電子物理系學士班必修課程授課內容綱要

課程名稱	課程內容綱要
普通物理學 (I)	1. 基礎數學 2. 力學 3. 轉動力學 4. 相對論 5. 波 6. 流體力學 7. 熱力統計學
普通物理學 (II)	1. 靜電學 2. 電路學 3. 磁學 4. 電磁波 5. 光學 6. 近代物理
電子學 (I)	1. p-n 接面二極體元件及應用 2. 雙極性電晶體元件及應用 3. 場效電晶體元件及應用
電路學	1. 電阻性電路 2. 電路額外分析技巧 3. 一階電路 4. 二階電路 5. 交流穩態分析 6. 拉氏轉換電路分析 7. 傅立葉分析
電磁學 (I)	1. 向量分析 2. 真空中的靜電學 3. 真空中的靜磁學
電磁學 (II)	1. 電動力學 2. 物質中的靜電學 3. 物質中的靜磁學
量子物理 (I)	1. 光子論 2. 物質波 3. 原子結構
量子物理 (II)	1. 薛丁格理論 2. 單電子原子 3. 多電子原子
光學 (I)	1. 波動與電磁理論 2. 光的傳遞與疊加 3. 光的干涉 4. 光的同調性
理論力學 (I)	1. 振盪 2. 變分法計算的方法 3. 哈密爾頓原理—拉格朗日及哈密爾頓動力學
理論力學 (II)	1. 中心力運動

	2. 耦合振盪 3. 剛體動力學
熱統計物理 (I)	1. 熱能 2. 第二定律 3. 內含量與外延量 4. 自由能與化學熱力學 5. 古典統計
應用數學 (I)	1. 線性代數 2. 向量分析
應用數學 (II)	1. 常微分方程式 2. 傅立葉轉換
應用數學 (III)	1. 拉普拉斯變換 2. 偏微分方程式
專題研究 (I)	由系上各領域之教師自由定義。

電子物理系學士班選修課程授課內容綱要

課程名稱	課程內容綱要
熱統計物理 (II)	1. 量子統計 2. 半導體統計 3. 有交互作用的系統
電子學 (II)	1. 頻率響應 2. 差動放大器 3. 運算放大器 4. 振盪器與波型產生器
固態電子學	1. 晶體結構 2. 量子力學導論 3. 固態量子力學導論 4. 平衡態的半導體 5. 半導體能帶理論 6. 半導體中電荷載子 7. 載子的傳輸現象 8. 非平衡態半導體的過量載子
材料科學概論	1. 晶體結構 2. 晶體繞射與倒晶格 3. 晶體鍵結 4. 材料的熱學、機械及磁學性質
固態物理導論	1. 自由電子費米氣體 2. 能帶結構 3. 光學過程與電漿子、偏極子、極化子、及激子 4. 材料的電學及光學性質
量子力學導論	1. 數學基礎 2. 多電子波函數與算符 3. 哈特里-福克近似法
光學 (II)	1. 光的偏振 2. 晶體光學 3. 光的繞射與折射
光電半導體元件	1. 光電半導體材料及元件物理 2. 發光二極體 3. 雷射二極體 4. 光檢測器 5. 太陽能電池
光電科技導論	1. 雷射原理 2. 雷射光束傳播 3. 雷射系統 4. 光調製 5. 雷射應用 6. 光二極體、太陽能電池、光偵測器、液晶顯示器等
近代光學	1. 晶體光學 2. 傅立葉光學 3. 非線性光學

光電量測與分析	1. 光電儀器原理與測量 2. 穿透及吸收光譜原理與測量 3. 拉曼光譜光譜原理與測量 4. 螢光光譜原理與測量
半導體元件物理	1. PN 接面 2. PN 接面二極體的物理特性 3. 金半接面與半導體異質接面 4. 雙極性電晶體的物理特性 5. 金氧半場效電晶體的物理特性 6. 接面場效電晶體的物理特性 7. 光電元件
基本電學	1. 電的基本概念 2. 直流電路 (串聯電路、並聯電路) 3. 直流迴路分析 4. 電容 5. 電容充放電 6. 電感 7. 電感充放電 8. 交流電路基本概念
數位邏輯	1. 數字系統 2. 基本邏輯運算與電路 3. 布林代數 4. 卡諾圖化簡 5. 組合邏輯電路設計 6. 正反器與序向電路設計
計算機在物理之應用	1. 基礎數值模擬（利用自由軟體 Maxima 進行教學） 2. 基礎儀控語言（利用商用軟體 Labview©進行教學）
專題研究 (II)(III)(IV)	由系上各領域之教師自由定義。

