标 成度 价每学年 行 1 次。

#### （五） 程目标 成度 价依据

程目标 成度 价依据《东北林业大学材料科学与工程学 关于 程目标 成度 价的实施办法（修 ）（材料教学[2020]6 号）》文件 行。

#### 六、 程 价和持续改

程结束后由 程授 教师以定 和定性 价方法， 对具体 程目标形成文字或图表形式的报告， 对学生的 学习成果 价并对相关 行分析，提供持续改 建 ，并由专业教学指导工作组 行审核。

程目标 价方法如下：

某 程目标 价值= $\Sigma$  每个学生 程目标 价值/学生总人数

**大纲撰写人：赵佳宁**

**课程组负责人：赵佳宁**

**大纲审核人：邸明伟**

**撰写日期：2020.12.16**

# 《高聚物加工工程课程实习》课程教学大纲

课程名称：高聚物加工工程课程实习

课程代码：B1070450

学 分：2.0

学 时：2周（讲课学时：0 实验学时：0 实践周数：2）

课程性质：实践必修课

英文名称：Course practice of polymer process engineering

选用教材：无

参考书：无

开课学期：第6学期

适用专业：高分子材料与工程专业

先修课程：无

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、 课程目标

通过专业认知实践，使学生具备下列能力：

1、能够基于环境保护和可持续发展与专业工程实践的相互关系，并且能够结合所学高分子物理、高聚物加工工程的相关知识，评价高分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响；

2、能够对在工厂实习观察其实际生产的组织、管理，对其生产实践的工序与设备进行分析，对遇到的生产问题能提出一定的解决方法，掌握高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法。

## 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
7	7.2 能够基于环境保护和可持续发展与专业工程实践的相互关系，评价高分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响；	课程目标 1
11	11.1 掌握高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法；	课程目标 2

## 三、 教学内容、要求和学时分配

1、实习培训及安全教育（支撑课程目标 1、2）

教学内容：讲解并强调工厂实习以及校内实践过程中的安全规范及注意事项，在 高分子材料加工领域的法律法规、职业道德及行业规范，国家在环境和可持续发展方面的国家方针政策及法律法规。

能力要求：切实了解安全在企业生产与校内实践中的重要性，了解高分子材料加工领域的法律法规、职业道德及行业规范，国家在环境和可持续发展方面的国家方针政策及法律法规。

## 2、聚合物的挤出成型（支撑课程目标 1、2）

教学内容：在工厂及校内实践中掌握聚烯烃类高分子材料的挤出成型工艺过程，能够对其中涉及到的聚合物流动、混合与冷却成型工艺及使用的设备进行分析总结并撰写实践报告。

能力要求：掌握常用聚烯烃的挤出成型工艺过程及 3D 打印方法中的熔融堆积法的成型过程。了解相应的工艺参数及生产组织，能够基于环境保护和可持续发展与专业工程实践的相互关系，并且能够结合所学高分子物理、高聚物加工工程的相关知识，评价高分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响

## 3、聚烯烃类高分子的注射成型（支撑课程目标 1、2）

教学内容：在工厂及校内实践中掌握聚烯烃类高分子材料的注射成型工艺过程、使用设备及其工作特点，能够对其中涉及到的聚合物流动、混合与冷却成型工艺进行分析总结并撰写实践报告。

能力要求：掌握聚合物注射成型的工艺过程，能够测算注射成型速率与单位时间的生产效率。

## 4、高分子的性能检测（支撑课程目标 1、2）

教学内容：通过在工厂实习或校内实践，掌握高分子材料的性能检测方法，相关的检测设备、了解在不同的使用环境里，聚合物需要检测哪些相关的性能，能够对其中涉及到的性能与检测方法之间的内在联系进行分析总结并撰写实践报告。

能力要求：基于对高分子材料结构与性能之间的内在联系，通过对各种检测方法的了解，领会现代分析方法对高分子材料“组成-结构-性能-生产-应用”的相关性，能够对材料性能方面遇到的问题能提出一定的解决方法，掌握高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法。

## 5、聚合物的二次成型（支撑课程目标 1、2）

教学内容：通过在工厂实习或校内实践，了解聚合物吹塑成型等二次成型加工方法的所涉及到的聚物流变学原理以及加工设备，掌握聚合物二次成型的原理及薄膜吹胀的加工过程，能够撰写实践报告。

能力要求：能够结合聚合物二次成型的基本原料，分析薄膜吹胀成型的工艺过程，工艺过程及参数的设定依据。

#### 四、教学方法

课程目标	教学方法
课程目标 1	通过工厂、检测机构及研究所的实习，以及校内实践活动，掌握现代聚合物生产的组织与实施过程，了解聚合物加工的生产设备、生产工艺以及生产废物的处理，在实习过程中，结合生产实际对聚合物加工的基础知识进行总结和反思，评价高分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。
课程目标 2	通过工厂、检测机构及研究所的实习，以及校内实践活动，掌握聚合物加工的基本原理，对实际生产过程进行分析。引导学生对实际生产的组织进行分析，对遇到的生产问题能提出一定的解决方法，掌握高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法。

#### 五、课程考核

##### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价，要求考试考核内容针对课程目标进行设计。本课程考核命题须经课程责任教师、专业负责人根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。考核成绩评价对应课程目标达成情况：各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如下表所示。

课程目标 1	课程目标 2	课程总成绩
0.5	0.5	100 分

##### (二) 课程考核目标具体要求和评分标准

课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重 C
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
能够基于环境保护和可持续发展与专业工程实践的相互	能够系统查阅和研究相关资料，全面评价高	能够比较系统查阅和研究相关资料，比较全	查阅和研究相关文献资料，评价了高分子材料的	基本能够查阅和研究相关资料，在	不能够能够查阅和研究相关资料，在	1.0

关系, 并且能够结合所学高分子物理、高聚物加工工程的相关知识, 评价高分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响	分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。能够在实践报告中全面考虑各种因素对高分子材料工程实践与社会可持续发展之间的平衡与相互制约。	面评价高分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。能够在实践报告中全面考虑各种因素对高分子材料工程实践与社会可持续发展之间的平衡与相互制约	工程实践对环境和社会可持续发展的影响。能够在实践报告中考虑各种因素对高分子材料工程实践与社会可持续发展之间的平衡与相互制约	料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响方面有所了解。能够在实践报告中考虑各种因素对高分子材料工程实践与社会可持续发展之间的平衡与相互制约	材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响方面有所了解; 不能够在实践报告中考虑各种因素对高分子材料工程实践与社会可持续发展之间的平衡与相互制约。	
--	---	--	---	---	---	--

课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重 C
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
能够对实际生产的组织进行分析, 对遇到的生产问题能提出一定的解决方法, 掌握高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法。	能够对聚合物挤出、注射或者压延等生产的组织进行分析, 对遇到的生产问题能提出一定的解决方法, 掌握高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法。	较好掌握聚合物挤出、注射或者压延等生产的组织过程, 对遇到的生产问题能提出一定的解决方法, 掌握高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法。	较好掌握聚合物挤出、注射或者压延等生产的组织过程, 对遇到的生产问题能提出一定的解决方法, 掌握高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法。	基本掌握聚合物挤出、注射或者压延等生产的组织过程, 对遇到的生产问题可以提出一定的解决方法, 对高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法有一定了解。	不掌握聚合物挤出、注射或者压延等生产的组织过程; 对遇到的生产问题可以提出不出解决方法; 对高分子材料领域工程项目涉及的管理基本知识与经济决策方法没有了解。	1.0

