

2020年秋季学期

教 师 学 期 教 学 日 历

课程名称： 材料科学基础

任课教师： 王晴、张淼、赵明宇、吴丽梅、赵宇

任课班级： 无机 1801-05 班、功能材料 1801 班

教 研 室： 无机教研室、功能材料教研室

制定日期： 2020 年 8 月 27 日

教研室主任：（签字） 唐宁

教学院长：（签字） 戴民

教师学期教学日历编写说明

课程名称： 材料科学基础

编制人：王晴、张森、赵明宇、吴丽梅、赵宇

2020年 8 月 27 日

一、授课班级：无机 1801-05 班、功能材料 1801 班

二、课程类别：专业基础课

三、总学时数：96（24 线上+72 线下）

学分：4.5

四、课程的地位、性质和任务：本课程是无机非金属材料专业主要的专业基础课之一。要求学生掌握材料结构-工艺设计-组成-性能—材料用途五因素之间的相互关系，为按预定性能设计材料奠定基础。熟悉材料生产中的静、动态之间的联系与差异，并能在一定层次上研制开发新材料。

五、习题和作业要求：本课程共有习题 24 道。

六、学时分配：

章	内 容	学 时
	绪论	2
一	晶体几何基础	6+3
二	晶体化学基础	5+1
三	晶体结构	4+1
四	晶体结构缺陷	10+5
五	熔体和非晶态固体	5+2
六	固体表面与界面	4+1
七	相平衡	14+4
八	扩散	6+2
九	相变	6+2
十	固相反应	4+2
十一	烧结	6+1
	总 计	72

七、实验内容：（实验在实验集中周单独开设）

实验项目名称	开设学时	开设周次

八、教学手段：为提高教学效果和效率，授课过程中全部采用多媒体辅助教学手段，重难点部分采用板书重点讲解。

九、教学方法：本课程教学方法以课堂讲授为主，配合习题作业，同时要求学生看课外参考书和文献资料,自学 2 学时。

自学内容：

第十一章 烧结

4.晶粒生长与二次再结晶

教师学期教学日历

课程名称：材料科学基础 学分数：4.5 周学时：4-6 总学时：72+24 教材：胡志强，无机材料科学基础教程（第二版），2011 2020年8月27日

周次	课次	教 学 内 容 摘 要	新增内容摘要	教学重点、难点	教学方法	教学手段	线下学时	线上学时	作业及测验	参考书 ⁴
一	1	第零章 绪论	无机材料的选用原则 无机材料的研究与发展	重点： 本课程在专业体系中的核心地位 课程正确的学习方法 难点： 无机材料组成、结构、性能、工艺及其与环境的关系	课堂讲授	多媒体教学	2		举例说明材料科学与工程四要素的关系。	1、材料科学基础（第二版），张联盟编著，武汉理工大学出版社，2008年； 2、无机材料科学基础，宋小岚编著，化学工业出版社，2010年； 3、无机材料物理化学，贺蕴秋编著，化学工业出版社，2005年。
	2	第一章 晶体几何基础 1. 晶体的概述 2. 晶体的对称与分类		重点： 对称所包含的意义 难点： 宏观对称	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		对称型与对称要素的组合的关系？	
		线上自学					1			
二	3	3. 晶体的理想形态 4. 晶体定向与晶面指数		重点： 晶体的理想形态 难点： 晶向指数和晶面指数	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		晶体的对称型操作	
		单形、晶面指数			线上自学			1		
	4	5. 晶体结构的基本特征		重点： 基本特征 难点： 布拉菲格子	课堂讲授	多媒体教学 讨论	2		晶体结构的基本特征是什么	
		准晶			线上自学			1		
三	5	第二章 晶体化学基础 1. 晶体结构的键合 2. 球体的紧密堆积原理		重点： 球体紧密堆积原理 难点： 配位数计算	课堂讲授	多媒体教学	2		P16 习题 1-1	
	6	3. 影响离子晶体结构的因素 4. 同质多晶		重点： 结晶化学定律 难点： 影响离子晶体结构的因素	课堂讲授	多媒体教学	2		同质多晶的概念及相关拓展	

