

材料科學與工程學系學程說明

國立東華大學理工學院 材料科學與工程學系 學程規劃表

一、本系學士班最低畢業學分數 128 學分

二、本系學士班必修課程，由以下三個學程組成

1. 基礎科學學程 (22 學分)
2. 材料核心(一)學程 (27 學分)
3. 材料核心(二)學程 (22 學分)

三、本系學士班專業選修學程

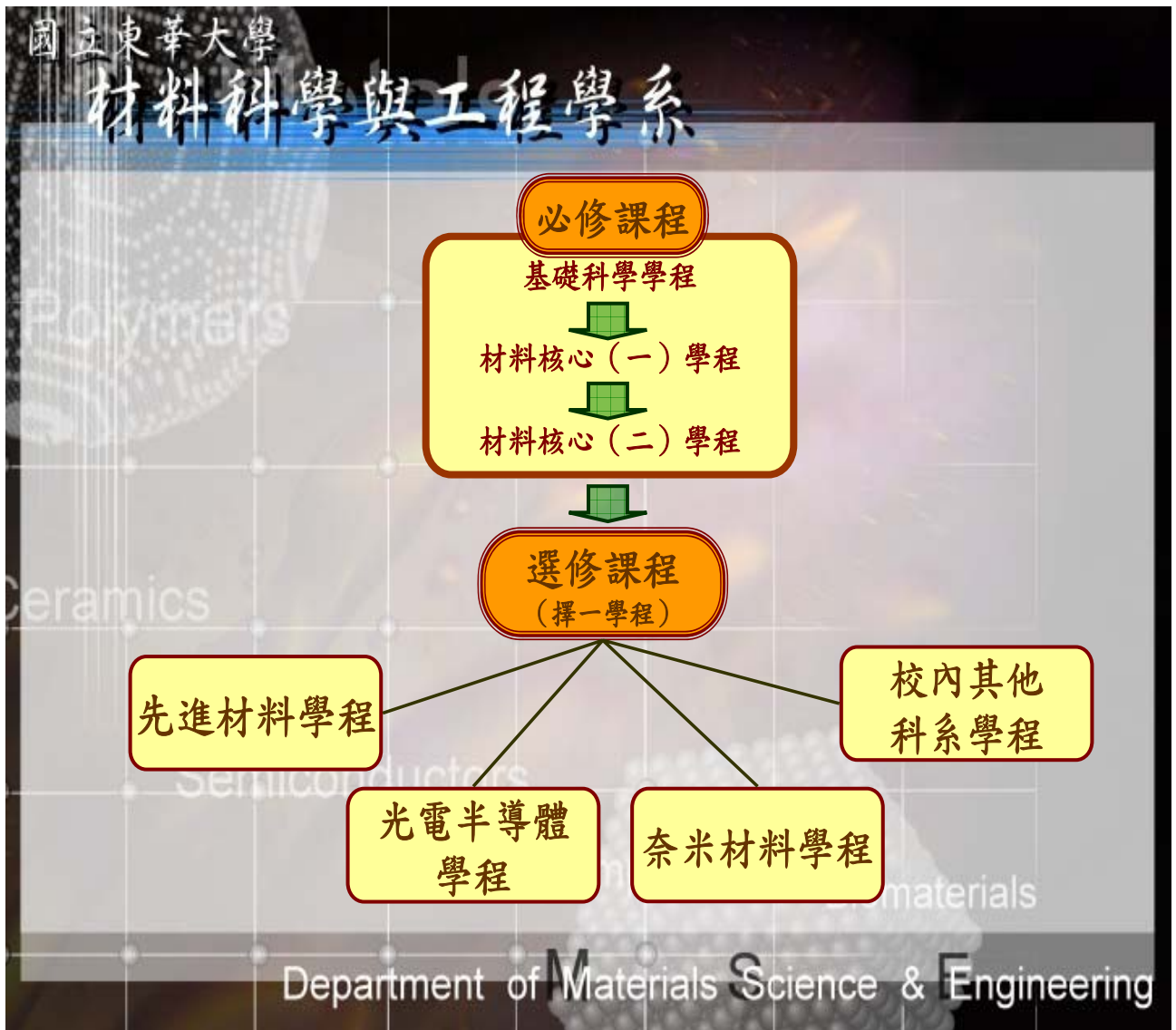
1. 先進材料學程 (21 學分)
2. 光電半導體學程 (21 學分)
3. 奈米材料學程 (21 學分)

四、通識 43 學分(含體育)

五、重要相關規定：

- (1) 本系學士班學生修滿必修學程、通識(含體育)及全校任一完整學程，並達本系最低畢業學分數，即可獲得本系畢業證書。
- (2) 本系學士班學生需通過全民英語能力分級檢定測驗(LTTC-GEPT 全民英檢)中級(含)以上，或同等級之英語認證標準(含本校語言中心之檢測)方能畢業。
- (3) 修畢本院基礎學程最多可抵認 9 學分的通識學分。

學程規畫與介紹(一)



東華材料學程規畫與介紹(二)