### (三) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节, 促使各个教学环节尽快持续改进, 保证教学效果的快速提升, 课程目标达成度评价每学年进行 1 次。

### (四) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法 (修订) (材料教学[2020]6 号)》文件进行。

## 六、 课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程责任教师以定量和定性评价方法,针对课程目标形成文字或图表形式的报告,针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析;课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的环节任务的达成相关性分析;针对以上薄弱项进行原因分析,提供持续改进建议,并由学院教学指导委员会进行审核。

针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下:

### 1、面向整体学生的课程目标评价方法如下:

课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

### 2、针对学生个体的课程目标达成评价

学生个体课程目标评价值=( $\Sigma$  各考核环节所得分数\*权重值)/该课程目标总分值。

大纲撰写人: 张大伟

课程组负责人: 张大伟

大纲审核人: 高振华

撰写日期: 2020.11.25

# 《毕业实习》课程教学大纲

课程名称：毕业实习

课程代码：B1070470

学 分：2.0

周 数：2 周

课程性质：实践必修课

英文名称：Graduation Practice

选用教材：无

参考书：无

开课学期：第 7 学期

适用专业：高分子材料与工程

先修课程：化工原理、高分子化学、高分子物理、高聚物加工工程

开课单位：材料科学与工程学院

## 一、课程目标

通过本课程的学习，使学生具备下列能力：

1.通过毕业实习，考察高分子合成企业生产组织和生产过程，了解高分子材料生产、设计、开发与应用中涉及的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对高分子材料工程活动的影响。

2. 学习高分子材料领域中的安全生产、管理规范和生产事故防治、处理方法和经验，并能够分析和评价在高分子材料生产工艺流程中的复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对材料生产、加工过程的影响，能够理解高分子工程与材料相关企业的重要性、对社会的影响和企业的社会责任。

3. 能够认识公众的安全、健康和福祉对高分子工程问题解决方案的影响，理解企业在高分子材料生产过程中环境保护和可持续发展的社会责任，并在实践中自觉履行。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
6	6.1 了解高分子材料生产、设计、开发与应用中涉及的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素，理解不同社会文化对工程实践的影响；	M		
	6.2 能够分析和评价高分子材料领域的工程实践和复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理解应承担的责任；		M	
8	8.3 理解工程师的职业责任，并能够在工程实践中自觉履行公众安全、健康、环境保护等社会责任。			M

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

### 三、课程教学内容及学时分配

#### I.理论教学

##### 1、实习培训（支撑课程目标 1、2、3）

内容：安全教育与保密教育、高分子合成领域中的职业道德和行业规范、技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素，理解不同社会文化对工程实践的影响、企业质量体系等。

能力要求：能够理解工程实践和复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素相互影响，并应承担相应责任；了解企业的质量管理体系、企业可持续发展战略、企业文化、价值观、市场定位、营销服务体系等。

##### 2、单体的压缩（支撑课程目标 1、2）

内容：掌握压缩机的结构、特性及喘振控制；了解其技术标准、知识产权。

能力要求：掌握压缩机的结构、设计、开发与应用中涉及的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素，能够分析和评价高分子材料领域的工程实践和复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理解应承担的责任。

##### 3、加热炉的结构与反应器结构（支撑课程目标 1、2）

内容：掌握加热炉的结构、加热炉燃料系统流程、反应器作用与结构及其技术标准。

能力要求：掌握加热炉的结构与反应器结构、设计、开发与应用中涉及的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素，能够分析和评价高分子材料领域的工程实践和复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理解应承担的责任。

#### 4、精馏的特点和精馏塔结构（支撑课程目标 1、2）

内容：掌握精馏的工艺流程、精馏的特点及精馏塔的结构及技术标准。

能力要求：掌握精馏的特点和精馏塔结构、设计、开发与应用中涉及的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素，能够分析和评价高分子材料领域的工程实践和复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理解应承担的责任。

#### 5、仿真操作实习（支撑课程目标 1、2、3）

内容：通过对高分子合成企业操作岗位的仿真操作实习，了解高分子材料生产、设计、开发与应用中涉及的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素，理解不同社会文化对工程实践的影响；理解工程师的职业责任。

能力要求：能够通过仿真操作实习，熟悉生产实际操作流程，了解其在设计、生产、开发过程中的影响因素，以及技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等要素，并能够在工程实践中自觉履行公众安全、健康、环境保护等社会责任。

## 四、课程考核

### （一）课程考核方法

本课程总成绩由实习日志、实习报告构成。实习日志和实习报告主要考核学生在实习全过程中对具体环节的实习情况，对高分子材料生产工艺全流程的掌握情况，以及对工程所涉及复杂问题的理解能力。必须包含三个模块：（1）高分子材料领域的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等；（2）工程实践和复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响；（3）工程师的职业责任和社会责任。

为了课程目标的达成度的有效评价，课程考核内容应针对课程目标设计，并建议采用与课程目标对应的模块化考核。课程考核及各模块的命题须经课程授课

教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块
权重	0.3	0.4	0.3

## (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用实习报告和实习日志相应内容对应本课程目标，具体观测点及评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的观测点和评分标准

观测点	评分标准					权重
	90-100 优	80-89 良	70-79 中	60-69 及格	0-59 不及格	
高分子材料领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规的了解及不同社会文化对高分子材料工程活动影响	非常熟悉通用高分子材料领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规；能够充分理解不同社会文化对高分子材料工程活动的影响。	对通用高分子材料领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规较为熟悉；能够较好地理解不同社会文化对高分子材料工程活动的影响。	熟悉通用高分子材料领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规；能够理解不同社会文化对高分子材料工程活动的影响。	基本熟悉通用高分子材料领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规；能基本理解不同社会文化对高分子材料工程活动的影响。	不熟悉通用高分子材料领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规；不能理解不同社会文化对高分子材料工程活动的影响。	1.0

### 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用实习报告和实习日志相应内容对应本课程目标，具体观测点及评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的观测点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100 优	80-89 良	70-79 中	60-69 及格	0-59 不及格	
分析和评价	熟练恰当地分析和评价	充分合理地分析和评价	部分合理地分析和评价	基本正确地分析和评价	不能正确分析和评价在	0.6

复杂工程问题的解决方案对各方面影响	在材料生产工艺流程中的复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对材料生产、加工过程的影响	在材料生产工艺流程中的复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对材料生产、加工过程的影响	在材料生产工艺流程中的复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对材料生产、加工过程的影响	在材料生产工艺流程中的复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对材料生产、加工过程的影响	在材料生产工艺流程中的复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对材料生产、加工过程的影响	在材料生产工艺流程中的复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对材料生产、加工过程的影响	
理解企业应承担的社会责任	深刻理解高分子工程与材料相关企业的重要性、对社会的影响和企业应承担的社会责任	较好理解高分子工程与材料相关企业的重要性、对社会的影响和企业应承担的社会责任	理解高分子工程与材料相关企业的重要性、对社会的影响和企业应承担的社会责任	基本理解高分子工程与材料相关企业的重要性、对社会的影响和企业应承担的社会责任	不能正确认识高分子工程与材料相关企业的重要性、对社会的影响和企业应承担的社会责任		0.4

