

國立政治大學

理學院

電子物理學士學位學程

課程手冊

**Bachelor of Science Program in
Electrophysics, College of Science, NCCU
Curriculum Guide**

目錄

◆ 理學院簡介	1
◆ 電子物理學士學位學程課程簡介.....	3
壹、課程規劃	3
貳、課程地圖	3
參、畢業門檻檢定	4
肆、課程規劃	5
伍、課程總覽	7
陸、課程檢核表	19
柒、修業規劃表	21
捌、專業師資	22

理學院 簡介

1. 特色

理學院於民國八十三年自原文理學院改制成立，目前設有應用數學系、心理學系、資訊科學系、神經科學研究所及應用物理研究所等五個系所，和校級「心智、大腦與學習研究中心」、八十八年度應數系與金融系共同成立「財務工程碩士學程」、「數位內容碩士學位學程」（與傳播學院共同設立）、「專利學分學程」（九十九年與法學院共同設立）、「輔導與諮商碩士學位學程」（一百年與教育學院共同設立）、「數位內容與科技學士學位學程」（一百年再與傳播學院共同設立）及「數理財務學分學程」（一百年與商學院共同設立），一〇一年與外語學院共同推動具國際性、前瞻性之跨領域「語言、認知與大腦學分學程」，同年應數系與資科系共同成立「數理資訊學分學程」，一〇三年資訊科學系與中央研究院及國立清華大學共同成立社群網路與人智計算國際研究生博士學位學程、「巨量資料分析學程」（一〇三年應用數學系、資科系、統計系和資管系共同成立）、「電子物理學分學程」（一〇三年應用數學系與應用物理所共同成立）、「電子物理學士學位學程」（一〇九年理學院設立）。

2. 發展方向

對於理學院未來的發展方向，經過本院同仁充分的溝通討論，本院在過去十年跨領域發展之基礎下，未來仍以符合世界學術研究發展趨勢與社會需求做為跨領域發展的目標，主要以「計算科學」及「心腦學研究」作為本院的研究發展主軸，其中人文社會科學跨計算科學、人文社會科學跨神經科學之方向，應可有效展現本院特色；同時，希望透過跨領域研究，將學理應用在各種實務上，與業界形成產學合作的機制，培育符合國家、社會、企業需要的人才。本院計算科學人才以應用數學系及應用物理所紮實的理論基礎，再輔以精熟的電腦計算能力，進行跨領域研究。未來新聘計算科學師資之重點方向依序為：(1) 數據科學(Data Science)，(2)數位人文與社群運算，(3)計算經濟與財務數學，(4)自然/生物現象與系統模型建置之跨領域學術發展，及(5)凝態物理與尖端材料的計算與實驗。心腦學研究亦將以基礎理論與實務應用並重的方向發展，一則將搭配校級「心智、大腦與學習研究中心」及科技部「台灣心智科學腦造影中心」的資源，探討人文社會領域相關議題，彰顯本校人文社會及科學的特色；另一方面則著重臨床實務研究之應用，結合台北市立聯合醫院，進行社區心理衛生及勞工身心健康相關研究，同時亦和本院計算科學學者進行生物資訊及大數據分析之跨領域合作，將基礎學科與臨床醫療做整合。因此，心腦學研究發展的師資，優先考慮神經科學跨人文社會科學領域，基礎科學跨生技產業與臨床醫療等跨領域師資之聘任。期待政大理學院在未來五年，可以為以人文社會科學為主的政大，提供更多跨領域之創新貢獻。

3. 未來發展

現階段本院重點發展項目包括：

I. 支持教師組成跨領域團隊，激發學術能量，展現理學院學術特色。

本院跨領域特色研究之潛在主題：

1. 資料科學(Data Science)跨領域學術發展
2. 社群運算與服務跨領域學術發展
3. 跨人文社會科學之心理與神經科學
4. 財務數學與計算科學跨領域學術發展

II. 落實精緻教學措施，重視自然通識教育。

III. 完備理學院師資、空間與開拓學術資源。

IV. 提昇理學院及各系所學術能見度與影響力。

V. 加速辦學國際化及國際交流步調。

VI. 深化跨院學術合作。

4. 未來展望

I. 發展願景

1. 成為國際一流融合人文社會科學之計算科學、心理及神經科學之教育及學術機構
2. 為政大學子注入堅實的科學基本素養

II. 發展策略

1. 從現有各系所學術特色出發，鼓勵教師團隊落實跨系所及跨學院合作的理念，發展具備融合人文社會科學的理學院教學及研究特色。
2. 持續完備學院結構、師資、空間及開拓外部學術資源，奠定長期競爭能量。
3. 培植卓越學術團隊與領導人，積極推動外部參與及合作，提高學術與社會能見度和影響力。
4. 進行課程統整，落實教學減壓；重視教學與研究諧和發展，強化人才培育品質；加強自然通識教育之授課。
5. 強調多元價值，鼓勵師生依自己性向及價值取向，從事國際交流及合作、產學合作及技轉、專業顧問及服務等具價值創造的工作。
6. 加速辦學國際化及國際交流步調，提高國際能見度。

電子物理學士學位學程 簡介

本學位學程發展方向奠基於政大已成立之電子物理學分學程，以及既有的各種應用數學課程，再配合應物所教師以及中央研究院合聘教師在材料科技、凝態物理，與電機工程方面的專長，可以成功培養學生在新穎量子材料、熱電材料、半導體、磁性物質、及應用電子學方面的專長，畢業後具備在高科技電子相關產業工作的能力，或前往科技相關學術界服務或深造。