國立東華大學
材料科學與工程學系

必修學程

基礎科學學程	材料核心(一)學程	材料核心(二)學程
微積分(一) 微積分(二) 普通物理(一) 普通物理(二) 普通物理實驗(一) 普通物理實驗(二) 普通化學(一) 普通化學(二) 普通化學實驗(一) 普通化學實驗(二)	材料科學與工程導論(一) 材料科學與工程導論(二) 物理冶金(一) 物理冶金(二) 材料熱力學(一) 材料熱力學(二) 工程數學(一) 工程數學(二) 材料動力學概論	材料力學(一) 材料力學(二) 材料基礎實驗(一) 材料基礎實驗(二) 材料基礎實驗(三) 微電子製程 *以下科目七選四* 晶體結構與繞射原理 薄膜技術 奈米材料科學與工程 材料有機化學 材料機械性質 材料基礎物理 材料分析

東華材料學程規畫與介紹(三)

國立東華大學
材料科學與工程學系

選修學程

先進材料學程	光電半導體學程	奈米材料學程
晶體結構與繞射原理	晶體結構與繞射分析	晶體結構與繞射原理
薄膜技術	薄膜技術	薄膜技術
奈米材料科學與工程	奈米材料科學與工程	奈米材料科學與工程
催化材料	材料有機化學	催化材料
材料有機化學	半導體材料導論	奈米製程與分析檢測實驗
材料機械性質	材料基礎物理原理	奈米光觸媒
材料表面工程	材料電特性分析 (一)	奈米能源材料
材料分析	材料電特性分析 (二)	奈米科技論壇 (一)
金屬材料	微電子材料與製程	奈米科技論壇 (二)
陶瓷材料	半導體元件	固態物理 (一)
高分子材料	專題研究 (一)	量子物理 (一)
磁性材料	專題研究 (二)	無機化學 (一)
相變態導論		專題研究 (一)
輸送現象		專題研究 (二)
專題研究 (一)		
專題研究 (二)		

國立東華大學 基礎科學學程

1. 規劃單位：理工學院

2. 依重要相關事項，修滿下列科目達 22 學分，即完成本學程。

科目名稱	學分	年級	學期	先修或背景科目	備註
1. 微積分(一)	3	一	上		
2. 微積分(二)	3	一	下		
3. 普通化學(一)	3	一	上		
4. 普通化學(二)	3	一	下		
5. 普通化學實驗(一)	1	一	上		
6. 普通化學實驗(二)	1	一	下		
7. 普通物理(一)	3	一	上		
8. 普通物理(二)	3	一	下		
9. 普通物理實驗(一)	1	一	上		
10. 普通物理實驗(二)	1	一	下		
11. 生物學(一)	3	一	上		
12. 生物學(二)	3	一	下		
13. 生物學實驗(一)	1	一	上		

重要相關規定：

1. 選修本學程所列之課程達 9 學分以上，可抵免 9 學分的數理科技通識學分。

2. 本學程各系相關規定如下：

- (1) 生科系：上列科目除微積分(二)，普通物理(二)及普通物理實驗(二)三科目為選修外，其餘均為必修。
- (2) 化學系：上列科目除生物學(一)，生物學(二)及生物學實驗(一)三科目為選修外，其餘均為必修。
- (3) 材料系：上列科目除生物學(一)，生物學(二)及生物學實驗(一)三科目為選修外，其餘均為必修。
- (4) 物理系：上列科目除生物學(二)及生物學實驗(一)兩科為選修外，其餘均為必修。

國立東華大學 基礎科學學程簡介

微積分 Calculus (一)

課程目標：

Calculus provides a tool for solving problems involving motion. The derivative is useful in the study of rates of change of many entities. The definite integral also has many applications in the sciences.

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. Limits and continuity of functions.
2. The derivative and its applications.
3. The definite integral and its applications.
4. Exponential and logarithmic functions.
5. Other transcendental functions (e.g. Derivatives, integrals of the trigonometric functions, the hyperbolic functions)
6. Additional techniques and applications of integration.

微積分 Calculus (二)

課程目標：

Calculus provides a tool for solving problems involving motion. The derivative is useful in the study of rates of change of many entities. The definite integral also has many applications in the sciences.

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. Improper integrals and Taylor formula.
2. Infinite series.
3. Polar coordinates.
4. Vector-valued functions.
5. Partial differentiation and Chain rule.
6. Double integrals.

普通化學 General Chemistry (一) (二)

課程目標：

介紹與化學有關之基本原理及概念。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容包含原子及分子結構、化學鍵結、分子軌域與酸和鹼、化學平衡、熱力學、化學動力學等化學基本原理及概念。

普通化學實驗 General Chemistry Lab (一)

課程目標：

期以實際操作實驗，讓正課所講授的化學更鮮明，並培養學生操作實驗之細心與技巧，還有熟悉各項實驗安全事項。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

含以下十個實驗

Expt. 1 ~ 以濾紙層析 食物染料和植物色素、

Expt. 2 ~ 觀察化學反應 推論化學原理、

Expt. 3 ~ 金屬與鹽酸的反應性、

Expt. 4 ~ 蔬菜油的燃燒焔、

Expt. 5 ~ 液體與固體、

Expt. 6 ~ 溶液的依數性、

Expt. 7 ~ 影響化學反應的因子、

Expt. 8 ~ 化學反應速率 化學動力學、

Expt. 9 ~ 測量弱酸的解離常數、

Expt. 10 ~ 天然水的化學：水的硬度與軟化

Check-Out ~ 包括基本化學原理，以及基礎實驗操作技巧。

普通化學實驗 General Chemistry Lab (二)

課程目標：

藉著實際的操作，培養學生對化學的興趣，及日增進其思考和觀察之能力。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

延續上學期之課程，利用簡單之化學原理及常用之化學儀器有計畫的進行科學性的實驗，教導正確之實驗室規則及正確之實驗態度。

普通物理 General Physics (一)