### 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用实习报告和实习日志相应内容对应本课程目标,具体观测点及评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
理解工程师的职业责任与社会责任	能够深刻理解在生产高分子材料过程中对公众的安全、环境、健康的影响及应承担的责任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	能够理解在生产高分子材料过程中对公众的安全、环境、健康的影响及应承担的责任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	在一定程度上能够理解在生产高分子材料过程中对公众的安全、环境和健康的影响及应承担的责任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	基本可以理解在生产高分子材料过程中对公众的安全、环境和健康的影响及应承担的责任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	不能正确认识在生产高分子材料过程中对公众的安全、环境和健康的影响及应承担的责任,具备人与自然协同发展的工程师素养。	0.5
理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。	能够在高分子材料工程实践中充分理解并遵守工程职业道德和规范,	能够在高分子材料工程实践中较充分理解并遵守工程职业道德和规范,	能够在高分子材料工程实践中理解并遵守工程职业道德	基本能够在高分子材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,	不能够在材料工程实践中理解并遵守工程职业道	0.5

	履行责任。	履行责任。	和规范，履行责任。	履行责任。	德和规范，履行责任。	
--	-------	-------	-----------	-------	------------	--

### （三）考核方式及成绩评定比例、依据

课程总成绩为五级制优秀（90~100分）、良好（80~89分）、中等（70~79分）、及格（60~69分）和不及格（60分以下）。

课程总成绩由实习报告和实习日志（占70%）、实习表现（占10%）和实践操作（占20%）组成，成绩评定依据《高分子材料与工程专业毕业实习成绩评定标准》。

课程总成绩（100分）=实习报告（实习日志）成绩×70%+实习表现成绩×10%+实践操作成绩20%。

### （四）课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行1次。

### （五）课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件进行。

## 五、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$ 每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人：毕业实习教学团队

大纲审核人：邸明伟

撰写日期：2020.11.26

# 《专业技能综合训练》课程教学大纲

课程名称：专业技能综合训练

课程代码：B1070460

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：《专业技能综合训练》指导书，高分子材料与工程专业，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：材料科学与工程基础、高分子化学、高分子物理、聚合物加工工程、高分子材料、生物质材料、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

通过专业技能综合训练，使学生具备下列能力：

1、能通过查阅和研究相关文献资料，了解高分子材料领域所涉及的安全、健康、法律、文化、环境等因素，能够在方案设计中综合考虑各种因素对解决方案的制约，进而具体实验方案。

2、能通过文献资料及工程知识，分析和评价社会、健康、安全、法律、文化等因素与生高分子材料生产制备之间的项目影响，并理解应承担的责任。

3、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的各环节工作。

4、团队成员能够在专业技能综合训练过程中在不同的实验中承担负责人的角色，组织协调团队中成员有效开展专业技能综合训练过程中的不同工作。

5、通过对专业技能综合训练实验项目中使用原料、仪器设备、技术工艺等的选择、成本核算等环节，以及专业技能综合训练实验项目的时间规划与管理、质量管理、实施管理等环节，对实验项目涉及的全部工作进行合理管理，在实践中培养学生关于工程管理和经济决策的方法，并能应用于多学科环境中复杂工程问题解决的方案设计和组织实施中。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5
要求 3	3.4 了解高分子材料领域复杂工程问题解决所涉及的安全、健康、法律、文化、环境等因素,并能够在设计中综合考虑各种因素对解决方案的制约。	H				
要求 6	6.2 能够分析和评价高分子材料领域的工程实践和复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响,并理解应承担的责任。		H			
要求 9	9.2 具备团队精神、合作意识以及集体荣誉感,能够胜任团队成员的角色与责任,有效开展工作。			H		
	9.3 具有一定的组织管理能力,能够在从事材料工程实践的团队中承担负责人的角色,组织团队成员开展工作。				H	
要求 11	11.3 能在多学科环境下设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。					H

## 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 (100 学时)

#### 1.1 技能训练任务与要求 (4 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。

#### 1.2 分析研究、方案设计与论证 (20 学时) (支撑课程目标 1、2、5)

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，深入查阅文献、技术资料和基本市场调研，对生物质材料及其胶黏的制备相关原理、原材料、工艺技术、成本等角度进行分析。

能力要求：

(1) 了解生物质材料与胶黏剂方面复杂工程问题的工程背景及其涉及的安全、健康、法律、文化、环境等因素，能够综合考虑各种因素对解决方案的制约，并进行方案设计；

(2) 能够基于问题解决的技术构思，分析和评价生物质及其胶黏剂涉及的复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理解应承担的责任；

(3) 能够基于问题解决的技术构思，从原理、工艺技术的可行性、原材料的选择、成本等角度出发，提出一个可行、有效并能在特定时限内完成的优选实验方案。

### 1.3 实验方案的组织与实施（不低于 100 学时）（支撑课程目标 3、4、5）

内容：

对特定复杂工程问题进行分解，按照优选实验方案构建实验系统和制定工作计划，组织和实施，通过实验实践，获得有效实验数据。

能力要求：

(1) 团队成员能够明确各自职责，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的各环节工作，如：操作、测试、记录、撰写等；

(2) 团队成员能够在实验实施过程中在不同的实验部分承担负责人的角色，组织协调团队中成员有效开展工作。

(3) 能够对实验项目进行实践规划与管理、质量管理、实施管理。

### 1.4 数据分析与报告撰写（不计学时）（支撑课程目标 3、5）

内容：

对实验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。

能力要求：

(1) 能够分工协作，完成数据分析工作及报告撰写工作；

(2) 能够对实验项目中使用原料、仪器设备、技术工艺等进行分析。

### 1.5 答辩总结（4 学时）

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。

能力要求：

(1) 通过 PPT 汇报，按要求完成答辩，能够总结实训设计方案的合理性、方案的影响因素与制约因素考量，组织实施情况及实施效果分析。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表 2 所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	以学生为主体，采用学生分组进行资料查阅与文献调研，同时教师辅助指导，了解专业技能综合训练相关内容；从而能够在方案设计中综合考虑各种因素对解决方案的制约，进而具体实验方案。
课程目标 2	以学生为主体，通过资料查阅及文献调研，在设计方案时，能够分析和评价高分子材料领域的工程实践和复杂工程问题的解决与社会、健康、安全、法律、文化等因素的相互影响，并理解应承担的责任。
课程目标 3	以小组为单位，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的各环节工作。
课程目标 4	在项目执行过程中，不同的团队成员能够在不同的实验中承担负责人的角色，组织协调团队中成员有效开展专业技能综合训练过程中的不同工作。
课程目标 5	在指导教师的辅助下，小组在项目执行过程中根据设计方案对实验项目涉及的全部工作进行合理的时间管理、质量管理、实施管理；并能够在执行过程中进行经济决策。