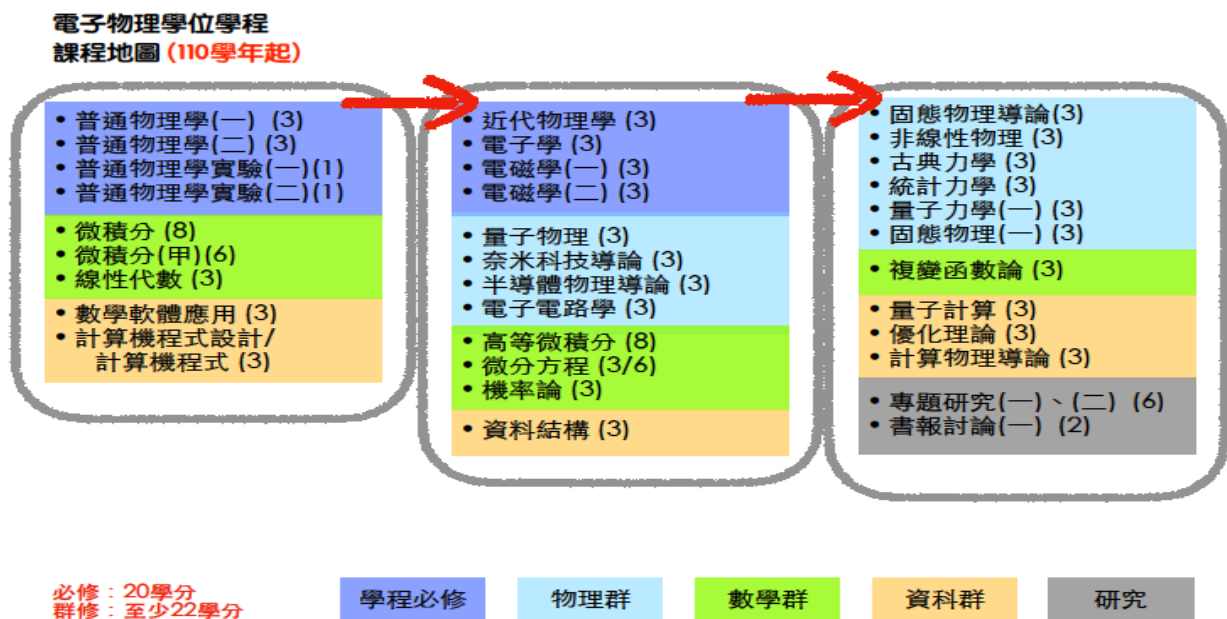
以雙主修方式提供對物理科學或高科技有興趣的全校大學部同學，培養科技第二專長。以便將來能具備從事跨領域工作的能力，或投入新興科技產業，以文理兼備的高度，開創新的就業蹊徑。

課程簡介

壹、課程規劃

本學位學程發展方向奠基於已成立之電子物理學分學程，以及既有的各種應用數學課程，再配合應物所教師以及中央研究院合聘教師在材料科技、凝態物理，與電機工程方面的專長，培養學生在新穎量子材料、熱電材料、半導體、磁性物質、及應用電子學方面的專長，畢業後能具備在高科技電子相關產業工作的能力，或前往科技相關學術界服務或深造。

貳、課程地圖



參、畢業門檻檢定

畢業學分	本學程取得學位最低學分數為 42 學分 其中包含：專業必修 20 學分；專業群修至少 22 學分。 其中微積分與微積分(甲)，只能擇一修習。 本學位學程建議兩學期「微積分」為先修科目，或與「普通物理學」同時修習。必修及群修科目得依本校規定申請抵免。
必修課程	學程必修(20 學分)： 普通物理學(一)(3)、普通物理學(二)(3)、普通物理學實驗(一)(1)、普通物理學實驗(二)(1)、近代物理學(3)、電子學(3)、電磁學(一)(3)、電磁學(二)(3)
群修科目	學程群修(至少 22 學分)： (其中微積分與微積分(甲)，只能擇一) 微積分(4-8)、微積分(甲)(3-6)、高等微積分(4-8)、微分方程(3-6)、線性代數(3)、複變函數論(3)、機率論(3)、數學軟體應用(3)、物理與工程之數學方法(3)、優化理論(3)、資料結構(3)、電子電路學(3)、量子物理(3)、奈米科技導論(3)、固態物理導論(3)、半導體物理導論(3)、計算物理導論(3)、固態物理(一)(3)、非線性物理(3)、古典力學(3)、統計力學(3)、量子力學(一)(3)、計算機程式設計(3)、計算機程式(3)、量子計算(3)、專題研究(一)(3)、專題研究(二)(3)、書報討論(一)(1)、書報討論(二)(1)
資格檢定	修足畢業學分

肆、課程規劃

第一學年上學期				第一學年下學期			
科目代號	課程名稱	學分	課外每周預估 學習時間	科目代號	課程名稱	學分	課外每周預估 學習時間
782001001	※普通物理學(一)	3	4.5hr	782019001	※普通物理學(二)	3	4.5hr
782002001	※普通物理學實驗(一)	1	2.5hr	782020001	※普通物理學實驗(二)	1	2.5hr
701001001	◎△微積分	4	6-8hr	701001002	◎△微積分	4	6-8hr
共同科目	◎△微積分(甲)	3	共同科目	共同科目	◎△微積分(甲)	3	共同科目
701018001	◎計算機程式	3	4.5-6hr	701772001	◎數學軟體應用	3	4.5-6 hr
				待補充	◎計算機程式設計	3	4.5-6hr
第二學年上學期				第二學年下學期			
科目代號	課程名稱	學分	課外每周預估 學習時間	科目代號	課程名稱	學分	課外每周預估 學習時間
782003001	※近代物理學	3	4.5hr	782022001	※電磁學(二)	3	6hr
782004001	※電磁學(一)	3	3hr	782021001	◎電子電路學	3	4.5hr
782029001	※電子學	3	4.5hr	701003002	◎△高等微積分	4	6-8hr
701003001	◎△高等微積分	4	6-8hr	701008002	◎△微分方程	3	4.5-6hr
701008001	◎△微分方程	3	4.5-6hr	待補充	◎量子物理	3	3-5hr
701002011	◎線性代數	3	4.5-6hr	782024001	◎奈米科技導論	3	4-6hr
701006001	◎機率論	3	4.5-6hr	待補充	◎半導體物理導論	3	待補充
782018001	◎資料結構	3	4.5hr	待補充	◎固態物理導論	3	4.5hr
				待補充	◎物理與工程之數學方法	3	4.5hr