課程目標：

1. 建立物理學基礎，培養解決物理學問題能力。
2. 培養獨立思考，啟發物理學欣賞。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

本課程將對物理學各領域做一廣泛之介紹，主要內容包含下列科目

一、二、三維運動

力與動能

功與動能

位能與能量守恆

碰撞

轉動、力矩與角動量

重力、彈性與平衡

流體性質

波動力學

熱力學

普通物理 General Physics (二)

課程目標：

1. 建立物理學基礎，培養解決物理學問題能力。
2. 培養獨立思考，啟發物理學欣賞。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

電荷與電場

高斯定律

電位

電容

電流、電路與電阻

磁場

電磁場

電感

磁學與馬克斯威爾方程式

電磁振盪與交流電

電磁波

光學、像、干涉與繞射

特殊相對論

近代物理介紹

普通物理實驗 General Physics (一)

課程目標：

- 1.啟發物理學欣賞
- 2.培養獨立思考，建立實驗方法，解決物理學問題能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

數據處理

基本量度

力的平衡

向心力

牛頓第二運動定律

力矩的平衡

碰撞

慣性矩，角速度，角加速度

簡諧運動

陀螺儀

普通物理實驗 General Physics (二)

課程目標：

- 1.啟發物理學欣賞
- 2.培養獨立思考，建立實驗方法，解決物理學問題能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

弦振動

電場

電子受靜電力偏折

安培計，伏特計和歐姆計

電位計與電位的測量

電子受磁力偏折

示波器操作

RC、RCL 線路

光的繞射，極化

氫原子光譜量度

國立東華大學 材料核心(一)學程

1. 規劃單位：材料科學與工程學系

2. 依重要相關事項，修滿下列科目達 27 學分，完成本學程。

科目名稱	學分	年級	學期	先修或背景科目	備註
材料科學與工程導論(一)	3	一	上		
材料科學與工程導論(二)	3	一	下		
物理冶金(一)	3	二	上		
物理冶金(二)	3	二	下		
材料熱力學(一)	3	二	上		
材料熱力學(二)	3	二	下		
工程數學(一)	3	二	上	微積分(一)(二)	
工程數學(二)	3	二	下	微積分(一)(二)	
材料動力學概論	3	三	上		

重要相關事項：

國立東華大學 材料核心(一)學程簡介

材料科學與工程導論 Introduction to Materials Science and Engineering

(一) (二)

課程目標：

讓學生對材料科學與工程之研究領域有一廣泛及基本的認識，奠定日後研習各專業學程之基礎。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1.材料科學與工程導論(一)

主要是介紹材料科學與工程概要。內容涵蓋：原子結構及鍵結、結晶構造、固相結構、材料之電特性、金屬之機械性質等。

2.材料科學與工程導論(二)

主要是介紹高分子及複合材料、工程合金、陶瓷材料、磁性材料、光電材料及材料應用等。

物理冶金 Physical Metallurgy (一) (二)

課程目標：

讓學生在修習此一課程後，能對物理冶金的基本理論有全面的了解，以利材料科學知識的建立。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1.物理冶金(一)

主要是介紹金屬之結構、晶體缺陷、退火、固溶現象、析出強化、擴散、相圖。

2.物理冶金(二)

主要是介紹金屬固化、變形雙晶與麻田反應、鋼鐵相變化、斷裂及潛變。

材料熱力學 Thermodynamics of Materials (一)

課程目標：

熟悉熱力學的基本原理，與其在材料反應、製程上的應用。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. 熱力學系統與平衡

2. 熱力學第一定律

3. 熱力學第二定律

4. 亂度及其統計上的意義

5. 輔助函數

6. 熱容量焓與熵

7. 相平衡與單一組成物系統

8. 氣體的行為

材料熱力學 Thermodynamics of Materials (二)

課程目標：

熟悉熱力學於冶金方面之應用及相圖自由能之計算。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

反應計算(包含：氣相及凝態系統)、溶液之行為理論及計算、相圖之自由能理論及計算、電化學之基本原理。

工程數學 Engineering Mathematics (一)

課程目標：

使修習者能夠熟練於未來課程中，所必備的基本數學觀念與技巧。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. Differential Equations
 - a) Definitions and Terminology
 - b) Separable Variables
 - c) Higher –Order

2. Laplace Transform
 - a) Definition
 - b) The Inverse transform
 - c) Transforms of Derivatives
 - d) Translation Theorem
 - e) Solving Systems of Linear Equations

3. Vector
 - a) Vector in 2/3- Space
 - b) The Dot Product and the Cross Product
 - c) Lines and Planes in 3-Space

工程數學 Engineering Mathematics (二)

課程目標：

使修習者能夠熟練於未來課程中，所必備的基本數學技巧。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

拉普拉斯變換、傅利葉轉換、複變函數及機率與統計....等。

材料動力學概論 Introduction to Kinetics

課程目標：

材料動力學是解釋各種材料形成與製造所需要的基本知識。目的是使修習者獲得這些基本知識後，能夠有基礎而對各種材料現象能提出動力學上的理論基礎。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

材料缺陷的種類、形成與缺陷間的交互作用、固體表面能與物理性質間的關係、固態擴散之原理及應用、Fick's law、Darken's law、擴散係數與溫度的關係與實驗方法、相變化的成核與成長、Spinodal 相變化、反應動力學及速率決定步驟等。