## 五、课程考核

### （一）课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价，要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核

成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7。

## (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

### 高分子材料与工程专业技能综合训练成绩评定标准

评分依据	评分内容	优秀	良好	一般
实训报告 (30分)	体现文献研究、市场调研工作(满分5分)	优良 (5-4分)	一般 (3-2分)	较差 (1分)
	项目管理(工作过程和计划合理执行) (满分5分)	优良 (5-4分)	一般 (3-2分)	较差 (1分)
	项目解决方案的合理性、创新性(满分5分)	合理有创新性好 (5-4分)	合理有一定创新性 (3-2分)	合理基本无创新性 (1分)
	方案的影响与制约因素考量(满分5分)	全面 (5-4分)	较全面 (3-2分)	一般 (1分)
	组员贡献和协作效果、团队合作情况 (满分5分)	优良 (5-4分)	一般 (3-2分)	较差 (1分)
	实施效果 (满分5分)	效果显著 (5-4分)	效果较好 (3-2分)	效果一般 (1分)
个人总结报告 (25分)	个人对方案的影响与制约因素考量(满分9分)	全面 (9-7分)	较全面 (6-4分)	一般 (3-1分)
	个人作用贡献(满分8分)	作用贡献大 (8-6分)	作用贡献一般 (6-4分)	很小 (3-1分)
	实验数据分析与总结 (满分8分)	深入充分 (8-6分)	较好 (6-4分)	一般 (3-1分)
项目答辩 (30分)	表达与交流能力(满分6分)	优良 (6-5分)	一般 (4-3分)	较差 (2-1分)
	设计方案合理性与创新性 (满分6分)	合理有创新性好 (6-5分)	合理有一定创新性 (4-3分)	合理基本无创新 (2-1分)
	方案的影响与制约因素考量(6分)	全面 (6-5分)	较全面 (4-3分)	一般 (2-1分)
	组织实施情况(组员贡献和协作效果) (6分)	优良 (6-5分)	一般 (4-3分)	较差 (2-1分)
	实施效果 (6分)	效果显著 (6-5分)	效果较好 (4-3分)	效果一般 (2-1分)
工作表现 (15分)	工作表现(考察团队合作情况)(满分6分)	优良 (6-5分)	一般 (4-3分)	较差 (2-1分)
	工作表现(考查项目管理情况)(满分9分)	优良 (9-7分)	一般 (6-4分)	较差 (3-1分)

### （三）课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快持续改进，保证教学效果的快速提升，课程目标达成度评价每学年进行1次。

### （四）课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法（修订）（材料教学[2020]6号）》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人：霍鹏飞

课程组负责人：邱明伟

大纲审核人：邱明伟

撰写日期：2020.11.29

# 《材料性能综合评价》课程教学大纲

**课程名称：**材料性能综合评价

**课程代码：**B1070500

**学 分：**2.0

**学 时：**2 周

**课程性质：**实践必修课

**英文名称：**Performance Comprehensive Evaluation of Materials

**选用教材：**郑震, 郭晓霞. 高分子科学实验. 化学工业出版社, 2016

**参 考 书：**马小娥. 材料实验与测试技术. 中国电力出版社, 2008

**开课学期：**春季学期

**适用专业：**高分子材料与工程专业

**先修课程：**材料科学与工程基础、材料力学基础、高聚物加工工程

**开课单位：**材料科学与工程学院

**课程说明：**《材料性能综合评价》是高分子材料与工程专业学生的专业核心课程。

**课程内容**是以高分子材料“组成-结构-性能”的主线，围绕包括林业生物高分子在内的高分子材料与工程领域研究中常用的波谱分析、热分析、热力学分析、流变性能分析、显微分析、分子量分析、表界面分析等现代分析方法，阐述它们的结构、测试原理、制样技术、影响因素、谱图解析、数据处理和它们在高分子研究领域（尤其是林业生物高分子领域）中的主要应用。**课程任务**是使学生掌握高分子材料常见现代分析技术的相关知识，能够选择恰当现代分析仪器和现代分析技术及相关研究文献，服务于高分子材料与工程领域复杂工程问题和科学问题的分析、方案设计与研究。

## 一、课程目标

通过本课程的理论和课内实践教学，使学生具备下列能力：

- 1、能够了解材料性能测试所用仪器设备的工作原理及操作；掌握高分子材料常见的性能综合评价方法，加深理解材料结构与性能之间的关系；能基于数学、自然科学和工程科学的基本原理表达高分子领域内复杂工程问题；
- 2、能够借助理论联系实际，造就实事求是的科学态度以及科学严谨的工作作风，提高专业知识和技能；能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展实验，正确采集和处理实验数据；

3、能够针对高分子材料具体对象，选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的限制性。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
2	2.2 能基于数学、自然科学和工程科学的基本原理及模型方法正确表达高分子材料领域的复杂工程问题；	L		
4	4.3 能够根据实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确采集和处理实验数据；		M	
5	5.3 能够针对高分子材料领域的具体对象,选用或开发满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并理解其限制性。			M

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

## 三、课程教学内容及学时分配

### 1、高分子材料性能测试试样的制备（12 学时）（支撑课程目标 1）

内容：高分子材料性能测试试样的制备方法及实践。

能力要求：通过了解试样制备的注意事项；掌握高分子材料性能测试试样的制备方法，能够掌握高分子材料常见的性能综合评价方法，加深理解材料结构与性能之间的关系；能基于数学、自然科学和工程科学的基本原理表达高分子领域内复杂工程问题。

### 2、高分子材料的力学性能测试（16 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：高分子材料拉伸性能的特点、力学试验机的操作，绘制高分子材料的拉伸应力-应变曲线；高分子材料弯曲性能的特点，影响高分子材料弯曲性能的因素；高分子材料抗冲性能的特点，冲击力学试验机的操作。

能力要求：掌握材料力学性能测试的原理及操作，能够了解材料力学性能测试机的工作原理及操作认知并分析影响塑料力学性能测试的因素；能够掌握高分子材料常见的力学性能评价方法，加深理解材料结构与力学性能之间的关系；能够根据材料力学性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展力学性能实验，正确采集和处理力学性能实验数据；能够针对高分子材料具体对象，选用满

足高分子材料力学性能测试的设备并理解其对于所测试高分子材料力学性能的局限性。

### 3、高分子材料的热性能测定（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：高分子材料常见热性能的测试原理及方法；热重和 DSC 设备的操作；氧指数仪的结构和操作；高分子材料热性能测试。

能力要求：能够了解热重和 DSC 的组成、构造及工作原理；实践测试高分子材料的  $T_g$  等参数；能够掌握高分子材料常见的热学性能评价方法，加深理解材料结构与  $T_g$  之间的关系；能够根据材料热学性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展热学性能实验，正确采集和处理热学性能实验数据；能够针对高分子材料具体对象，选用满足高分子材料热学性能测试的设备并理解其对于所测试高分子材料热学性能的局限性。