※必修課程 ◎群修課程 △學年課程

註：實際上課時間以教務處課務組公布為主

第三學年上學期				第三學年下學期			
科目代號	課程名稱	學分	課外每周預估 學習時間	科目代號	課程名稱	學分	課外每周預估 學習時間
701949001	◎複變函數論	3	4.5-6hr	782025001	◎計算物理導論	3	6-8hr
701942001	◎優化理論	3	4.5-6hr	782011001	◎古典力學	3	7-9hr
782014001	◎量子計算	3	3hr	782026001	◎專題研究(二)	3	3hr
782009001	◎固態物理(一)	3	6hr	782014002	◎書報討論(二)	1	1hr
782010001	◎非線性物理	3	7-9hr				
782012001	◎統計力學	3	5-8hr				
782013001	◎量子力學(一)	3	6-9hr				
782028001	◎專題研究(一)	3	3hr				
782015001	◎書報討論(一)	1	1hr				

※必修課程 ◎群修課程 △學年課程

註：實際上課時間以教務處課務組公布為主

伍、課程總覽

755002001	※普通物理學(一)	3 學分	學士學位學程學士生	4.5 小時
[課程目標]	了解物理學的概念和並透過物理概念解決物理問題的能力，是能成功進入各種不同領域的指標，例如:生物學、醫學、工程、電腦科學、健康科學等..。本課程將建立學生的物理學知識基礎，培養解決物理問題的能力。			
[上課內容]	1. The law of motion 2. Circular motion and other applications of Newton's laws 3. Energy of a system 4. Linear momentum and collision. 5. Rotation. 6. Angular momentum. 7. Static equilibrium and elasticity. 8. Universal gravitation. 9. Fluid mechanics. 10. Oscillatory motion. 11. Wave motion. 12. Sound waves. 13. Superposition and standing wave. 14. Temperature. 15. The first law of thermodynamics. 16. The kinetic theory of gases. 17. Heat engines, entropy, and the second law of thermodynamics			
[備註]				

782002001	※普通物理學實驗(一)	1 學分	學士學位學程學士生	2.5 小時
[課程目標]	1. 培養對物理之興趣，並透過實驗課增進動手作實驗的能力及分析數據的能力。 2. 了解從事實驗所需準備之工作與實驗所需之設施與設備。 3. 熟悉普通物理學課本內容，並於實驗室靈活運用，融會貫通，以驗證課本中所學習的物理知識。 4. 認識實驗細節與細心操作的重要，及實驗記錄詳實與完整的重要。			
[上課內容]	1. 基礎儀器操作：了解儀器的使用方法及原理，學習讀取數據及紀錄的方式 2. 運動定律實驗：研究物體在斜面上的直線運動，並求其速度及加速度 3. 碰撞實驗：利用水平運動的金屬球作非彈性碰撞，以測量球的水平速度 4. 轉動力學實驗：驗證物體作等速率圓周運動時，向心力與周期和質量之關係式 5. 簡諧運動實驗：利用 DHMA 或 Pohl' s pendulum 研究簡諧運動 6. 弦震動實驗：研究駐波產生的情形 7. 氣柱共鳴實驗：利用空氣柱的共鳴現象，由已知音叉的頻率測定聲音在空氣中傳播的速度 8. 熱機實驗：利用混合法測量合金之比熱及冰溶化的潛熱			
[備註]				

782019001	※普通物理學(二)	3 學分	學士學位學程學士生	4.5 小時
[課程目標]	建立學生的物理學基礎，培養擴大專業領域之外，所有科學之基礎能力---普物學識，修習本課程將培養理解物理科學知識的能力，並解決生活相關物理問題的能力。 Physics is the fundamental knowledge of science. The students can learn basic physics knowledge. Students can have ability to understand the information related to physics and use physic principle to solve practical problems.			
[上課內容]	1. Electric fields and Gauss's law 2. Electric potential			

	3. Capacitance and Dielectrics 4. Current and Resistance 5. Direct-current circuit 6. Magnetic fields 7. Sources of magnetic fields 8. Faraday's law 9. Inductance 10. EM wave 11. The principles of ray optics 12. Wave optics Diffraction
[備註]	

782020001	※普通物理學實驗(二)	1 學分	學士學位學程學士生	2.5 小時
[課程目標]	了解實驗室裡的水路、氣路、電路(電話、網路等)。 熟悉普通物理學課本內容，並於實驗室靈活運用，融會貫通，以驗證課本中所學習的知識。 認識到細心處理實驗細節的重要，實驗記錄簿填寫完整的重要。藉由實驗操作觀察與數據分析的實證科學過程，了解電磁與波動與近代物理等現象。			
[上課內容]	1. 電源供應器及三用電表操作及應用：瞭解電錶的基本操作及原理 2. 歐姆定律實驗：理解歐姆定律之特性並運用此特性推測未知電路的組成 3. 克西赫夫實驗：驗證克西赫夫定律，並瞭解克西赫夫定律在電路上的應用 4. 電容實驗：瞭解電容特性並測量其大小 5. 示波器操作及應用：熟悉示波器的使用方法，並學習對電壓、頻率與相位的測量 6. RC 電路實驗：理解電容器的充、放電情形及其時間常數 7. 光學實驗---繞射與干涉：觀察光的繞射與干涉現象及其波動特性 8. 陰極射線管實驗：瞭解陰極射線原理及應用			
[備註]				