※綠色：半導體電子領域技術課程、藍色：光電科學領域技術課程、紫色：雙重領域技術課程。

電子物理系學士班實驗課程授課內容綱要

實驗課程名稱	實驗項目
普通物理學實驗 (I)	1. 基本度量 2. 單擺 3. 牛頓第二運動定律 4. 力學簡諧與阻尼振盪 5. 機械能耗散 6. 斜面運動 7. 碰撞、 8. 轉動慣量 9. 浮力 10. 自由落體 11. 弦振盪及彈簧振盪 12. 楊氏係數 13. 固體比熱及液體比熱
普通物理學實驗 (II)	1. 示波器介紹與阻抗電路 2. 光的反射折射與偏振 3. 光的繞射與干涉 4. 薄透鏡及透鏡組的焦距 5. 三用電錶的介紹 6. 大電容的充放電 7. 柯西荷夫定律 8. 交流阻抗 9. 變壓器、電橋、等位線
實驗物理 (I)	1. RC 電路 2. RL 電路 3. RLC 電路 4. 電學耦合 5. 電磁感應 6. 磁滯效應
實驗物理 (II)	1. 自動控制暨訊號量測實驗（數位邏輯及電子學） 2. 自動控制暨資料擷取實驗（數位邏輯及電子學） 3. 力學耦合震盪實驗（力學） 4. 陀螺儀實驗（力學） 5. 電流天平實驗（電磁學） 6. 布拉格晶格繞射暨微波實驗（電磁波、光學、近物） 7. 二維平面運動碰撞實驗（力學統計） 8. 密立根油滴電量實驗（近物統計）
實驗物理 (III)	1. 黑體輻射（近物） 2. 邁克森干涉實驗（光學） 3. 法蘭克-赫茲實驗（近物） 4. 電子繞射（近物） 5. 絕熱氣體定律量測（熱力學） 6. 熱電效應（熱力學） 7. 熱機循環（熱力學）

	8. 臨界現象（熱力學）
電子學實驗 (I)	1. 基本儀器的使用 2. 電阻(線性元件)與二極體(非線性元件)的特性曲線 3. 二極體電路的工作點 4. 整流電路 5. 濾波電路 6. 倍壓電路 7. 截波電路 8. 箝位電路 9. 電晶體的基本認識 10. 電晶體偏壓電路 11. 共射極小信號放大器 12. 共集極小信號放大器 13. RC 耦合放大電路 14. 直接耦合放大電路
電子學實驗 (II) (選修)	1. 運算放大器的簡介 2. 反相與非反相放大器 3. 加法器與減法器 4. 微分器與積分器 5. 比較器 6. 正弦波產生電路 7. 施密特觸發電路 8. 無穩態多諧振盪器 9. 雙穩態與單穩態多諧振盪器
光電實驗 (選修)	1. 光的繞射實驗 2. 發光二極體光源特性的量測 3. 光纖特性量測 4. 高斯光束的測量 5. 光的偏極實驗 6. 壓電材料的形變測量 7. 聲光調變實驗 8. 光學像差實驗

Required Course Description for Undergraduate

Course Name	Course Description
General Physics (I)	1. Foundation Mathematics 2. Mechanics 3. Rotation Mechanics 4. Relativity 5. Waves 6. Hydromechanics 7. Thermal Energy Statistics
General Physics (II)	1. Electrostatics 2. Circuitry 3. Magnetism 4. Electromagnetic Waves 5. Optics 6. Modern Physics
Electronics (I)	1. Application of p-n Junction Diode 2. Application of Bipolar Junction Transistor 3. Application of Field-effect Transistor
Electric circuits	1. Analysis of Resistive Circuits 2. Additional Techniques for Circuits 3. Analysis of First Order Transient Circuits 4. Analysis of Second Order Transient Circuits 5. AC circuit analysis 6. Circuit analysis Using the Laplace transform 7. Circuit analysis Using the Fourier Techniques
Electromagnetism (I)	1. Vector Analysis 2. Electrostatics in Vacuum 3. Magnetostatics in Vacuum
Electromagnetism (II)	1. Electrodynamics 2. Electrostatics in Matter 3. Magnetostatics in Matter
Quantum Physics (I)	1. Photons 2. Matter Waves 3. Atomic Structures
Quantum Physics (II)	1. Schroedinger's Theory 2. One-Electron Atoms 3. Multi- Electron Atoms
Optics (I)	1. Wave Motion and Electromagnetic Theory 2. The Propagation of Light and the Superposition of Waves 3. Interference 4. Basics of Coherence Theory
Mechanics (I)	1. Oscillations 2. Some Methods in the Calculus of Variations 3. Hamilton’s Principle-Lagrangian and Hamiltonian Dynamics
Mechanics (II)	1. Central-Force Motion 2. Coupled Oscillations 3. Dynamics of Rigid Bodies
Thermal and Statistical Physics (I)	1. Energy in Thermal Physics 2. The Second Law 3. Interactions and Implications