### 4、高分子材料的电性能测试（8 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：高分子材料电性能的测试原理及方法；超高阻计结构和操作，常见高分子材料的绝缘性。

能力要求：通过掌握高分子材料电性能的测试原理及方法；认知聚合物电绝缘性的影响因素；实践测试高分子材料的电绝缘性能；能够掌握高分子材料电学性能评价方法；能够根据材料电学性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展电学性能实验，正确采集和处理电学性能实验数据；能够针对高分子材料具体对象，选用满足高分子材料电学性能测试的设备并理解其对于所测试高分子材料电学性能的局限性。

### 5、高分子材料的老化性能测试（32 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：高分子材料的老化及影响因素；常见的高分子材料老化因素；热老化箱的结构和操作，热老化与热氧老化的差异。

能力要求：通过掌握高分子材料老化性能的测试原理及方法；能够掌握高分子材料老化性能评价方法，加深理解高分子材料结构与老化之间的关系；能够根据材料力学性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展老化性能实验，正确采集和处理老化性能实验数据；能够针对高分子材料具体对象，选用满足高分子材料老化性能测试的设备并理解其对于所测试高分子材料老化性能的局限性。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表 2 所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	安排 5 次高分子材料性能测试,以高分子材料性能测试实践为主,能够了解高分子材料性能测试所用仪器设备的工作原理及操作;掌握高分子材料常见的性能综合评价方法,加深理解材料结构与性能之间的关系;能基于数学、自然科学和工程科学的基本原理表达高分子领域内复杂工程问题。
课程目标 2	安排 5 次高分子材料性能测试,以典型的高分子材料不同性能测试为案例,能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统,安全地开展实验,正确采集和处理实验数据。
课程目标 3	安排 5 次高分子材料性能测试,注重实践过程,能够针对高分子材料具体对象,选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。

## 五、考核方式及成绩评定比例

### (一) 课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价,要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程考核采用分课程目标对应的模块化考核方法。课程考核及各模块的命题须经课程授课教师、专业负责人、专业教学指导工作组根据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》,就考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况,各课程目标达成的期望值设定为 0.7,课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块
权重	0.2	0.3	0.3

### (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

#### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用平时成绩和材料性能综合评价报告相结合的考核方法,平时成绩和材料性能综合评价报告考核中的相应考核点对应本课程目标。课程目标 1 的成绩由平时成绩 30%和材料性能综合评价报告 70%构成,考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 能够掌握高分子材料常见的性能综合评价方法。	实践期间,无迟到和早退;能够熟练掌握高分子材料常见的性能综合评价方法。	实践期间,无迟到和早退;能够较为熟练掌握高分子材料常见的性能综合评价	实践期间,迟到或早退不超过二次;能够掌握高分子材料常见的性能综合评价	实践期间,迟到或早退不超过三次;能够基本掌握高分子材料常见的性能综合	实践期间,迟到或早退超过三次;不能够掌握高分子材料常见的性能综合评价	0.3

		方法。	方法。	评价方法。	方法。	
B. 能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理表达高分子领域内复杂工程问题。	能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理熟练表达高分子领域内复杂工程问题。	能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理较为熟练表达高分子领域内复杂工程问题。	能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理表达高分子领域内复杂工程问题。	能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理基本表达高分子领域内复杂工程问题。	不能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理表达高分子领域内复杂工程问题。	0.7

### 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用实践成绩和材料性能综合评价报告成绩相结合的考核方法，实践操作和材料性能综合评价报告考核中的相应考核点对应本课程目标。课程目标 2 的成绩由 20% 实践操作成绩和 80% 材料性能综合评价报告构成，考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
A. 能够借助理论联系实际，造就实事求是的科学态度以及科学严谨的工作作风，提专业知识和技能。	能够熟练借助理论联系实际，造就实事求是的科学态度以及科学严谨的工作作风，提专业知识和技能。	能够较为熟练借助理论联系实际，造就实事求是的科学态度以及科学严谨的工作作风，提专业知识和技能。	能够借助理论联系实际，造就实事求是的科学态度以及科学严谨的工作作风，提专业知识和技能。	能够基本借助理论联系实际，造就实事求是的科学态度以及科学严谨的工作作风，提专业知识和技能。	不能够借助理论联系实际，造就实事求是的科学态度以及科学严谨的工作作风，提专业知识和技能。	0.2
B. 能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展实验，正确采集和处理实验数据。	能够熟练根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展实验，正确采集和处理实验数据。	能够较为熟练根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展实验，正确采集和处理实验数据。	能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展实验，正确采集和处理实验数据。	能够基本根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展实验，正确采集和处理实验数据。	不能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统，安全地开展实验，正确采集和处理实验数据。	0.8

### 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用材料性能综合评价报告的考核方法，材料性能综合评价报告考核中的相应考核点对应本课程目标。课程目标 3 的成绩由 100% 材料性能综合评价报告成绩构成，考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	

	优	良	中	及格	不及格	
A. 能够针对高分子材料具体对象, 熟练选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	能够针对高分子材料具体对象, 熟练选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	能够针对高分子材料具体对象, 较为熟练选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	能够针对高分子材料具体对象, 选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	能够针对高分子材料具体对象, 基本选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	不能够针对高分子材料具体对象, 选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	0.2
						1.0

### (三) 考核方式及成绩评定比例、依据

课程总成绩为百分制成绩, 由平时成绩、实践操作和材料性能综合评价报告三部分组成, 三部分成绩满分均为 100 分。其中:

平时成绩占总成绩的 10%, 包括出勤率、实践表现情况等; 实践操作占总成绩的 20%;

材料性能综合评价报告占总成绩的 70%, 成绩评分依据见表 9《材料性能综合评价评分标准》。

课程总成绩 (100 分) = 平时成绩 × 10% + 实践操作成绩 × 20% + 材料性能综合评价报告成绩 × 70%

表 9 材料性能综合评价评分标准

评分依据	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
平时成绩	实践期间, 无迟到和早退; 能够熟练掌握高分子材料常见的性能综合评价方法。	实践期间, 无迟到和早退; 能够较为熟练掌握高分子材料常见的性能综合评价方法。	实践期间, 迟到或早退不超过二次; 能够掌握高分子材料常见的性能综合评价方法。	实践期间, 迟到或早退不超过三次; 能够基本掌握高分子材料常见的性能综合评价方法。	实践期间, 迟到或早退超过三次; 不能够掌握高分子材料常见的性能综合评价方法。	0.1
实践成绩 (力学性能试件制备、电学性能等)	能够熟练根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统, 安全地开展实验, 正确采集和处理实验数据。	能够较为熟练根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统, 安全地开展实验, 正确采集和处理实验数据。	能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统, 安全地开展实验, 正确采集和处理实验数据。	能够基本根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统, 安全地开展实验, 正确采集和处理实验数据。	不能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统, 安全地开展实验, 正确采集和处理实验数据。	0.2