782003001	※近代物理學	3 學分	學士學位學程學士生	4.5 小時
[課程目標]	1. 使學生體會基礎科學與科技發展的相輔相成。 2. 提供學生未來在理、工、生、醫領域繼續深造或於科技業界工作的基礎知識。			
[上課內容]	1. A Brief History of Modern Physics 2. Relativity: postulates; consequences of special relativity; the Lorentz transformation; relativistic momentum and energy 3. Particle Properties of Waves: blackbody radiation; photoelectric effect; X-rays; Compton effect 4. Wave Properties of Particles: de Broglie waves; uncertainty principle 5. Atomic Structure: the composition of atoms; atomic spectra; the Bohr atom 6. Introduction to Quantum Mechanics: wavefunction; Schrödinger's Equation; simple one-particle systems in 1D; tunnel effect; expectation values; observable and operator 7. Quantum Theory of the Hydrogen Atom			

	8. Many-Electron Atoms: Electron Spin; Exclusion Principle 9. Statistical Mechanics: Maxwell-Boltzmann statistics; quantum statistics 10. Introduction to Solid State Physics: band theory of solids; semiconductor; superconductor 11. Nuclear Structure: Nuclear composition; radioactivity; fission; fusion
[備註]	

782029001	※電子學	3 學分	學士學位學程學士生	4.5 小時
[課程目標]	本課目標在於使學生了解基本的半導體電子元件特性以及電子電路的分析方法，修習本課程將會建立半導體電子元件的基本知識，並能夠將其應用在電子電路的分析上。			
[上課內容]	1. Electric Circuit: circuit and circuit elements; basic circuit analysis 2. Semiconductor materials and Diode: semiconductor materials and PN junction; circuit analysis models of diode 3. Diode circuit: applications of diode 4. Field effect transistor: I-V characteristic of MOSFET; MOSFET DC analysis model; Basic MOSFET applications 5. Basic FET Amplifier: MOSFET AC analysis model; MOSFET amplifier circuits 6. Frequency response: frequency response of amplifier; Frequency response of FET			
[備註]				

782004001	※電磁學(一)	3 學分	學士學位學程學士生	3 小時
[課程目標]	學生能夠解釋電磁學的基本定律、熟悉向量分析、解真空及物質中的電磁學問題，並奠基電磁學在工程應用的基礎。 In the end of the course, the students will be able to explain the basic laws in electromagnetics, master vector analysis, solve static electromagnetic problems in vacuum and in matter, solve for the time-varying fields. These knowledge and techniques can be applied in more advanced studies and applications.			
[上課內容]	1. 向量分析、曲面座標、微分、散度、旋度 2. 靜電場：庫倫定律、高斯定律、導體、電場視覺化軟體模擬、導體、介電質、邊界條件 3. 電容、能量、力 4. 靜電問題：唯一解定理、鏡像法、曲面座標的邊界值問題 5. 靜磁場：勞倫茲力、安培定律、磁偶極、磁場視覺化軟體模擬、物質中的磁場、邊界條件、磁場能量與力 6. 時變場：法拉第定律、馬克士威方程、邊界條件、位能函數 7. 平面波：波函數、時變場			
[備註]				

782022001	※電磁學(二)	3 學分	學士學位學程學士生	6 小時
[課程目標]	電磁學為物理及電機、電子、光電等科學與工程的核心課程之一，是學生在出路廣泛的電機相關工程執業的必要訓練，也是研究所高等物理課程的先修科目之一。 Electromagnetism is one of the core courses required of all majors in physics, electrical, electronic, and optoelectronic engineering. It is an essential training for future engineers working in the broad related fields, and also a prerequisite for advanced study in graduate			

	physics courses.
[上課內容]	1. Time-Varying Fields : Faraday's Law, Maxwell Equations , Boundary conditions , potential functions 2. Plane Waves : Wave equations, time-harmonic fields , EM wave in vacuum, EM wave in matter , Poynting vector, normal incidence, oblique incidence 3. Transmission Lines 4. Waveguide and Cavity Resonators 5. Antennas and Radiating Systems 6. Relativity
[備註]	

782021001	※電子電路學	3 學分	學士學位學程學士生	4.5 小時
[課程目標]	學習基礎電子電路知識，並透過實作了解如何將知識應用到的各種電路上，修習此課程之學生將會有初步電子電路的認知，並可透過實作了解電子電路的應用層面。 Learn basic knowledge about the electrical circuits and understand how to realize it through laboratory. The students will learn preliminary knowledge about electrical circuit and electronic devices used in modern technology and experience how to realize several simple circuits.			
[上課內容]	1. Basic circuits 2. Basic circuits laboratory 3. Basic electronics 4. Analog circuit laboratory 5. Digital circuit 6. Digital circuit laboratory			
[備註]				