國立東華大學 材料核心(二)學程

1. 規劃單位：材料科學與工程學系

2. 依重要相關事項，修滿下列科目達 22 學分，完成本學程。

科目名稱	學分	年級	學期	先修或背景科目	備註
材料力學(一)	2	二	上		
材料力學(二)	2	二	下	材料力學(一)	
材料基礎實驗(一)	2	二	上		
材料基礎實驗(二)	2	二	下		
材料基礎實驗(三):微電子製程	2	三	上		
晶體結構與繞射原理	3	三	上		七選四
材料機械性質	3	三	下		
材料有機化學	3	三	上	普通化學(一)(二)	
材料基礎物理	3	三	上		
奈米材料科學與工程	3	四	上		
薄膜技術	3	四	上		
材料分析	3	四	下		

重要相關事項：

國立東華大學 材料核心(二)學程簡介

材料力學 Mechanics of Materials (一)

課程目標：

課程概述與目標：使修習者能夠獲得材料力學方面的基本知識。

本課程(一)(二)之目的在提供初學者建立材料基本的力學概念，課程(一)將自靜力學簡介開始，著重在力之合成及分解，力系平衡，及斷面性質等觀念建立，進一步在課程(二)引入材料力學相關的基本定義、虎克定律、扭轉、純彎曲、應力應變轉換、樑之受力計算...等。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

單元主題	內容綱要
General Principles 力學原理	Mechanics 力學概論 Units of Measurements 量測單位
Force Vectors 力向量	1. Forces, Vector and Scalar 力,向量和純量 2. Resultant of Forces and Resolution of a Force 合力與分力
Force System Resultants	1. Moment of a Force 力矩 2. Equivalent Force/Moment System 等效力系
Equilibrium of a Rigid Body 剛體平衡	1. Free Body Diagram and Equilibrium of a Particle 自由體圖與質點平衡 2. Two and Three Dimensional Rigid Body Equilibrium 二維及三維剛體平衡
Structural Analysis 結構分析	1. Simple Trusses 桁架結構 2. The Method of Joints 接點法 3. The Method of Sections 剖面法 3.
Geometric Properties and Distributed Loadings 幾何性質及分佈載重	1. Center of Gravity, Centroids and Distributed Forces 重心,形心及分佈力 2. Moment of Inertia 慣性矩
Internal Loadings 內部載重	1. Internal Forces 內力 2. Shear and Moment Diagram 剪力圖及彎矩圖

材料力學 Mechanics of Materials (二)

課程目標：

課程概述與目標：使修習者能夠獲得材料力學方面的基本知識。

本課程(一)(二)之目的在提供初學者建立材料基本的力學概念，課程(一)將自靜力學簡介開始，著重在力之合成及分解，力系平衡，及斷面性質等觀念建立，進一步在課程(二)引入材料力學相關的基本定義、虎克定律、扭轉、純彎曲、應力應變轉換、樑之受力計算...等。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

- 1.虎克定律
- 2.應力及應變
- 3.剪力及純彎曲
- 4.樑之撓曲及能量法
- 5.柱及結構件之穩定

材料基礎實驗 Fundamental Experiments in Materials (一)

課程目標：

在使材料本科同學，對於各種相關的材料實驗及技巧有基本的認識。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

基礎金相實驗(包含：試片製做、研磨、拋光及使用立體或金相光學顯微鏡照相...等)、機械性質測試(包含：拉伸實驗、衝擊實驗、硬度測試)、磨耗實驗...等。

材料基礎實驗 Fundamental Experiments in Materials (二)

課程目標：

在使材料本科同學，對於各種相關的材料實驗及技巧有基本的認識。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

材料熱處理實驗(包含：淬火、回火、時效處理...等)、陶瓷製程實驗及電特性量測實驗...等。

材料基礎實驗 Fundamental Experiments in Materials (三)：微電子製程 Processing in Microelectronics

課程目標：

課程目標是訓練材料系同學對台灣蓬勃發展的半導體工業所需的微電子製程有基礎認識與實際操作經驗，做未來進入就業的準備。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

實驗內容包括無塵室的種類與要求、矽晶圓的切割與清洗、熱氧化實驗、CVD 設備介紹與操作、濺鍍設備介紹與操作、光罩曝光與蝕刻實驗、TEOS 沈積 SiO₂ 薄膜實驗、薄膜性質分析實驗：膜厚與基礎電特性等。

晶體結構與繞射原理 Crystallography and Diffraction Theory

課程目標：

介紹晶體結構學使學生了解結晶體的週期性，對稱性以及其對材料性質的影響，並教授基本繞射原理。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容主要介紹對稱基本操作子、對稱的種類，以對稱原理、介紹 32 晶體種類、空間對稱群介紹、基本繞射原理，與材料性質（光電、繞射等）與晶體結構學的關係。

材料機械性質 Mechanical Behaviors of Materials

課程目標：

讓學生在修習此一課程後，能對材料機械性質有深入的了解，以利日後就業與研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

基礎彈性力學與基礎塑性力學、單晶塑性變形、差排理論、強化機構、潛變、疲勞性質、硬度、磨耗(性質)、破壞力學簡介、破壞韌性的量測、脆性-5 塑性材料機械性質之測試及分析。

材料有機化學 Organic Chemistry for Materials Science

課程目標：

介紹有機化學之一般原理，使材料系的同學能夠從官能基之命名、化學特性、有機化學之反應機構及有機材料的製備和應用來瞭解與材料有關的有機化學。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