教师学期教学日历

课程名称：材料科学基础 学分数：4.5 周学时：4-6 总学时：72+24 教材：胡志强，无机材料科学基础教程（第二版），2011 2020年8月27日

周次	课次	教 学 内 容 摘 要	新增内容摘要	教学重点、难点	教学方法	教学手段	线下学时	线上学时	作业及测验	参考书 ⁴
四	7	5. 鲍林规则		重点： 鲍林规则 难点： 鲍林第二规则	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2	1	鲍林规则 有哪几条？	1、材料科学基础（第二版），张联盟编著，武汉理工大学出版社，2008年； 2、无机材料科学基础，宋小岚编著，化学工业出版社，2010年； 3、无机材料物理化学，贺蕴秋编著，化学工业出版社，2005年。
		线上自学								
8	第三章 晶体结构 1. 典型无机化合物晶体结构		CaTiO ₃ 型、 MgAl ₂ O ₄ 型结构	重点： 阴离子作面心立方紧密堆积型 难点： MgAl ₂ O ₄ 型	课堂讲授	多媒体教学	2		P32 习题 2-5	
	9	2. 硅酸盐晶体结构		重点： 硅酸盐晶体结构类型 难点： 硅酸盐晶体结构和特点	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2	1	P32 习题 2-9	
硅酸盐结构		线上自学								
五	10	第四章 晶体结构缺陷 1. 晶体结构缺陷的类型 2. 缺陷化学反应表示法		重点： 点缺陷 难点： 缺陷符号及缺陷方程的书写	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2	1	P70 习题 4-2、 4-4、	
		缺陷方程的书写			线上自学					
六	11	3. 热缺陷浓度计算		重点： 热缺陷浓度 难点： 两种热缺陷浓度的计算方法	课堂讲授	多媒体教学	2	1	P70 习题 4-5	
		热缺陷浓度的计算			线上自学					
12	4.	非化学计量化合物		重点： 非化学计量化合物的四种类型 难点： 缺陷方程式的写法	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2	1	P70 习题 4-9	
		非化学计量化合物			线上自学					

教师学期教学日历

课程名称：材料科学基础 学分数：4.5 周学时：4-6 总学时：72+24 教材：胡志强，无机材料科学基础教程（第二版），2011 2020年8月27日

周次	课次	教学内容摘要	新增内容摘要	教学重点、难点	教学方法	教学手段	需要学时		作业及测验	参考书
七	13	5. 固溶体 (1) 固溶体的分类 (2) 置换型固溶体	置换型固溶体的组分缺陷	重点： 影响固溶体的因素 难点： 置换型固溶体的组分缺陷	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P81 习题 5-2、5-4、	1、材料科学基础（第二版），张联盟编著，武汉理工大学出版社，2008年； 2、无机材料科学基础，宋小岚编著，化学工业出版社，2010年； 3、无机材料物理化学，贺蕴秋编著，化学工业出版社，2005年。
		线上自学					1			
	14	(3) 间隙型固溶体 (4) 固溶体的性质 (5) 固溶体的研究方法	固溶体的性质	重点： 固溶体的实验判别 难点： 固溶体理论密度计算	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P81 习题 5-9	
		线上自学					1			
八	15	第五章 熔体和非晶态固体 1. 熔体的结构 2. 熔体的性质		重点： 聚合物理论的要点 难点： 熔体基本理论与性质	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P105 习题 6-1、6-2、	
		线上自学					1			
	16	3. 玻璃的通性 4. 玻璃体的结构		重点： 玻璃体的通性 难点： 玻璃的结构学说	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P105 习题 6-4	
		线上自学					1			
九	17	第六章 固体表面与界面 1. 固体的表面		重点： 表面力场 难点： 固体表面结构特点	课堂讲授	多媒体教学	2		P125 习题 7-2	
	18	2. 固体界面 润湿、表面改性	表面改性的应用	重点： 润湿与粘附 难点： 吸附与表面改性	课堂讲授 线上自学	多媒体教学 翻转课堂	2 1		P125 习题 7-3	

教师学期教学日历

课程名称：材料科学基础 学分数：4.5 周学时：4-6 总学时：72+24 教材：胡志强，无机材料科学基础教程（第二版），2011 2020年8月27日

周次	课次	教学内容摘要	新增内容摘要	教学重点、难点	教学方法	教学手段	线下学时	线上学时	作业及测验	参考书
十	19	第七章 相平衡 1. 单元系统相图 2. 单元系统相图应用		重点： 硅酸盐系统中的组分、相及相律 难点： SiO ₂ 相图应用	课堂讲授	多媒体教学	2		单元系统相图的表示方法	1、材料科学基础（第二版），张联盟编著，武汉理工大学出版社，2008年； 2、无机材料科学基础，宋小岚编著，化学工业出版社，2010年； 3、无机材料物理化学，贺蕴秋编著，化学工业出版社，2005年。
	20	3. 二元系统相图基本类型和重要规则 4. 二元系统及其应用		重点： 基本类型 难点： 重要规则 CaO-SiO ₂ 系统，C ₂ S转变	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P212 习题： 10-8、10-9	
		二元系统相图的应用			线上自学			1		
十一	21	5. 三元系统相律及组成表示 6. 三元系统相图规则 7. 三元相图类型 (1)具有一个低共熔点的三元立体相图及平面投影图		重点： 浓度三角形 难点： 重要规则 结晶分析	课堂讲授	多媒体教学	2		P212 习题：10-9	
	22	(2)一致熔融二元化合物的三元系统相图 (3)不一致熔融二元化合物的三元系统相图		重点： 立体状态图和平面投影图 难点： 连线规则、切线规则	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		计算 Al ₂ O ₃ -SiO ₂ 相图液相含量。	
		不一致熔融二元化合物的三元系统相图			线上自学			1		
十二	23	(4)固相分解的二元化合物的三元系统相图 (5)一致熔融三元化合物的三元系统相图三元系统相图		重点： 相图结构 难点： 析晶过程分析	课堂讲授	多媒体教学	2		怎样利用重心原理计算含量	
	24	(6)不一致熔融三元化合物的三元系统相图 相图总结		重点： 相图结构 难点： 特点及相变过程分析	课堂讲授 线上自学	多媒体教学 翻转课堂	2		P208 习题 10-4	