701001001/2	◎△微積分	4/4 學分	學士學位學程學士生	6-8 小時
[課程目標]	本課程之目標在教導學生微積分之發展與基本的概念，使學生了解並學會微分與積分的原理與計算，並同時訓練學生數學分析的能力。本課程之目標在教導學生微積分之發展與基本的概念，使學生了解並學會微分與積分的原理與計算，並同時訓練學生數學分析的能力。			
[上課內容]	1. Functions and Models 2. Limits and Derivatives 3. Differentiation Rules 4. Applications of Differentiation 5. Integrals 6. Applications of Integration 7. Techniques of Integration 8. Further Applications of Integration 9. Parametric Equations and Polar Coordinates 10. Infinite Sequences and Series 11. Vectors and the Geometry of Space 12. Vector Functions 13. Partial Derivatives 14. Multiple Integrals 15. Vector Calculus			

[備註]	
------	--

701003001/2	◎△高等微積分	4/4 學分	學士學位學程學士生	6-8 小時
[課程目標]	本課程之目標在建立學生數學分析的基礎知識，以作為未來在相關領域之應用。			
[上課內容]	1. Basic topology 2. Limits and continuity 3. Bounded variation function 4. Riemann-Stieltjes integral 5. Riemann-Stieltjes integral 6. Sequences and series of functions 7. Multivariable differential calculus 8. Integration of differentiation forms 9. Lebesgue integral			
[備註]				

701008001/2	◎△微分方程	3/3 學分	學士學位學程學士生	4.5-6 小時
[課程目標]	1. 瞭解微分方程的基本理論及相關應用。 2. 熟悉各種微分方程的解法。 3. 熟悉數學軟體 Matlab 的指令及操作方式，能運用於解決微分方程的問題。			
[上課內容]	1. Differential equations and their solutions 2. First-order equations 3. Applications of first-order equations 4. Numerical methods 5. Linear differential equations 6. Applications of second-order linear differential equations 7. Linear systems of equations 8. basic theory of linear systems, linear systems with constant 9. The Laplace transform 10. Power series solutions 11. Existence and uniqueness theory 12. Partial differential equations 13. Fourier series 14. Boundary value problems			
[備註]				

701002011	◎線性代數	3 學分	學士學位學程學士生	4.5-6 小時
[課程目標]	To make students become familiar with abstract concepts of linear algebra as a preparation for their future study in advanced mathematics.			
[上課內容]	1. Vector spaces 2. Linear transformations and matrices 3. Elementary Matrix Operators 4. System of linear equations 5. Determinants 6. Diagonalization 7. Inner product spaces 8. Canonical Forms			

[備註]	
------	--

701949001	◎複變函數論	3 學分	學士學位學程學士生	4.5-6 小時
[課程目標]	1. 學會複數的性質，運算的幾何意義。 2. 會利用基本複數函數映射的幾何性質，熟悉圖形變化的操作。 3. 可以使用定理，快速完成複變函數的微分和積分。 4. 能用 Python 計算、試驗、圖示複變函數的種種相關性質。			
[上課內容]	1. Python 安裝使用：安裝 Anaconda Python 3 版本 2. 複數的基本性質：學習複數的基本表示法和加減乘除 3. 乘一乘就旋轉：複數的乘法為什麼那麼有趣 4. 變型金剛來了：複變函數：熟悉基本複變函數的作用 5. 展開成我們最愛的幕級數 6. 複數的指數函數、三角函數還是我們以前熟悉的那些嗎？ 7. Log 和我們想的不一樣 8. 複變函數的基本性質 9. 可以微分就永遠可以微分的複變解析函數 10. 大師告訴你怎麼樣可微：柯西-黎曼條件 I 11. 柯西-黎曼條件 II 12. 為了積分研究路徑 path 13. 複數炫炫的積 14. 積分就像以前，和路徑無關？ 15. 複變的核心：各式各樣的柯西定理			
[備註]				

701006001	◎機率論	3 學分	學士學位學程學士生	4.5-6 小時
[課程目標]	機率論是當今科學相關領域必備的知識，它廣泛應用於工程，物理，統計等相關領域。本學年的課程目標是期望修課學生對機率論有基本的認識與初步的了解並且具有基本計算能力，同時也鼓勵對此領域有興趣的同學未來能選修更深入的機率相關課程。			
[上課內容]	1. Axioms of probability 2. Conditional Probability and Independence 3. Discrete Random Variables 4. Continuous Random Variables 5. Properties of Expectation 6. Markov Chains 7. Random walks 8. Limit Theorems			
[備註]				

701772001	◎數學軟體應用	3 學分	學士學位學程學士生	4.5-6 小時
[課程目標]	這個學年度我們上學期的數學軟體應用，著重工具的熟悉。我們會學習 Python 程式語言、當今數據分析主流平台 Jupyter Notebook，以及數據分析、機器學習常用的套件，如 numpy, matplotlib, pandas, scikit learn 等等。我們的目標是「怎麼樣把我們美好的想法，用電腦做出來給別人看？」上課的過程中，你不斷要去思考「什麼可以寫成程式？我怎麼寫？」然後不斷練習。在熟悉這個過程之後，下學期的「程式設計」課程，我們將會帶同學進入人工智慧的世界。			

[上課內容]	1. 課程進行方式/Python 的安裝: 安裝 Anaconda Python 3 版本 2. 拍拍機器人、誕生了/Python 基本語法: 學習用社群平台分享 3. 聰明的可能/條件判斷: 程式基本架構 4. 展現我的成果/Markdown 語法及應用: 找出 Markdown 的應用 5. 超炫的互動模式/Jupyter 的互動模式: 熟悉不同的資料結構 6. 很酷的陣列型思考/數據分析第一課: 預習 Pandas 套件 7. 熊貓來了/Python 的試算表: 分享「一個」Pandas 套件功能 8. 第一次 3D 繪圖就上手: Matplotlib 畫圖技巧深入介紹 9. 符號型計算 SymPy: 找到三個上課沒有介紹的 SymPy 功能 10. 不如就和拍拍玩個遊戲 / 綜合運用 11. 其實我什麼都會讀 / 讀檔案、寫檔案: 分享讀檔經驗和困難 12. 拍拍能力 Up! / 機器學習的概念: 記錄回歸法的心得 13. 拍拍什麼都會學 / 百分之百學習的秘密: 分享你對回歸、差法的理解 14. 教拍拍學分類 / 監督式學習 學習活動: 寫一個監督式學習筆記 15. 其實拍拍自己也會分 / 非監督式學習: 思考讓拍拍自己分有什麼
[備註]	