评价报告成绩	评价报告格式规范,内容完整;相关术语准确,能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理熟练表达高分子领域内复杂工程问题。	评价报告格式规范,内容比较完整,相关术语准确,能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理较为熟练表达高分子领域内复杂工程问题。	评价报告格式规范,内容完整,相关术语基本准确,能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理表达高分子领域内复杂工程问题。	评价报告格式比较规范,内容基本完整,相关术语基本准确,能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理基本表达高分子领域内复杂工程问题。	评价报告格式基本规范,内容不完整,相关术语不准确,不能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理表达高分子领域内复杂工程问题。	0.2	0.7
	能够熟练根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统,安全地开展实验,正确采集和处理实验数据。	能够较为熟练根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统,安全地开展实验,正确采集和处理实验数据。	能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统,安全地开展实验,正确采集和处理实验数据。	能够基本根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统,安全地开展实验,正确采集和处理实验数据。	不能够根据材料性能的实验方案构建相应的实验系统,安全地开展实验,正确采集和处理实验数据。	0.2	
	能够针对高分子材料具体对象,熟练选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	能够针对高分子材料具体对象,较为熟练选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	能够针对高分子材料具体对象,选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	能够针对高分子材料具体对象,基本选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	不能够针对高分子材料具体对象,选用满足高分子材料性能测试的现代仪器设备并理解其对于所测试高分子材料性能的局限性。	0.3	

#### (四) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程目标达成度评价每学年进行1次。

#### (五) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法(修订)(材料教学[2020]6号)》文件进行。

### 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程授课教师以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生的学习成果评价并对相关问题进行分析，提供持续改进建议，并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下：

某课程目标评价值= 每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人：赵佳宁  
课程组负责人：赵佳宁  
大纲审核人：韦双颖  
撰写日期：2020.11.20

# 《毕业设计（论文）》课程教学大纲

课程名称：毕业设计（论文）

课程代码：B1070480

学 分：10.0

学 时：10 周

课程性质：实践教学

英文名称：Undergraduate design (dissertation)

选用教材：无

参考书：无

开课学期：春季学期

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、高聚物加工工程、高分子实验技术、高分子材料研究方法

开课单位：材料科学与工程

课程说明：毕业设计（论文）是高分子材料与工程专业学生必须完成的实践环节，是对学生综合素质与实践能力的全面检验，是学生毕业及学位资格认定的重要依据。完成毕业论文是本科生毕业并获得学士学位的必要条件。主要包括毕业设计（论文）选题、开题论证、制定方案、实施、论文撰写与答辩。主要任务是培养学生能够对高分子材料领域毕业设计（论文）选题开展研究；能够运用科学原理和科学方法并运用工程管理与经济决策方法，对复杂工程问题的解决进行方案设计并实施；选择与使用恰当的现代分析工具和信息技术工具，对实验结果进行正确分析和讨论，并通过信息综合、归纳总结得到合理有效的结论；能够以严谨的文字、规范的图表等书面表达方式准确、客观地撰写出论文的全部内容。

## 一、课程目标

通过毕业设计（论文）的实践过程中，使学生具备下列能力：

1、能够运用科学原理和科学方法对高分子材料（尤其是林业生物质高分子材料）领域毕业设计（论文）选题开展研究，能对实验结果进行正确分析和讨论，并通过信息综合、归纳总结得到合理有效的结论。

2、能够针对毕业论文选题开发、选择与使用恰当的仪器、工程工具等

现代工具和信息技术工具，进行复杂工程问题分析、计算与设计。

3、能够在开题、撰写毕业论文、毕业答辩等过程中，针对高分子材料领域的工程问题以口头、文稿、图表等方式准确表达自己的观点，回应质疑，进行有效沟通与交流，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

4、能够通过毕业设计（论文）研究过程，掌握高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

5、能够在多学科环境下设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

## 二、课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5
4	4.4 能对实验结果进行正确分析和讨论，并通过信息综合、归纳总结得到合理有效的结论。	M				
5	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具等现代工具，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。		M			
10	10.1 能够以口头、文稿、图表等方式，就高分子材料领域的工程问题，准确表达自己的观点，进行有效沟通与交流，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。			H		
	10.2 了解高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；				M	
11	11.3 能在多学科环境下设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。					M

注：H-强支撑；M-中支撑；L-弱支撑

### 三、课程教学内容及学时分配

毕业设计（论文）工作依据《材料科学与工程学院本科毕业设计（论文）工作管理办法和细则》开展。

#### 1、毕业设计（论文）选题、开题与实验方案制定（支撑课程目标 1、3、4、5）

内容：

（1）把好选题关。高分子材料与工程专业指定具有丰富教学和实践经验的专业教师以及本专业聘任的兼职教师联合指导毕业设计（论文）工作。各指导教师结合专业培养目标、科研课题、工程实践等背景，拟定毕业设计（论文）题目上报专业负责人，经过初步审定后确定符合条件的选题，每名学生选择一个题目，互相不能重复。原则上选题数大于学生数，以提供学生自由选择的余地。学生的选题经审核、批准后，一般不得随意更换，更换题目必须报请专业审批。

（2）把好开题答辩关。学生选题后，与指导教师对接，就所选题目进行初步分析与指导，查找资料，撰写开题报告并制作答辩 PPT；开题答辩环节严肃、认真，所有学生的选题必须经过高分子材料与工程专业毕业设计（论文）评议组把关，开题答辩通过的选题可以继续进行；不通过的选题必须修改。

（3）实验方案制定。在实验方案或项目设计方案中，要求学生要综合考虑社会、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对高分子材料领域的复杂工程问题进行分析与解决方案设计，体现创新意识

能力要求：

（1）基于科学原理，能够通过文献研究或相关方法，调研和分析高分子材料（尤其是林业生物质高分子材料）领域复杂工程问题解决方案。

（2）能够通过文献检索、阅读、分析及研究，了解专业领域的国际发展趋势、研究热点、理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

（3）在开题答辩过程中，能具备较强的语言交流能力与沟通能力，并能准确运用专业的语言表达自己的观点，与开题委员会委员进行沟通交流，能够理解与业界同行和社会公众交流的差异性，具有一定的国际视野。

#### 2.毕业设计（论文）

#### 2、毕业设计（论文）的实施、分析与研究（支撑课程目标 2、5）

内容：学生根据实验方案、实验路线进行选题研究与数据采集。在方案的实施过程中，学生不断反思方案设计中的不足，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 识对方案进行修订并付诸实施。定期向教师汇报毕业论文进度，听取教师对工作的意见和建议，主动接受学院、专业和教师的检查和指导。

在毕业论文实施中，要能够运用数学、化学等多学科知识，借助 FTIR、DSC、DMA、XPS、XRD 等现代分析工具和科学方法对问题开展研究。通过对所获得信息进行综合、分析，获得合理有效的结论，能够理解解决问题方法或措施的局限性，并能够提出改进的意见或建议。

能力要求：

(1) 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具等现代工具，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。

(2) 能根据实验数据，对实验结果进行分析，并综合实验过程、文献信息，进行详细分析，获得有效结论。

(3) 能够理解解决问题方法或措施的局限性，能提出改进的意见或建议。

(4) 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

### 3、毕业论文撰写与答辩（支撑课程目标 3、4）

内容：学生根据毕业论文的实施过程、数据采集与分析，撰写毕业论文，并交于专业教师进行评审，专业组成答辩委员会，答辩委员会由高分子材料与工程专业教师以及企业兼职教师组成。答辩委员会聘请毕业论文的评阅人，审定学生毕业答辩的资格，主持并组织毕业答辩工作，讨论和确定学生毕业论文的最后成绩及评语。