基本原理：

1. 有機化學之一般原理
2. 官能基之命名，類別
3. 反應特性

合成反應與光譜：

1. 合成步驟
2. 反應機構
3. 立體化學及有機光譜

材料基礎物理 Fundamental Physics of Material

課程目標：

介紹基礎的材料物理如近代物理，基本固態理論等等，使學生能夠建立材料基本的物理概念。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

基礎相對論，基本量子力學，薛丁格方程式，量子井的基礎概念，光電特性，材料之基本分類，包利不相容原理，黑體幅射，基礎量子統計，基礎半導體原理等。

奈米材料科學與工程 Nanometer-Scale Materials Science and Engineering

課程目標：

讓學生修習此一課程後，能對奈米結構材料與奈米科技對有深入了解，以利研究工作的進行。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

奈米材料科技是一高度跨領域的學門，它的發展需要基礎物理、化學、材料、電機及機械等相關領域做有效之整合。

1. 奈米材料與奈米科技
2. 奈米材料的物理與化學
3. 奈米材料的結構與性質
4. 奈米材料之製備合成
5. 奈米材料的分析檢測
6. 與各領域相關之奈米材料的發展應用

薄膜技術 Thin Film Technology

課程目標：

讓學生在修習此一課程後，能對薄膜工程有基礎的認識，以利就業與研究工作的進行。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

主要介紹薄膜技術的應用與重要性、薄膜沈積技術的種類、基本原理及優劣點、薄膜製程條件的變異對薄膜沈積動力學與性質的影響等。

材料分析 Materials Characterization

課程目標：

簡介各種材料分析之原理及方式。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

簡介 X-Ray、SEM、熱分析（包含：DSC、TMA 及 TGA）....等，之材料分析原理及應用範圍。使修習者能夠對於各種常見之材料分析方式，有基本且完整的認識。

國立東華大學 先進材料學程

1. 規劃單位：材料科學與工程學系

2. 依重要相關事項，修滿下列科目達 21 學分，完成本學程。

科目名稱	學分	年級	學期	先修或背景科目	備註
金屬材料	3	三	下		
陶瓷材料	3	三	下		
晶體結構與繞射原理	3	三	上		
材料分析	3	四	下		
薄膜技術	3	四	上		
材料機械性質	3	三	下		
相變態導論	3	四	下		
催化材料	3	四	下		
奈米材料科學與工程	3	四	上		
材料有機化學	3	三	上	普通化學(一)(二)	
高分子材料	3	三	下	材料有機化學	
磁性材料	3	四	上		
輸送現象	3	四	下		
專題研究(一)	1	三	下		
專題研究(二)	1	四	上		
材料表面工程	3	三	上		

重要相關事項：

外系可先修過材料工程導論(一)(二)以抵免本學程 6 學分。

國立東華大學 先進材料學程簡介

金屬材料 **Metallic Materials**

課程目標：

簡介金屬材料之種類、製程及基本性質

課程綱要：(說明內容主要範疇)

介紹各式鐵基及非鐵合金，包含：銅鐵材料、鋁合金、鈦合金...等。簡述各式合金之機械性質、加工及熱處製程、應用範圍...等。並使修習者能夠瞭解，現今各式材料之發展概況。

陶瓷材料 **Ceramics**

課程目標：

本課程主要是把陶瓷材料介紹給初學的學生，使初學者能夠了解陶瓷的性質及未來發展的重要性。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容主要有陶瓷結構、陶瓷缺陷反應、反應動力學(如氧化反應)、陶瓷燒結反應、相變化、微結構、電磁與光性質等。

晶體結構與繞射原理 **Crystallography and Diffraction Theory**

課程目標：

介紹晶體結構學使學生了解結晶體的週期性，對稱性以及其對材料性質的影響，並教授基本繞射原理。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容主要介紹對稱基本操作子、對稱的種類，以對稱原理、介紹 32 晶體種類、空間對稱群介紹、基本繞射原理，與材料性質(光電、繞射等)與晶體結構學的關係。

材料分析 **Materials Characterization**

課程目標：

簡介各種材料分析之原理及方式。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

簡介 X-Ray、SEM、熱分析(包含：DSC、TMA 及 TGA)....等，之材料分析原理及應用範圍。使修習者能夠對於各種常見之材料分析方式，有基本且完整的認識。

薄膜技術 Thin Film Technology

課程目標：

讓學生在修習此一課程後，能對薄膜工程有基礎的認識，以利就業與研究工作的進行。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

主要介紹薄膜技術的應用與重要性、薄膜沈積技術的種類、基本原理及優劣點、薄膜製程條件的變異對薄膜沈積動力學與性質的影響等。

材料機械性質 Mechanical Behaviors of Materials

課程目標：

讓學生在修習此一課程後，能對材料機械性質有深入的了解，以利日後就業與研究工作的進行。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

基礎彈性力學與基礎塑性力學、單晶塑性變形、差排理論、強化機構、潛變、疲勞性質、硬度、磨耗(性質)、破壞力學簡介、破壞韌性的量測、脆性-5 塑性材料機械性質之測試及分析。

相變態導論 Introduction to Phase Transformation

課程目標：

簡介相變態之基礎理論及原理。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

說明同質成核及異質成核之差異、簡介各種鋼鐵材料中相變態之分類及成因、析出物之成長動力學及案例研討。使修習者能夠瞭解於冶金中各種相變態之基礎理論。

催化材料 Catalysis Material

課程目標：

- 1.Understanding the principles of catalytic functions
- 2.Understand surface reactions, kinetics, dynamics, and catalysis.
- 3.Recognize, understand, the technical terminology used in surface science.