701942001/2	◎優化理論	3/3 學分	學士學位學程學士生	4.5-6 小時
[課程目標]	This course serves as an introduction to nonlinear programming problems. Its coverage includes both fundamental theorems and useful algorithms in continuous unconstrained and constrained optimization problems. Students will work on projects to solve real problems in various application.			
[上課內容]	Part I Theoretical Foundations 1. Continuous unconstrained optimization problems 2. Continuous constrained optimization problems Part II Algorithms 1. Analysis of algorithms 2. Descent methods 3. Conjugate gradient method If time permitted, we will include additional algorithms.			
[備註]				

782018001	◎資料結構	3 學分	學士學位學程學士生	4.5 小時
[課程目標]	1. 理解資訊應用中常見的資料運算問題。 2. 學習解決這些問題的資料結構及其原理。 3. 學習這些資料結構對應的演算法其原理。			
[上課內容]	1. Sorting Algorithm 2. String Search Algorithm 3. Linked List 4. Binary Search Tree 5. Sorted Data Structure (I) 6. Sorted Data Structure (II) 7. Dijkstra Algorithm 8. Heap (I) 9. Heap (II) 10. Hash Table (I)			

	11. Hash Table (II) 12. Disjoint set (I) 13. Disjoint set (II) 14. Data structure for big data
[備註]	

待補充	◎量子物理	3 學分	學士學位學程學士生	3-5 小時
[課程目標]	學習基礎的量子物理理論，學生能夠解薛丁格方程並了解其統計解釋、量子與古典粒子行為的差異，奠定對奈米科技、量子技術等當代最新科技的基礎知識，並具備修習研究所量子力學的能力。			
[上課內容]	1. 近代物理發展介紹 2. 波動方程 3. 薛丁格方程 4. 線性代數的描述 5. 氫原子能階 6. 角動量 7. 電子自旋 8. 全同粒子、自由電子氣 9. 固體中的能階 10. 量子統計			
[備註]				

755748001	◎奈米科技導論	3 學分	學士學位學程學士生	4-6 小時
[課程目標]	本課程教導學生瞭解奈米科技的基本知識及其應用。主要目標在介紹各種奈米材料及奈米結構之特性、原理、製程、應用與奈米科技對生活環境的影響。			
[上課內容]	內容包括：奈米及奈米科技的定義，奈米尺度與巨觀世界物性的差異，奈米材料分析與檢測的工具，奈米與顯微技術及電腦之關聯，奈米材料的製作與合成技術，奈米之光、電、磁等基本特性，大自然蘊藏的奈米科技、奈米電子、光電與能源等產品介紹，奈米生物技術與生醫檢測之應用，奈米科技之應用衍生出的社會問題，認識奈米科技的前瞻性等。			
[備註]				

782009001	◎固態物理(一)	3 學分	學士學位學程學士生	6 小時
[課程目標]	培養學生具備理論或實驗凝態物理的研究能力，以及在高科技產業從事研發工作之基礎知識。 Solid state physics (I) and (II) prepare the student for the capability of performing research in theoretical and experimental condensed matter physics. The courses also provide essential knowledge for engaging in research and development in the high-tech industry.			
[上課內容]	1. Crystalline structure. 2. Bravais lattices and the reciprocal lattice. 3. Diffraction and scattering in crystal structures. 4. The Drude and Sommerfeld theory of metals. 5. Electron levels in a periodic potential. 6. The tight-binding and other methods for band structure. 7. Beyond the independent electron approximation. 8. Measuring the Fermi surface 9. Band structure of selected metals.			

	10. Classification of solids and cohesive energy. 11. Beyond the relaxation-time approximation. 12. Surface effects.
[備註]	

782010001	◎非線性物理	3 學分	學士學位學程學士生	7-9 小時
[課程目標]	介紹非線性動力學的基本概念、原理及應用於不同的物理系統。			
[上課內容]	1. Introduction (I) 2. Experiments and Simple Models (I) 3. Experiments and Simple Models (II) 4. Piecewise Linear Maps and Deterministic Chaos (I) 5. Piecewise Linear Maps and Deterministic Chaos (II) 6. Universal Behaviors of Quadratic Maps (I) 7. Universal Behaviors of Quadratic Maps (II) 8. The Intermittency Route to Chaos (I) 9. The Intermittency Route to Chaos (II) 10. Strange Attractors in Dissipative Dynamical Systems (I) 11. Strange Attractors in Dissipative Dynamical Systems (II) 12. The Transition from Quasiperiodicity to Chaos (I) 13. The Transition from Quasiperiodicity to Chaos (II) 14. Controlling Chaos (I) 15. Controlling Chaos (II) 16. Synchronization of Chaotic systems (I) 17. Synchronization of Chaotic systems (II)			
[備註]				