教师学期教学日历

课程名称：材料科学基础 学分数：4.5 周学时：4-6 总学时：72+24 教材：胡志强，无机材料科学基础教程（第二版），2011 2020年8月27日

周次	课次	教学内容摘要	新增内容摘要	教学重点、难点	教学方法	教学手段	线下学时	线上学时	作业及测验	参考书
十三	25	8. 三元系统相图应用	杠杆规则在相图中应用	重点： CaO-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ 难点： 析晶过程分析	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P208 习题 10-8、10-9	1、材料科学基础（第二版），张联盟编著，武汉理工大学出版社，2008年； 2、无机材料科学基础，宋小岚编著，化学工业出版社，2010年； 3、无机材料物理化学，贺蕴秋编著，化学工业出版社，2005年。
		线上自学					1			
	26	第八章 扩散 1. 扩散的基本特点及扩散方程		重点： 扩散类型和基本特点 难点： 菲克第一、二定律	课堂讲授	多媒体教学	2		P224 习题 11-1	
	27	2. 扩散的推动力 3. 扩散机制和扩散系数		重点： 扩散的一般推动力 难点： 质点迁移的微观结构和扩散系数	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P224 习题 11-4	
		线上自学					1			
	十四	28	4. 固体材料中的扩散 5. 影响扩散的因素	固相材料中扩散	重点： 影响扩散系数的因素 难点： 温度对扩散系数的影响	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		
扩散的影响因素			线上自学					1		
29		第九章 相变 1. 相变的分类 2. 液-固相变		重点： 相变热力学分类 难点： 相变过程推动力条件	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P241 习题 12-2	
		相变的分类			线上自学			1		
30		(1) 液-固相变过程热力学		重点： 相变发生的热力学条件 难点： 热力学推导过程	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		推导相变热力学条件	
		液-固相变过程热力学			线上自学			1		

教师学期教学日历

课程名称：材料科学基础 学分数：4.5 周学时：4-6 总学时：72+24 教材：胡志强，无机材料科学基础教程（第二版），2011 2020年8月27日

周次	课次	教学内容摘要	新增内容摘要	教学重点、难点	教学方法	教学手段	线下学时	线上学时	作业及测验	参考书
十五	31	(2) 液-固相变过程动力学		重点： 晶核形成和晶体生长动力学过程 难点： 动力学推导过程	课堂讲授	多媒体教学	2		P241 习题 12-7	1、材料科学基础（第二版），张联盟编著，武汉理工大学出版社，2008年； 2、无机材料科学基础，宋小岚编著，化学工业出版社，2010年； 3、无机材料物理化学，贺蕴秋编著，化学工业出版社，2005年。
	32	第十章 固相反应 1. 固相反应类型及其动力学特征 2. 固相反应机理 3. 固相反应动力学		重点： 反应阶段划分 固相反应特点 难点： 固相反应的扩散动力学方程	课堂讲授	多媒体教学	2		P256 习题 13-2	
	33	4. 固相反应应用 5. 影响固相反应的因素	固相反应应用	重点： 影响固相反应的因素 难点： 固相反应的应用	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P256 习题 13-4	
		杨德尔方程、金斯特林格方程			线上自学			2		
十六	34	第十一章 烧结 1. 烧结概论 2. 固相烧结		重点： 固相传质方式 难点： 产生的原因、特点和动力学方程	课堂讲授	多媒体教学	2		P281 习题 14-3	
	35	3. 液相烧结		重点： 液相传质方式 难点： 产生的原因、特点和动力学方程	课堂讲授	多媒体教学	2		对比固相烧结和液相烧结异同点	
		4. 晶粒生长与二次再结晶			自学		(2)			
	36	5. 影响烧结的因素	液相烧结理论	重点： 影响烧结的因素 难点： 外加剂对烧结的影响	课堂讲授	多媒体教学 翻转课堂	2		P281 习题 14-10	
烧结的影响因素		线上自学					1			
		合计					72	24		