課程綱要：（說明內容主要範疇）

- 1.Introduction and fundamental concepts of catalysts
- 2.Kinetics of catalysed reactions
- 3.Preparations of Catalysts
- 4.Evaluation of physical and chemical properties of catalysts
- 5.Evaluation of catalytic properties of catalysts
- 6.Transport phenomena in catalytic
- 7.Dynamic phenomena in catalytic systems
- 8.Possibilities of intensification of catalytic processes

9.Catalytic processes in protection of environment

奈米材料科學與工程 Nanometer-Scale Materials Science and Engineering

課程目標：

讓學生修習此一課程後，能對奈米結構材料與奈米科技對有深入了解，以利研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

奈米材料科技是一高度跨領域的學門，它的發展需要基礎物理、化學、材料、電機及機械等相關領域做有效之整合。

1. 奈米材料與奈米科技
2. 奈米材料的物理與化學
3. 奈米材料的結構與性質
4. 奈米材料之製備合成
5. 奈米材料的分析檢測
6. 與各領域相關之奈米材料的發展應用

材料有機化學 Organic Chemistry for Materials Science

課程目標：

介紹有機化學之一般原理，使材料系的同學能夠從官能基之命名、化學特性、有機化學之反應機構及有機材料的製備和應用來瞭解與材料有關的有機化學。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

基本原理:

1. 有機化學之一般原理
2. 官能基之命名，類別
3. 反應特性

合成反應與光譜:

1. 合成步驟
2. 反應機構
3. 立體化學及有機光譜

高分子材料 Polymer Materials

課程目標：

介紹高分子材料，使學生了解高分子材料的化學結構、化學性質、物理性質、高分子材料合成反應類型以及其應用。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容主要介紹高分子化學之基本原理、有機高分子合成方法、反應機制、反應條件、物化性鑑定、有機高分子之應用。

磁性材料 Magnetic Materials

課程目標：

介紹磁性材料，使學生了解磁性材料的性質、類型以及應用的重要性。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容主要介紹電磁基本原理、磁化現象、磁異向性、氧化物磁性材料、合金磁性材料、光磁存錄應用、磁阻及磁致伸縮的應用。

輸送現象 Transport Phenomena

課程目標：

簡介各種於冶金中的輸送現象及其基礎理論。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

簡介熱傳導、對流及輻射...等相關之熱傳遞；固態擴散及流體交換...等質量傳遞於冶金中所產生之效應。詳述各種輸送現象之控制方程式、基礎理論及於冶金中之應用。

專題研究 Independent Study (一)

課程目標：

培養大三的學生研究的能力，包括資料收集、研究規劃、研究進行以及報告撰寫等能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

專題研究的領域包括薄膜技術、電子材料製作與量測、材料機械性質、金屬材料、精密陶瓷、電子陶瓷以及微結構分析，由大三同學自由選擇有興趣的領域進行研究訓練。

專題研究 Independent Study (二)

課程目標：

培養大四的學生研究的能力，包括資料收集、研究規劃、研究進行以及報告撰寫等能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

專題研究的領域包括薄膜技術、電子材料製作與量測、材料機械性質、金屬材料、精密陶瓷、電子陶瓷以及微結構分析，由大四同學自由選擇有興趣的領域進行研究訓練。

材料表面工程 Surface Engineering of Materials

課程目標：

讓學生在修習此一課程後，能對表面科學與工程有基礎的認識，以利就業與研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

表面原子結構、表面電子結構、界面性質與反應、各種表面技術、各種表面分析技術、技術的選擇與組合最佳化的經濟原則。

國立東華大學 光電半導體學程

1. 規劃單位：材料科學與工程學系

2. 依重要相關事項，修滿下列科目達 21 學分，完成本學程。

科目名稱	學分	年級	學期	先修或背景科目	備註
半導體材料導論	3	三	上		
材料基礎物理	3	三	上		
材料有機化學	3	三	上	普通化學(一)(二)	
晶體結構與繞射原理	3	三	上		
材料分析	3	四	下		
薄膜技術	3	四	上		
微電子材料與製程	3	四	下		
半導體元件	3	三	下		
奈米材料科學與工程	3	四	上		
材料電特性分析(一)	3	二	上		
材料電特性分析(二)	3	二	下	材料電特性分析(一)	
專題研究(一)	1	三	下		
專題研究(二)	1	四	上		

重要相關事項：

外系可先修過材料工程導論(一)(二)以抵免本學程 6 學分。

國立東華大學 光電半導體學程簡介

半導體材料導論 Introduction to Semiconductor Materials

課程目標：

瞭解半導體材料基本特性及其成長方法。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

1. The Crystal Structure of Solids and Growth of Semiconductor Materials.
2. Introduction to Quantum Mechanics and the Quantum Theory of Solids.
3. The Semiconductor in Equilibrium.
4. Carrier Transport Phenomena.
5. Nonequilibrium Excess Carriers in Semiconductor.
6. The P-N Junction.