782012001	◎統計力學	3 學分	學士學位學程學士生	5-8 小時
[課程目標]	建立以平衡態統計力學之基本觀念與技巧,聯繫巨觀現象與微觀特色的計算分析能力 COURSE OBJECTIVE : on comprehension of the concepts and schemes of equilibrium statistical mechanics, that bridge the microscopic theory and macroscopic phenomena.			
[上課內容]	(一)以求取最可能狀態為基礎之計算程序 1.微系綜程序:溫度與熵 2.正系綜程序與自由能:配分函數之計算 3.巨系綜程序:開放系統 4.量子統計程序初探 (二)計算實例 1. 理想氣體 2. 順磁性系統 3. 二能階系統及多能階系統 4. 雙原子理想氣體 5. 量子理想氣體 CONTENTS : A. schemes based on finding the most probable state, 1. microcanonical ensemble : temperature and entropy 2. canonical ensemble and free energy: evaluation of partition function 3. macrocanonical ensemble: open systems 4. basics of quantum statistical schemes B. cases for schemes of computation 1. ideal gases 2. paramagnetic system			

	3. two-level and multi-level systems 4. ideal gas of two-atom molecules 5. Ideal quantum gases
[備註]	

782013001	◎量子力學(一)	3 學分	學士學位學程學士生	6-9 小時
[課程目標]	This course, as the first half of a two-semester quantum mechanics course, introduces students to the fundamental concepts and mathematical tools of quantum mechanics. Upon completion of this course, students should have a working knowledge of the methods and applications of quantum mechanics.			
[上課內容]	1. Fundamental Concepts 2. Time Evolution 3. One-Particle Systems 4. Composite Systems 5. Angular Momentum			
[備註]				

782014001	◎量子計算	3 學分	學士學位學程學士生	3 小時
[課程目標]	(一)建立對量子演算法之基本認識 (二)在 IBMQ 雲端實作量子計算 COURSE OBJECTIVE : The students will learn the basic concepts of quantum algorithm design and be able to implement of quantum algorithms with Python and Qiskit on IBM's cloud quantum computers.			
[上課內容]	(一)量子電路模型 1. 量子力學簡介 2. 量子邏輯閘 3. 量子電路模型的實作 (二) 量子演算法 1. Deutsch、Deutsch-Jozsa 算法 2. 量子傅立葉轉換 3. 量子質因數分解-Shor's 算法 (三)量子算法的應用 1. 模擬量子系統 2. 用量子變分法解 Ising 模型的基態 CONTENTS : A. Quantum circuit model 1. Introductions to quantum mechanics 2. Quantum gate operations 3. Implementation of quantum circuit with python and Qiskit in Jupyter notebook B. Quantum algorithms 1. Deutsh algorithm, Deutsh-Jozsa algorithm 2. Quantum Fourier transform, phase estimation 3. Shor's algorithm, period finding C. Applications of quantum algorithms 1. Simulation of quantum systems 2. Solve the transverse Ising model with variational quantum eigensolver			
[備註]				

782011001	◎古典力學	3 學分	學士學位學程學士生	7-9 小時
[課程目標]	(一)對於古典力學的發展過程做詳盡的論述。 (二)使學生理解並能解釋一般日常生活中的力學問題。 (三)給予必要的數學訓練以協助解決力學問題。			
[上課內容]	1. Newtonian mechanics (I) 2. Linear/nonlinear oscillations (I)-(II) 3. Calculus of variations (I)-(II) 4. Hamiltons principle - Lagrangian and Hamiltonian dynamics (I)-(II) 5. Central-force motion (I)-(II) 6. Motion in a noninertial reference frame (I)-(II) 7. Coupled oscillations (I)-(II) 8. Continuous systems (I)-(II) 9. The special theory of relativity			
[備註]				

782015001/2	◎書報討論(一)	1/1 學分	學士學位學程學士生	2 小時
[課程目標]	(一)培養學習新知與思考判斷的能力 (二)增進各學術或專業領域的視野 COURSE OBJECTIVE : to enhance the ability to comprehend new knowledge and extend visions in academy and careers.			
[上課內容]	邀請安排各領域專家學者前來以演講方式進行 CONTENTS : weekly seminars by scholars and experts in physics and cross-disciplines.			
[備註]				

782025001	◎計算物理導論	3 學分	學士學位學程學士生	6-8 小時
[課程目標]	This course is designed to acquaint students with scientific computing and data analysis. By the end of the course, the student will possess the basic knowledge of some widely used computational techniques for modeling complex problems in physics, biology and social sciences.			
[上課內容]	1. Data analysis and visualization 2. Crash course in C 3. Random processes 4. Monte Carlo methods (Importance sampling; Metropolis method; Lattice cluster algorithms) 5. Path integral Monte Carlo 6. Matrix operations and eigenvalue problems 7. Optimization methods			
[備註]				

701018001	◎計算機程式	3 學分	學士學位學程學士生	4.5-6 小時
[課程目標]	主要目的是介紹計算機科學的內涵，例如計算機運作原理與應用，讓學生有興趣 和能力選修更多資訊相關課程，例如程式設計；次要目的是協助學生準備相關考 試			
[上課內容]	人工智慧、資料儲存、資料操作、演算法、程式語言、軟體工程、資料抽象、資 料庫、電腦圖學、計算理論、其他主題			
[備註]				

待補充	◎固態物理導論	3 學分	學士學位學程學士生	4.5 小時
[課程目標]	1.講授固態晶體有關結構、聲子與熱效應及能帶結構等現象，進而使學生理解金屬、半導體與絕緣體等材料的物理特性。 2.促使學生有志於從事半導體相關的高科技產業。			
[上課內容]	1. 晶體結構 2. 倒晶格 3. 聲子與晶格振動 4. 自由電子氣體 5. 能帶結構 6. 金屬與費米面 7. 半導體 8. 半導體元件			
[備註]				

