

國立中正大學機械工程學系 115 學年度第一學期教學大綱表

課程名稱：(中文) 材料科學與工程 (英文) Material Science and Engineering					開課單位	機械系	
					課程代碼	4222901 4212304	
授課教師	賴臆升	學分數	3	選修	開課年級	大二	
全英文授課 EMI	☒ 是 ☐ 否						
課程類別 course type	☐ 人文關懷課程 ☐ 競賽專題課程 ☒ 問題導向課程 ☒ 專題導向課程 ☐ 總整課程 ☐ 實作課程 ☐ 實習 ☐ 其他						
先修科目或先備能力：光電半導體元件物理							
課程概述：材料科學在生活中的各個領域都扮演著舉足輕重的位置，材料科學涉及物質的性質及其在科學和工程各領域的綜合應用。透過材料科學與工程這項課程，幫助學生從學理的角度進行思考，以面對並解決所遇到的工程議題。 目標：透過課程使學生了解材料的製備或加工技術、設計原理以及材料的微觀結構和材料的宏觀性能之間相互關係可以幫助學生全面性發展工程思維，未來在各種領域包含化學工程、機械工程、電氣工程、電子工程、土木工程和建築工程都能良好的發揮。							
教科書							
教學要點概述							
教材編選 teaching materials	☒ 自製簡報(ppt) ☒ 課程講義 ☐ 自編教科書 ☐ 教學程式 ☐ 自製教學影片 ☐ 其他						
教學方法 teaching methods	☒ 講述 ☒ 小組討論 ☒ 學生口頭報告 ☒ 問題導向學習 ☒ 個案研究 ☒ 其他						
評量工具 Evaluation tools	☒ 期中考 ☒ 期末考 ☒ 隨堂測驗 ☒ 隨堂作業 ☒ 課後作業 ☒ 期中報告 ☒ 期末報告 ☒ 專題報告 ☒ 評量尺規 ☒ 其他						
教學資源 teaching resources	☒ 課程網站 ☐ 教材電子檔供下載 ☐ 實習網站						
教師相關訊息 instructor's information	無						
課程大綱				分配時數		可達成核心能力	
單元主題	內容綱要			講授	示範	習作	其它

Introduction to Materials Science and Engineering	1. Materials and Engineering 2. Materials Science and Engineering 3. Competition Among Materials 4. Design and Selection	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Atomic Structure and Bonding	1. The structure of Atoms 2. Atomic numbers and Atomic Masses 3. The electronic Structure of Atoms 4. Types of Atomic and molecular	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Crystal and Amorphous Structures in Materials	1. The space lattice and unite cells 2. Crystal systems and Bravais Lattices 3. Atom positions in unit cell 4. Crystallographic planes and directions	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Solidification and Crystalline Imperfections	1. Solidification of metals 2. Solidification of single crystals 3. Metallic solid solutions 4. Crystalline imperfections	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Thermally Activated Processes and Diffusion in Solids	1. Rate processes in solids 2. Atomic diffusion in solids 3. Industrial applications of diffusion processes	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Mechanical Properties of Metals	1. The processing of metals and alloys 2. Stress and strain in metals 3. Tensile test 4. Hardness 5. Plastic deformation 6. Fracture of metal	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Phase Diagrams	1. Gibbs phase rule 2. Cooling curves 3. Binary isomorphous alloy systems 4. Nonequilibrium solidification of alloys	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Engineering Alloys	1. production of iron and steel 2. Iron carbide system 3. Heat treatment 4. Alloy	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Polymeric Materials	1. Polymerization reactions 2. Industrial polymerization methods 3. Crystallinity and stereoisomerism in some thermoplastics 4. Processing of plastic materials	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6

Ceramics	1. Simple ceramic crystal structure 2. Silicate structures 3. Processing of ceramics 4. Glasses	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Composite Materials	1. Fiber for reinforced-plastic composite materials 2. Open mold processes 3. Concrete 4. Wood 5. Bone	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Corrosion	1. General 2. Electrochemical corrosion of Metals 3. Galvanic cells 4. Corrosion rates 5. Types of corrosion	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Electrical Properties of Materials	1. Electrical conduction in metals 2. Energy band model for electrical conduction 3. Intrinsic semiconductors 4. Extrinsic semiconductors 5. Semiconductor devices	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Optical Properties and Superconductive Materials	1. Light and the electromagnetic spectrum 2. Refraction of light 3. Absorption, transmission and reflection of light 4. Luminescence 5. Stimulated Emission of radiation and laser	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Magnetic Properties	1. Magnetic fields and quantities 2. Types of magnetism 3. Effect of temperature on Ferromagnetism	6		2	1	B1, B2, B3, B4, B6
Presentation	Paper review presentation	1		1	1	B3, B5, B6, B7, B8, B9, B10
可達成核心能力		核心能力達成指標				
B1	具備基本工程數學、固體力學、熱流力學、自動控制、材料科學及光機電整合工程實務分析的能力	具材料科學及光機電整合工程實務分析之專業知識				
B2	吸收與整合跨領域知識的能力	策劃及執行半導體與光學材料及其相關領域專題研究之能力				
B3	執行固力實驗、熱流實驗、機械專題實作、光電工程實驗和分析數據的能力	執行光電工程實驗和分析數據的能力能力				
B4	撰寫程式語言與電腦輔助設計的能力	撰寫程式語言與電腦輔助設計的能力				
B5	機械與光機電系統、元件設計及製程規劃的能力	機械與光機電系統、元件設計及製程規劃的能力				

B6	發掘、分析及解決專業問題的能力	發掘、分析及解決專業問題的能力
B7	具備實作與創新的能力	以分組練習進行學習自我學習成長之能力
B8	從事科技寫作和報告展演的能力	經由課堂報告之過程學習並理解工程倫理與社會責任的認知
B9	團隊合作、有效溝通及計畫管理的能力	策劃及執行其相關領域專題研究之能力
B10	學習通識、體現科技倫理與社會責任的能力	學習通識、體現科技倫理與社會責任的能力

教學要點概述：(材料科學與工程)			
上課時間	二 8-9 節 四 8 節	上課地點	機械 117
評量方式	出席、作業與課堂報告 30% 期中考 35% 期末考 35% 「教師得視授課實際狀況，對課程評分標準有保留、修改、變更細節之權利。」	Office hour	每週三 13:00~14:00 Tel: (05)2720411- E-mail: @ccu.edu.tw
週次	教 學 與 作 業 進 度		備 註
1	Introduction to Materials Science and Engineering		
2	Atomic Structure and Bonding		
3	Crystal and Amorphous Structures in Materials		
4	Solidification and Crystalline Imperfections		
5	Thermally Activated Processes and Diffusion in Solids		
6	Mechanical Properties of Metals I		
7	Phase Diagrams		
8	Engineering Alloys		
9	Midterm Exam		
10	Polymeric Materials		
11	Ceramics		
12	Composite Materials		
13	Corrosion		
14	Electrical Properties of Materials		
15	Optical Properties and Superconductive Materials		
16	Magnetic Properties		
17	Presentation		
18	Final Exam		
其他：教師可視學生理解程度調整上課內容			

