《高分子材料物理》教学大纲

英文名:Physics of Polymer Materials

一、课程说明

课程编号：060533Z10

总学时数：32.0 （其中讲课学时：32学时）

学分：2.0 （先修课程:）

本大纲适用专业（已默认取出培养方案中开设的专业） 材料国际

教材：

教材名称	ISBN 编号
高分子物理	978-7-309-05415-6

教辅（如有）： 无

课程负责人： 李衡峰

二、课程简介

高分子材料物理课程是材料科学与工程专业的四年制本科生选修的一门专业基础课。本课程从高分子的结构、分子运动和性质方面介绍高分子科学领域的基本概念和基础理论，阐述高分子材料结构和性能之间的关系，通过本课程的学习，使学生基本掌握高分子的微观结构和宏观性能之间的内在联系与规律，深入了解常用高分子材料的结构与性能特征、根据需要和实际条件，运用高分子物理的基本理论、观点和方法分析、研究论文和科研项目中遇到的高分子物理问题，并为后续高分子成型加工等课程打下理论基础。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1，了解、掌握高分子材料结构和性能之间的关系，掌握高分子的微观结构和宏观性能之间的内在联系与规律，深入了解常用高分子材料的结	毕业要求 1

	构与性能特征，运用高分子物理的基本理论、观点和方法分析、研究遇到的高分子物理问题。	
2	课程目标 2，了解、掌握高分子材料的基础知识，学会从材料的性质出发选择制备方法，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，从获得的材料的性质出发选择制备方法，形成结构－性能-材料设计－新材料开发的基本知识结构；建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案，提高分析、发现、研究和解决问题的能力。	毕业要求 2
3	课程目标 3，建立高分子材料设计制备到应用的思维模式，能够根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，提升理解工程管理与经济决策的基本素质。	毕业要求 4
……	……	……

注：课程目标要求明确认知层次，体现进阶、强化高阶，体现分类目标，如知识、能力、素养，目标需要可测量。

四、教学内容与安排

序号	教学内容	总学	讲课	实践	教学重点	教学难点	教学方案设计(含教学方法、	支撑的课

		时	(含研讨)				教学手段、思政元素等)	程目标
2	高分子的链结构	4	4	0	高分子的组成与构造；高分子链的柔顺性；末端距统计处理方法	末端距统计处理方法	课堂教学，PPT电子课件	1、2、3
1	绪论	4	4	0	高分子物理的发展历史；高分子的分子量及其分布	第二维利系数；Mark-Houwink 方程，GPC 方法测定聚合物分布的原理	教学方法：课堂教学，PPT 课件； 思政元素：中国科学家在高分子物理领域的贡献。	1、2、3
3	高分子溶液	6	6	0	溶剂选择的的原则，Huggins 参数的物理意义，θ溶液的概念	θ溶液与理想溶液的差异	教学方法：课堂教学，PPT 课件； 教学手段：结合实际案例来引导学生抽象的知识。	1、2、3
4	高分子的多组分体系	2	2	0	高分子的相容性；嵌段共聚物的微相分离	微相分离	课堂教学，PPT电子课件	1、2、3
5	聚合物的非晶态	4	4	0	非晶态聚合物的玻璃化转变；粘性流动	玻璃化转变理论	课堂教学，PPT电子课件；学生课外阅读相关文献，了解科研进展	1、2、3
6	聚合物的结晶态	4	4	0	高聚物的单晶、球晶的形成条件和特征，液晶态结构类型与性能	结晶结构模型；结晶动力学	课堂教学，PPT电子课件；学生课外阅读相关文献，了解科研进展	1、2、3
7	聚合物的屈服和断裂	4	4	0	高分子的一般拉伸破坏行为；聚合物增强和增韧的途径和机理	强迫高弹形变的机理	课堂教学，PPT电子课件	1、2、3
8	聚合物的高弹性和	4	4	0	静态粘弹性现象和动态粘弹性现象，时温等效原理，波尔兹曼叠	时温等效原理的理解和运用	课堂教学，PPT电子课件；学生课外阅读相关文献，了解科研	1、2、3

	黏弹性				加原理		进展	

五、实践教学内容和基本要求

无

六、考核方式及成绩评定

考核方式	成绩比例（%）	考核/评价细则
考核方式 1	30	课外调研及报告，作业
考核方式 2	10	课堂讨论与课堂考核
考核方式 3	60	试卷考试
……		

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核方式				权重系数
		考核方式 1	考核方式 2	考核方式 3	……	
1	课程目标 1	40%	30%	40%		40
2	课程目标 2	40%	30%	40%		40
3	课程目标 3	20%	40%	20%		20
……	……					
总计		100%	100%	100%		100

考核评价标准：

课程目标	考核评价标准				
	0≤X < 60	60≤X < 70	70≤X < 80	80≤X < 90	90≤X≤100
课程目标 1	未能掌握和运用高分子材料结构和性能之	基本能掌握和高分子材料结构和性能之间的关系 掌握	能掌握和运用高分子材料结构和性能之间的关系，掌握	能较好掌握和运用高分子材料结构和性能之间的关系，掌握高分	能熟练掌握和运用高分子材料结构和性能之间的关系，掌握高分

	间的关系，掌握高分子的微观结构和宏观性能之间的内在联系与规律，深入了解常用高分子材料的结构与性能特征	高分子的微观结构和宏观性能之间的内在联系与规律，深入了解常用高分子材料的结构与性能特征	高分子的微观结构和宏观性能之间的内在联系与规律，深入了解常用高分子材料的结构与性能特征	子的微观结构和宏观性能之间的内在联系与规律，深入了解常用高分子材料的结构与性能特征	子的微观结构和宏观性能之间的内在联系与规律，深入了解常用高分子材料的结构与性能特征
课程目标2	未能运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	基本能运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能较好运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能熟练运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。
课程目标3	不能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	基本能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	能较好建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	能很好建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。

……	……				

大纲主撰人：　　李衡峰　　大纲审核人：　　吴壮志