782014002	◎專題研究(二)	3 學分	學士學位學程學士生	3 小時
[課程目標]	每位修課學生將在授課教師指導下完成一件專題研究，達理論與實務結合的學習成效。			
[上課內容]	授課教師將個別指導每一位修課學生執行一件學期計畫，專題主題可由以下研究方向擇一： 1. 凝態物理計算：奈米材料電子結構計算、量子磁性物質的模擬、液晶態的結構電腦模擬、量子傳輸（外爾半金屬的電子傳導模擬）、相變及量子相變的模擬。 2. 量子啟發演算法及量子計算應用：量子亂數、量子分群法、量子組合優化問題、量子退火法、量子蒙地卡羅、路徑積分計算等。 3. 生醫影像及訊號處理 4. 機器學習的應用：深度學習在電腦視覺上的應用、深度學習在多體物理的應用。 5. 固態物理實務：認識半導體產業發展、中研院固態物理實驗實習。			
[備註]				

陸、課程檢核表

國立政治大學 理學院

電子物理學士學位學程

姓名：_____

學號：_____

必修課程（20 學分）				群修課程（ 學分）			
課程名稱	學分	成績		課程名稱	學分	成績	
1. 普通物理學(一)	_____	_____	☐	微積分	_____	_____	☐
2. 普通物理學(二)	_____	_____	☐	微積分(甲)	_____	_____	☐
3. 普通物理學實驗(一)	_____	_____	☐	高等微積分	_____	_____	☐
4. 普通物理學實驗(二)	_____	_____	☐	微分方程	_____	_____	☐
5. 近代物理學	_____	_____	☐	線性代數	_____	_____	☐
6. 電子學	_____	_____	☐	複變函數論	_____	_____	☐
7. 電磁學(一)	_____	_____	☐	機率論	_____	_____	☐
8. 電磁學(二)	_____	_____	☐	數學軟體應用	_____	_____	☐
				物理與工程之數學方法	_____	_____	☐
				優化理論	_____	_____	☐
				資料結構	_____	_____	☐
				電子電路學	_____	_____	☐
				固態物理導論	_____	_____	☐

				量子物理	—	—	☐
				奈米科技導論	—	—	☐
				半導體物理導論	—	—	☐
				計算物理導論	—	—	☐
				固態物理(一)	—	—	☐
				非線性物理	—	—	☐
				古典力學	—	—	☐
				統計力學	—	—	☐
				量子力學(一)	—	—	☐
				計算機程式設計	—	—	☐
				計算機程式	—	—	☐
				量子計算	—	—	☐
				專題研究(一)	—	—	☐
				專題研究(二)	—	—	☐
				書報討論(一)	—	—	☐
				書報討論(二)	—	—	☐

總學分數： 學分

國立政治大學理學院電子物理學士學位學程修業規劃表

學士學位學程（表格內容可自行增減）

姓名：_____

學號：_____

第__學年

[illegible]

電子物理學士學位學程 專業師資

姓名	職稱	最高學歷	專長
林瑜琇	教授	德國科隆大學物理 博士	統計及多體物理、凝態物理、計算模擬
楊志開	教授	美國北卡羅萊納大學物理博士	理論凝態物理
蕭又新	教授	國立台灣大學物理博士	複雜系統
蔡尚岳	教授	國立台灣大學電機工程博士	磁共振物理、核磁共振影像及頻譜技術、生醫影像及訊號
陳隆奇	教授	國立臺灣大學數學系專士	機率論、統計力學
陸行	教授	美國北卡羅來納大學博士	作業研究、等候理論、數理規畫
符聖珍	教授	國立臺灣師範大學數學博士	微分方程
班榮超	教授	國立交通大學 應用數學系 博士	遍歷理論、微分方程、隨機微分方程、網格動態系統
劉昭麟	教授	美國密西根大學 資訊科學暨工程博士	人工智慧、資料分析與知識探勘、數位人文、計算語言學、自動推理與模型建構
蔡子傑	教授	美國加州大學電腦科學博士	電腦網路、行動計算
馬文忠	副教授	美國賓州州立大學 物理博士	統計物理、軟物質相變動力學、金融數據交互相關分析
曾睿彬	副教授	國立交通大學應用數學系博士	微分方程、動態系統
張宜武	副教授	美國伊利諾大學 數學系 博士	圖論、離散數學
蔡炎龍	副教授	美國加州大學爾灣分校 數學系 博士	代數幾何、熱帶幾何、神經網路、深度學習、人工智慧
張宏慶	副教授	美國伊利諾大學 電腦科學博士	無線通訊網路、穿戴式計算、物聯網、軟體定義網路
許琇娟	助理教授	美國賓州州立大學 物理學系 博士	凝態理論(拓撲絕緣體、量子奇異霍爾效應、自旋電子學)
彭彥璵	助理教授	美國加州大學聖地牙哥分校 電機與電腦工程博士	影像處理、視訊壓縮、機器學習及其應用
郭桐惟	助理教授	國立清華大學 資訊工程學博士	軟體定義網路、區塊鏈、演算法設計與分析
陳洋元	教授	美國加州大學爾灣分校物理博士	固態物理、低溫物理、比熱，奈米材料、能源科技

姓名	職稱	最高學歷	專長
李尚凡	教授	美國密西根州立大學物理博士	奈米結構中的量子現象，固態物理實驗
陳正龍	助理教授	國立清華大學材料科學工程學系博士	熱電材料與能源技術、單晶生長與粉末冶金、熱力學性質測量與理論模擬、冶金材料與界面擴散、微結構分析與電子顯微鏡、奈米生醫材料與金屬冶金、無機化學合成、熱電感測元件應用