材料基礎物理 Fundamental Physics of Material

課程目標：

介紹基礎的材料物理如近代物理，基本固態理論等等，使學生能夠建立材料基本的物理概念。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

基礎相對論，基本量子力學，薛丁格方程式，量子井的基礎概念，光電特性，材料之基本分類，包利不相容原理，黑體輻射，基礎量子統計，基礎半導體原理等。

材料有機化學 Organic Chemistry for Materials Science

課程目標：

介紹有機化學之一般原理，使材料系的同學能夠從官能基之命名、化學特性、有機化學之反應機構及有機材料的製備和應用來瞭解與材料有關的有機化學。

課程綱要：（說明內容主要範疇）

基本原理：

1. 有機化學之一般原理
2. 官能基之命名，類別
3. 反應特性

合成反應與光譜：

1. 合成步驟
2. 反應機構
3. 立體化學及有機光譜

晶體結構與繞射原理 Crystallography and Diffraction Theory

課程目標：

介紹晶體結構學使學生了解結晶體的週期性，對稱性以及其對材料性質的影響，並教授基本繞射原理。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容主要介紹對稱基本操作子、對稱的種類，以對稱原理、介紹 32 晶體種類、空間對稱群介紹、基本繞射原理，與材料性質（光電、繞射等）與晶體結構學的關係。

材料分析 Materials Characterization

課程目標：

簡介各種材料分析之原理及方式。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

簡介 X-Ray、SEM、熱分析（包含：DSC、TMA 及 TGA）....等，之材料分析原理及應用範圍。使修習者能夠對於各種常見之材料分析方式，有基本且完整的認識。

薄膜技術 Thin Film Technology

課程目標：

讓學生在修習此一課程後，能對薄膜工程有基礎的認識，以利就業與研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

主要介紹薄膜技術的應用與重要性、薄膜沈積技術的種類、基本原理及優劣點、薄膜製程條件的變異對薄膜沈積動力學與性質的影響等。

微電子材料與製程 Microelectronics Materials and Processing

課程目標：

讓學生瞭解微電子材料基本性質、元件基本原理與製造技術。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. 半導體材料基本性質
2. 半導體元件基本原理
3. VLSI 矽晶元件與線路
4. VLSI 製程技術

半導體元件 Semiconductor Device

課程目標：

讓學生瞭解半導體材料基本性質與元件基本理論。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. 半導體材料之種類及其成長方法
2. 本質半導體與外質半導體及其傳導特性
3. P-N 接面
4. 場效電晶體
5. 雙載子接面電晶體
6. 光電元件

奈米材料科學與工程 Nanometer-Scale Materials Science and Engineering

課程目標：

讓學生修習此一課程後，能對奈米結構材料與奈米科技對有深入了解，以利研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

奈米材料科技是一高度跨領域的學門，它的發展需要基礎物理、化學、材料、電機及機械等相關領域做有效之整合。

1. 奈米材料與奈米科技
2. 奈米材料的物理與化學
3. 奈米材料的結構與性質
4. 奈米材料之製備合成
5. 奈米材料的分析檢測
6. 與各領域相關之奈米材料的發展應用

材料電特性分析 Electrical Characterization of Materials(一)

課程目標：

讓材料系學生瞭解材料分析所需具備之基本電路理論與相關電子儀表及其分析方法。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. 基本直流電路
2. 基本交流電路
3. 基本電子儀錶
4. 材料電特性、量測方法與原理

材料電特性分析 Electrical Characterization of Materials (二)

課程目標：

讓學生學習有關材料電特性分析之量測技術，培養其動手做實驗之能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. 基本儀器操作
2. 基本直流電路實驗
3. 基本交流電路實驗
4. 電阻率量測實驗
5. 霍爾量測實驗

專題研究 Independent Study (一)

課程目標：

培養大三的學生研究的能力，包括資料收集、研究規劃、研究進行以及報告撰寫等能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

專題研究的領域包括薄膜技術、電子材料製作與量測、材料機械性質、金屬材料、精密陶瓷、電子陶瓷以及微結構分析，由大三同學自由選擇有興趣的領域進行研究訓練。

專題研究 Independent Study (二)

課程目標：

培養大四的學生研究的能力，包括資料收集、研究規劃、研究進行以及報告撰寫等能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

專題研究的領域包括薄膜技術、電子材料製作與量測、材料機械性質、金屬材料、精密陶瓷、電子陶瓷以及微結構分析，由大四同學自由選擇有興趣的領域進行研究訓練。

國立東華大學 奈米材料學程

1. 規劃單位：材料科學與工程學系

2. 依重要相關事項，修滿下列科目達 21 學分，完成本學程。

科目名稱	學分	年級	學期	先修或背景科目	備註
奈米材料科學與工程	3	四	上		
薄膜技術	3	四	上		
奈米科技論壇(一)	2	二	上		
奈米科技論壇(二)	2	二	下		
奈米製程與分析檢測實驗	2	二	上		
晶體結構與繞射原理	3	三	上		
催化材料	3	四	下		
奈米光觸媒	3	四	下		
固態物理(一)	3	四	上		物理學系
量子物理(一)	3	四	上		物理學系
無機化學(一)	3	三	上		化學系
物理化學(一)	3	二	上		化學系
專題研究(一)	1	三	下		
專題研究(二)	1	四	上		
奈米能源材料	3	四	上		

重要相關事項：

外系可先修過材料工程導論(一)(二)以抵免本學程 6 學分。

國立東華大學 奈米材料學程簡介

奈米材料科學與工程 Nanometer-Scale Materials Science and Engineering

課程目標：

讓學生修習此一課程後，能對奈米結構材料與奈米科技對有深入了解，以利研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