答辩工作开始前一 周，专业将毕业论文（设计）答辩委员会主任、成员名单及各答辩小组组长、成员名单与答辩时间、地点、学生分组安排等情况及时向学生公布，并报教务处备案。答辩前，学生应尽早将论文成果按规定整理装订成册交指导教师批阅。指导教师批阅并写出评语、评分后交答辩组长，由组长送交评阅人评阅。评阅人评阅并写出评阅意见、评分后，交答辩小组。评阅人应具有指导学生毕业论文的资格，应为所评阅学生答辩小组成员，评阅人不能评阅自己所

指导的学生的毕业论文。

能力要求：

(1) 能够以科学规范的书面语言撰写毕业论文，用规范准确的图表分析实验数据，并能够通过制作 ppt，撰写文稿、答辩汇报等方式准确、清晰地表达自己观点或回应指令，并与答辩委员会的教师及业界同行专家进行有效交流与沟通，能以专业的语言对毕业论文中的专业问题进行阐释和说明，理解与业界同行交流的差异性。

(2) 通过毕业设计（论文）撰写，能够了解并掌握高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

## 四、教学方法

课程目标达成的教学方法要求如表 2 所示。

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法
课程目标 1	以学生为主，以教师指导答疑为辅，利用参与式、探究式和研讨式等教学方法，引导学生围绕毕业论文选题进行电子文献和网络信息资源查阅、检索、获取、分析、研究并讨论，分析测试结果（图谱、图像、数据等），通过信息综合、归纳总结得到合理有效的结论。
课程目标 2	以学生为中心，运用高分子材料研究方法，选择与使用恰当的现代分析工具（FTIR、DSC、DMA、SEM 等），对复杂工程问题进行分析、计算与设计，并将结果用于高分子材料组成、结构、性能和/或工艺相关性的分析和/或改进研究中，从而获得合理有效的结论。
课程目标 3	以学生为中心，在开题答辩、毕业答辩等过程中，就专业问题，以口头方式，就高分子材料领域的工程问题准确表达自己的观点，回应质疑，进行有效沟通与交流能力训练，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
课程目标 4	以学生为中心，以教师为辅助，利用参与式、探究式和研讨式等教学方法，引导学生围绕毕业论文选题进行广泛的文献查阅，以获取并掌握高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。
课程目标 5	利用参与式、探究式和研讨式等教学方法，引导学生针对毕业论文选题进行成本核算，将工程管理与经济决策方法应用于多学科环境下设计开发解决方案的过程中。

## 五、考核方式及成绩评定方式

### （一）课程考核方法

以毕业设计（论文）实践教学过程中的选题、执行及答辩等过程进行评定。具体评分依据毕业设计（论文）评分标准（见附表）进行考核。专业教学指导工作组根据《东北林业材料科学与工程学院关于课程考核的合理性审查制度》，就

考核内容是否体现能力要素考核、与课程目标要求的能力要素一致性、与教学内容相匹配度等进行审核。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况，各课程目标达成的期望值设定为 0.7。各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3 课程目标的权重

模块	课程目标 1 模块	课程目标 2 模块	课程目标 3 模块	课程目标 4 模块	课程目标 5 模块
权重 A	0.4	0.3	0.5	0.3	0.3

## (二) 课程目标考核具体要求和评分标准

### 1. 课程目标 1

课程目标 1 采用毕业设计（论文）的“工作态度、工作量及撰写水平”、“选题”、“实验方案的制定与实施”、“实验结果分析与讨论，获得有效结论”四部分进行考核。课程目标 1 的成绩由毕业设计（论文）中 25%工作态度、工作量及撰写水平，15%选题、25%实验方案的制定与实施、35%实验结果分析与讨论，获得有效结论四部分成绩构成。考核点和考核评分标准如表 4 所示。

表 4 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
工作态度、工作量及撰写水平	态度认真，作风严谨，纪律性强；严格保证设计时间、按照工作进度高质量完成各阶段任务；能根据毕业论文需要，积极拓展知识、持续学习；毕业设计（论文）工作量饱满；论文结构严谨，逻辑性强，论述层次清晰，语言准确，文字流畅，完全符合规范要求，术语、图表、计量单位符合标准。	态度较认真，纪律性较好；较好地保证设计时间、按照工作进度完成各阶段任务；能根据毕业论文需要，拓展知识、持续学习；毕业设计（论文）工作量足够；论文结构合理，符合逻辑，文章层次分明，语言准确，文字流畅，达到规范要求，术语、图表、计量单位基本符合标准。	态度尚可，一般能遵守工作纪律一般能保证设计时间、按照工作进度安排完成各阶段任务；基本能够根据毕业论文需要，拓展知识、持续学习；毕业设计（论文）工作量一般；论文结构基本合理，层次较为分明，文理通顺，基本达到规范要求，术语、图表、计量单位基本符合标准。	态度一般，基本能遵守组织纪律；在指导教师的帮助下能按期完成任务；在指导教师帮助下，拓展知识、持续学习；毕业设计（论文）工作量一般；论文结构基本合理，论证基本清楚，文字尚通顺，勉强达到规范要求，术语、图表、计量单位存在一些问题。	态度不认真，不能按时完成任务；不能根据毕业论文需要拓展知识、持续学习；毕业设计（论文）工作量少；论文内容空泛，结构混乱，文字表达不清，错别字较多，达不到规范要求，术语、图表、计量单位有较大错误。	0.25
对高分子材料（尤其是林业生物质高分子材料）领域进行毕	选题方向紧密结合高分子材料领域，并能突出反映高分子	选题方向较紧密结合高分子材料领域，并能较好地反映高	选题方向基本结合高分子材料领域，并能反映高分子领域	选题方向稍微偏离高分子材料领域；体现不出专业特色、优	选题方向严重偏离高分子材料领域；体现不出专业特色、优	0.15

