《复合材料》教学大纲

英文名:Composite Materials

一、课程说明

课程编号：060427Z10

总学时数：24.0 （其中讲课学时：24学时）

学分：1.5 （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） 材料科学与工程

教材：

教材名称	ISBN 编号
复合材料原理（第 3 版）	9787302571827

教辅（如有）： 1.肖力光等 主编，复合材料. 北京: 化学工业出版社，2016年
2.王春艳 主编，复合材料导论. 北京: 北京大学出版社，2018
3.冯小明，张崇才 主编，复合材料. 重庆: 重庆大学出版社，2022

课程负责人： 余润洲

二、课程简介

复合材料课程是为材料科学与工程专业的学生在学完了材料科学基础、无机非金属材料学、高分子材料学等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的课程。课程的设置目的是让学生通过学习复合材料这门交叉学课程，能够较全面和系统地理解复合材料的重要基本概念和理论，各类复合材料的性能、成型工艺、界面特征和结构设计以及复合材料，特别是先进复合材料的发展趋势；同时具有初步的复合材料设计能力，为学生今后在复合材料领域的深造和专门研究奠定较坚实的基础。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1：学生通过该课程的学习，理解复合材料的基本概念，纤	毕业要求指标点 1：具有数学、自然科学、计算、工程基础和材料科学与工程专业知

	维类增强材料的特点及制备工艺，复合材料的复合原理及力学性能特点，掌握复合材料层合板的结构设计原则，金属基复合材料、树脂基复合材料、陶瓷基复合材料的界面结合方式、制备工艺。学会根据材料的应用条件出发，选择合适的基体材料和增强材料，并能采用适当的制备工艺，开发新的复合材料，形成使役条件－材料设计－复合材料制备的基本知识结构。	识，并能够将其应用于解决材料设计、加工制备及材料应用等材料科学与工程专业领域复杂工程问题。 毕业要求指标点 2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析在资源、环境等多重因素作用下材料设计、加工制备、材料应用等复杂工程问题，以获得有效结论。
2	课程目标 2：能够运用所学知识，从材料应用的角度开发新的复合材料和选择制备技术和方法，将复合材料的知识用于解决材料制备的工程问题，掌握基本的复合材料设计理念，能根据使役条件，合理采用原材料；能根据原材料的种类及特点，合理选择制备工艺，针对具体问题提出有效的解决方案，提高开发新材料的能力。	毕业要求指标点 1：具有数学、自然科学、计算、工程基础和材料科学与工程专业知识，并能够将其应用于解决材料设计、加工制备及材料应用等材料科学与工程专业领域复杂工程问题。 毕业要求指标点 3：能够分析材料科学与工程专业领域复杂工程问题的特点，基于长流程材料加工制备过程的交互作用规律，设计解决方案；能够设计满足特定性能和使用要求的材料加工制备工艺流程，设计过程中能够展现创新态度和意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。
3	课程目标 3：建立使役条件－材料设计－复合材料制备的观念，通过课程学习，建立根据材料应用条件进行材料设计制备的思维模式。在培养学生的知识、能力和素质的同时，结合我国复合材料发展现状及在国民经济和国防建设的应用前景，在教学过程强化创新意识教育。	毕业要求指标点 4 能够基于材料科学原理并采用科学的方法对材料设计、加工制备和材料应用工程实践中的复杂工程问题进行分析、研究，能够设计合理的实验方案并有效实施，掌握并运用恰当的分析表征和测试方法，准确解释和分析数据结果，并通过信息综合得到合理有效的结论。 毕业要求指标点 6：能够基于材料科学与工程专业知识对工程实践的影响因素和合理

		性进行分析，了解与设计、研发、材料加工制备相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料工程实践产生的影响，并理解应承担的责任。

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	总学时	讲课(含研讨)	实践	教学重点	教学难点	教学方案设计(含教学方法、教学手段、思政元素等)	支撑的课程目标
1	纤维类增强材料的特点及碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维等的制备工艺及性能特点	4	4	0	纤维材料特点、碳纤维、芳纶纤维制备工艺	制备工艺及参数控制条件	课堂教学，PPT 电子课件 思政元素：师昌绪 陈光标	1、2、3
2	弥散强化、颗粒增强、长纤维增强、短纤维增强复合材料的力学性能	2	2	0	理解增强材料尺度对复合材料力学的影响	长纤维增强、短纤维增强复合材料的力学特性	课堂教学，PPT 电子课件 思政元素：高铁材料	1、2、3
3	纤维增强复合材料组成-结构-力学性能关系，材料设计原则	4	4	0	单层及层合板的刚度和强度	理解材料组成-结构设计-性能关系	课堂教学，PPT 电子课件	1、2、3
4	复合材料界面及特性	2	2	0	金属基复合材料形成机理	金属基复合材料形成机理	课堂教学，PPT 电子课件	1、2、3
5	弥散强化、颗粒增强、纤维增强金属基复合材料的多种制备	4	4	0	内氧化制备工艺、半固态搅拌铸造、无压	制备工艺原理	课堂教学，PPT 电子课件 思政元	1、2、3

	工艺				浸渗、扩散结合工艺		素：学院铜合金团队	
6	树脂基复合材料界面理论及处理方式，树脂基复合材料制备工艺	4	4	0	界面理论及纤维预处理工艺	偶联剂处理工艺及原理	课堂教学，PPT 电子课件	1、2、3
7	陶瓷基复合材料增韧机制及制备工艺 陶瓷基复合材料制备工艺	4	4	0	纤维及颗粒增韧机理新的制备工艺	增韧机理	课堂教学，PPT 电子课件	1、2、3

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	15	作业
考核方式 2	15	论文
考核方式 3	20	讨论及提问
考核方式 4	50	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	考核方式 4	
1	课程目标 1	30%	50%	60%	40%	44
2	课程目标 2	30%	30%	40%	20%	27
3	课程目标 3	40%	20%	0%	40%	29
总计		100%	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	未能掌握复合材料基本知识与复合原理。	基本掌握复合材料基本知识与复合原理。	能掌握复合材料基本知识与复合原理。	能较好掌握复合材料基本知识与复合原理。	能熟练掌握复合材料基本知识与复合原理。
课程目标 2	未能运用所学知识，从材料应用的角度开发新的复合材料和选择制备技术和方法。	基本能够运用所学知识，从材料应用的角度开发新的复合材料和选择制备技术和方法。	能运用所学知识，从材料应用的角度开发新的复合材料和选择制备技术和方法。	能较好运用所学知识，从材料应用的角度开发新的复合材料和选择制备技术和方法。	能熟练运用所学知识，从材料应用的角度开发新的复合材料和选择制备技术和方法。
课程目标 3	未建立使役条件－材料设计－复合材料制备的观念；还没有建立根据材料应用条件进行材料设计制备的思维模式。	基本建立了使役条件－材料设计－复合材料制备的观念，基本建立了根据材料应用条件进行材料设计制备的思维模式。	建立了使役条件－材料设计－复合材料制备的观念，通过课程学习，建立了根据材料应用条件进行材料设计制备的思维模式。	较好建立了使役条件－材料设计－复合材料制备的观念，通过课程学习，较好建立根据材料应用条件进行材料设计制备的思维模式。	很好建立了使役条件－材料设计－复合材料制备的观念，通过课程学习，熟练建立了根据材料应用条件进行材料设计制备的思维模式。

大纲主撰人：　　余润洲　　大纲审核人：　　赵小军