奈米材料科技是一高度跨領域的學門，它的發展需要基礎物理、化學、材料、電機及機械等相關領域做有效之整合。

1. 奈米材料與奈米科技
2. 奈米材料的物理與化學
3. 奈米材料的結構與性質
4. 奈米材料之製備合成
5. 奈米材料的分析檢測
6. 與各領域相關之奈米材料的發展應用

薄膜技術 Thin Film Technology

課程目標：

讓學生在修習此一課程後，能對薄膜工程有基礎的認識，以利就業與研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

主要介紹薄膜技術的應用與重要性、薄膜沈積技術的種類、基本原理及優劣點、薄膜製程條件的變異對薄膜沈積動力學與性質的影響等。

奈米科技論壇 Special Topics in Nanotechnology (一)

課程目標：

讓學生修習此一課程後，能對奈米科技對有深入了解，以利研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

奈米材料科技是一高度跨領域的學門，它的發展日新月異，需要基礎物理、化學、生物、材料、電機及機械等相關領域做有效之整合。

課程內容將包括下列講題：

1. 全世界及台灣目前在奈米科技的發展
2. 奈米物理導論及未來發展
3. 奈米化學導論及未來發展
4. 奈米材料的新世界
5. 奈米結構多元高熵合金之開發

6. 奈米高分子材料的製備與應用
7. 生醫奈米材料的應用與展望
8. 奈米粉體於感測器的應用
9. 鑽石薄膜的發展現況與未來
10. 奈米級二氧化鈦光觸媒的製備及應用

奈米科技論壇 Special Topics in Nanotechnology (二)

課程目標：

讓學生修習此一課程後，能對奈米科技有深入了解，以利研究工作的進行。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

奈米材料科技是一高度跨領域的學門，它的發展日新月異，需要基礎物理、化學、生物、材料、電機及機械等相關領域做有效之整合。

課程內容將包括下列講題：

1. 東部地區奈米科技發展的規劃
2. 奈米光電入門
3. 奈米材料與化學
4. 奈米礦物材料
5. 奈米科技的工具-穿透式電子顯微鏡
6. 奈米生物面面觀
7. 奈米微機電簡介
8. 奈米鑽石的研究奈米光觸媒的研究

奈米製程與分析檢測實驗 Experiments in the Manufacture and Analysis Technology of Nanomaterials

課程目標：

以最務實的實驗操作讓修課學生能實際體認奈米科技在當今各科研層面的發展與應用，藉以讓修習學生能夠真正汲取奈米領域的實作經驗。奈米材料的製備與分析範圍，包括：物理、化學、生物、材料及電機等領域。此外，更重要的是奈米材料的各種分析技術，使學生對奈米材料的各種基本的製備技術及分析能有一最完整的實作體驗。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. 奈米微機電的製程與分析技術
2. 利用 CVD 方法製備奈米級粉末及薄膜
3. 利用 PVD 鍍膜方式製備奈米級薄膜
4. 奈米生物的製備與分析技術
5. 材料光電特性及光譜分析研究
6. 材料結構顯微分析-XRD、SEM、TEM

晶體結構與繞射原理 Crystallography and Diffraction Theory

課程目標：

介紹晶體結構學使學生了解結晶體的週期性，對稱性以及其對材料性質的影響，並教授基本繞射原理。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容主要介紹對稱基本操作子、對稱的種類，以對稱原理、介紹 32 晶體種類、空間對稱群介紹、基本繞射原理，與材料性質（光電、繞射等）與晶體結構學的關係。

催化材料 Catalysis Material

課程目標：

1. Understanding the principles of catalytic functions
2. Understand surface reactions, kinetics, dynamics, and catalysis.
3. Recognize, understand, the technical terminology used in surface science.

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. Introduction and fundamental concepts of catalysts
2. Kinetics of catalysed reactions
3. Preparations of Catalysts
4. Evaluation of physical and chemical properties of catalysts
5. Evaluation of catalytic properties of catalysts
6. Transport phenomena in catalytic
7. Dynamic phenomena in catalytic systems
8. Possibilities of intensification of catalytic processes
9. Catalytic processes in protection of environment

固態物理 Solid State Physics

課程目標：

以物理基本理論了解不同的材料性質造成的原因。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

內容主要介紹晶體結構、倒晶格與繞射、聲子與熱性質、能帶理論與光電性質等相互關係。

專題研究 Independent Study (一)

課程目標：

培養大三的學生研究的能力，包括資料收集、研究規劃、研究進行以及報告撰寫等能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

專題研究的領域包括薄膜技術、電子材料製作與量測、材料機械性質、金屬材料、精密陶瓷、電子陶瓷以及微結構分析，由大三同學自由選擇有興趣的領域進行研究訓練。

專題研究 Independent Study (二)

課程目標：

培養大四的學生研究的能力，包括資料收集、研究規劃、研究進行以及報告撰寫等能力。

課程綱要：(說明內容主要範疇)

專題研究的領域包括薄膜技術、電子材料製作與量測、材料機械性質、金屬材料、精密陶瓷、電子陶瓷以及微結構分析，由大四同學自由選擇有興趣的領域進行研究訓練。

奈米能源材料 Nanostructured Material in Energy Technology

課程目標：

Nanostructured materials are the subject of intense scientific and technological research since they show exceptional physical and chemical properties. The purpose of this course is to provide students the principles, applications of the nanostructured materials.

課程綱要：(說明內容主要範疇)

1. Synthesis of nanostructured materials
2. Functional nanostructured materials: optical and electrical properties, use as sensors, molecular switches.
3. Fuel cell materials
4. Hydrogen energy materials