业论文选题的能力	领域研究热点和行业发展趋势；充分体现专业特色、优势；选题来源企业实际问题或教师的科研实践，具有很强的实际意义和工程价值；选题难度、深度及广度非常适当。	分子领域研究热点和行业发展趋势；较充分体现专业特色、优势；选题来源企业实际问题或教师的科研实践，具有较强的实际意义和工程价值；选题难度、深度及广度较适当。	研究热点和行业发展趋势；体现专业特色、优势；选题来源企业实际问题或教师的科研实践，具有一定的实际意义和工程价值；选题难度、深度及广度基本适当。	势；选题实际意义和工程价值不明显；选题难度、深度及广度基本适当。	势；选题没有实际意义；选题难度、深度及广度不适当。	
能够运用科学原理和科学方法制定实验方案与实施的能力	能够基于科学原理，针对高分子材料与工程领域复杂工程问题，利用文献研究及工程管理与经济决策方法制定有效解决方案，并在实施过程中持续优化。	能够基于科学原理，针对高分子材料与工程领域复杂工程问题，利用文献研究及工程管理与经济决策方法制定有效解决方案，并在实施过程中不断反思不足。	能够基于科学原理，针对高分子材料与工程领域复杂工程问题，利用文献研究制定有效解决方案并付诸实施，体现出运用工程管理与经济决策方法的意识。	基本能够针对高分子材料与工程领域复杂工程问题，提出解决方案并付诸实施，具有一定的工程管理与经济决策意识。	不能够针对高分子材料与工程领域复杂工程问题，提出解决方案并实施；不具有工程管理与经济决策意识。	0.25
能够对实验结果进行正确分析和讨论，并通过信息综合、归纳总结得到合理有效结论的能力	能够充分运用数学、化学等多学科知识和科学方法对实验数据进行综合、分析，获得合理有效的结论，并能够充分理解解决问题方法或措施的局限性。	能够较好地运用数学、化学等多学科知识和科学方法对实验数据进行综合、分析，获得合理有效的结论，并能够较好地理解解决问题方法或措施的局限性。	能够运用数学、化学等多学科知识和科学方法对实验数据进行分析，获得一定结论，并能够理解解决问题方法或措施的局限性。	基本能够运用数学、化学等多学科知识和科学方法对实验数据进行分析，获得结论。	不能够运用多学科知识和科学方法对实验数据进行分析，获得结论。	0.35

## 2. 课程目标 2

课程目标 2 采用毕业设计（论文）中体现“利用 FTIR、DSC、DMA、XPS、XRD 等现代分析工具”部分进行考核。课程目标 2 的成绩由 100%“实验研究与现代分析工具的使用”成绩构成。考核点和考核评分标准如表 5 所示。

表 5 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
选择与使用恰当的现代分析仪器，对复杂工程问题进行分析、计算的能力	能够充分运用数学、化学等多学科知识，借助 FTIR、DSC、DMA、XPS、XRD 等现代分析工具和科学方法对实验数据进行综合、分析，获得合理有效的结论。	能够较好地运用数学、化学等多学科知识，借助 FTIR、DSC、DMA、XPS、XRD 等现代分析工具和科学方法对实验数据进行综合、分析，获得合理有效的结论。	能够运用数学、化学等多学科知识，借助 FTIR、DSC、DMA、XPS、XRD 等现代分析工具和科学方法对实验数据进行分析，获得一定结论。	基本能够运用数学、化学等多学科知识，借助现代分析工具和科学方法对实验数据进行分析，获得结论。	不能够运用多学科知识和科学方法对实验数据进行分析，获得结论。	1.0

### 3. 课程目标 3

课程目标 3 采用毕业设计（论文）中开题和毕业答辩环节进行考核。课程目标 3 的成绩由 30%开题答辩和 70%毕业答辩成绩构成。考核点和考核评分标准如表 6 所示。

表 6 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
能够针对高分子材料领域的工程问题以口头、文稿、图表等方式准确表达自己的观点，回应质疑，进行有效沟通与交流，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	仪态端庄大方，着装正规，举止得体；准备充分，PPT 精美，数据及分析充分，结论明确；陈述详略得当，中心突出，条理清晰，语言简练、准确，表述流畅；能够准确回答老师们的提问，思维敏捷，逻辑严密，反映出扎实的专业知识功底。	仪态端庄大方，着装正规，举止较得体；准备较充分，PPT 较精美，数据及分析较充分，结论明确；陈述中心比较突出，语言表述较准确；能够较准确回答老师们的提问，思维较为敏捷，逻辑基本严密，反映出良好的专业知识功底。	着装正规，举止基本得体；准备汇报 PPT，体现数据及分析，有结论；对提出的主要问题一般能回答，无原则性错误。	准备一般。表达能力一般，仪态尚好，举止基本得体；基本能阐述论文的主要内容；回答问题有错误，经提示后能作补充或进行修正。	准备较差。不能有效表达，着装举止不得体；对论文的内容阐述不清；经提示后仍不能回答清楚。	1.0

### 4. 课程目标 4

课程目标 4 采用毕业设计（论文）内容进行考核。课程目标 4 的成绩由毕业设计（论文）中“学术水平与创新”成绩构成。考核点和考核评分标准如表 7 所示。

表 7 课程目标 4 的考核点和评分标准表

考核点	评分标准					权重 C
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
掌握高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点的能力，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性	充分掌握毕业设计（论文）中所涉及的基础理论、专业知识以及高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点；理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性	较好地掌握了毕业设计（论文）中所涉及的基础理论、专业知识以及高分子材料领域的国际发展趋势、研究热点；对世界不同文化的差异性和多样性有较好理解	基本能够掌握毕业设计（论文）中所涉及的基础理论、专业知识以及行业发展趋势和研究热点；对世界不同文化的差异性和多样性有一定理解	对毕业设计（论文）中涉及的基础理论、专业知识、行业发展趋势和研究热点掌握一般；对世界不同文化的差异性和多样性有理解	不能够掌握毕业设计(论文)中所涉及的基础理论、专业知识以及行业发展趋势和研究热点；不能理解世界不同文化的差异性和多样性	1.0

### 5. 课程目标 5

课程目标 5 采用毕业设计（论文）内容进行考核。课程目标 5 的成绩由毕业设计（论文）中“工程管理与经济决策方法的运用”成绩构成。考核点和考核评

分标准如表 8 所示。

表 8 课程目标 5 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
	优	良	中	及格	不及格	
能够在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	能够基于科学原理,针对高分子材料与工程领域复杂工程问题,利用文献研究及工程管理与经济决策方法制定有效解决方案,并顺利地付诸实施。	能够基于科学原理,针对高分子材料与工程领域复杂工程问题,利用文献研究及工程管理与经济决策方法制定出解决方案,并能够实施。	能够基于科学原理,针对高分子材料与工程领域复杂工程问题,利用文献研究制定出解决方案并付诸实施,体现出运用工程管理与经济决策方法的意识。	基本能够针对高分子材料与工程领域复杂工程问题,提出解决方案并付诸实施,具有一定的工程管理与经济决策意识。	不能够针对高分子材料与工程领域复杂工程问题,提出解决方案并实施;不具有工程管理与经济决策意识。	1.0

#### (四) 课程目标达成度评价周期

评价周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节,促使各个教学环节尽快持续改进,保证教学效果的快速提升,课程目标达成度评价每学年进行 1 次。

#### (五) 课程目标达成度评价依据

课程目标达成度评价依据《东北林业大学材料科学与工程学院关于课程目标达成度评价的实施办法(修订)(材料教学[2020]6号)》文件进行。

## 六、课程质量评价和持续改进

课程结束后由专业教师以定量和定性评价方法,针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告,针对学生的毕业论文成果评价并对相关问题进行分析,提供持续改进建议,并由专业教学指导工作组进行审核。

课程目标评价方法如下:

某课程目标评价值= $\Sigma$  每个学生课程目标评价值/学生总人数

大纲撰写人: 韦双颖

课程组负责人: 邱明伟

大纲审核人: 高振华

撰写日期: 2020.11.3