	4. Free Energy and Chemical Thermodynamics 5. Boltzmann Statistics
Thermal and Statistical Physics (II)	1. Quantum Statistics 2. Statistics in Semiconductor 3. Systems of Interacting Particles
Applied Mathematics (I)	1. Linear Algebra 2. Vector Analysis
Applied Mathematics (II)	1. Ordinary Differential Equation 2. Fourier Transform
Applied Mathematics (III)	1. Laplace Transform 2. Partial Differential Equation
Topical Research (I)	Be defined by the domain of teacher.

Optional Course Description for Undergraduate

Course Name	Course Description
Thermal and Statistical Physics (II)	1. Quantum Statistics 2. Statistics in Semiconductor 3. Systems of Interacting Particles
Electronics (II)	1. Frequency Responsivity 2. Differential Amplifier 3. Operational Amplifier 4. Oscillator and Wave Generator
Solid State Electronics	1. The Crystal Structure of Solids 2. Introduction to Quantum Mechanics 3. Introduction to Quantum Theory of Solids 4. The Semiconductor in Equilibrium 5. Energy Band Theory in Semiconductors 6. Charge Carriers in Semiconductors 7. Carrier Transport Phenomena 8. Nonequilibrium Excess Carriers in Semiconductors
Introduction to Materials Science	1. Crystal Structure 2. Crystal diffraction and Reciprocal Lattice 3. Crystal Binding 4. Thermal, Mechanical, and Magnetic Characteristics of Materials
Introduction to Solid State Physics	1. Free Electron Fermi Gas 2. Energy Band Structure 3. Opitcal Processes and Plasmons, Polaritons, Polarons, and Excitons 4. Electrical and Optical Characteristics of Materials
Introduction to Quantum Mechanics	1. Mathematical Review 2. Many-Electron Wave Function and Operator 3. The Hartree-Fock Approximation
Optics (II)	1. Polarization 2. Crystal Optics 3. Diffraction and Refraction
Optoelectronic Semiconductor Device	1. Optoelectronic semiconductor materials and device physics 2. Light emitting diodes 3. Laser diodes 4. Photodetectors 5. Solar cell
Introduction to Optoelectronic Technology	1. Laser Principles 2. Laser Beam Propagation 3. Laser System 4. Optical Modulation 5. Laser Application 6. LED, solar cell, detectors, LCD display…
Introduction to Modern Optics	1. Crystal Optics 2. Fourier Optics 3. Nonlinear Optics
Optoelectronic Measurement and Analysis	1. The Theory and Measurement of Optoelectronic Instruments 2. The Theory and Measurement Transmission and Absorption Spectrum 3. The Theory and Measurement of Raman Spectrum 4. The Theory and Measurement of Photoluminescence Spectrum
Physics of Semiconductor Devices	1. The PN Junction 2. Physical Characteristics of PN Junction Diode

	3. Metal-Semiconductor and Semiconductor Heterojunctions 4. Physical Characteristics of Bipolar Transistor 5. Physical Characteristics of Metal-Oxide-Semiconductor 6. Physical Characteristics of Field-Effect Transistor 7. Optoelectric Devices
Basic Electricity	1. Foundation DC Concepts 2. DC circuits 3. Basic DC Analysis 4. Capacitors 5. Capacitor Charging and Discharging circuits 6. Inductors 7. Inductor Charging and Discharging circuits 8. Foundation AC concepts
Digital Logic	1. Number System 2. Basic Logic Operation and Circuit 3. Boolen Algebra 4. Reduction of Carnot Plot 5. Design of Combinational Logic Circuit 6. Flip-flop and Sequential Circuit Design
Introduction to Computing in Physics	1. Basic Numerical Analysis 2. Instrument Control Language
Topical Research (II)(III)(IV)	Be defined by the domain of teacher.

※Green: Semiconductor and Electronic Group, Blue: Optoelectronic Group

Experimental Course Description for Undergraduate

Experimental Course Name	Experimental Item
General Physics Experiment (I)	1. Basic Measurement 2. Pendulums 3. Newton's 2nd Law of Motion 4. Simple Harmonic and Damped Oscillations 5. Relaxation of Kinetic Energy 6. Motion on Slopes 7. Collisions 8. Rotational inertia 9. Buoyancy 10. Free Fall 11. Standing Waves on Strings and Springs 12. Young's Modulus 13. Specific Heats of Metals and Liquids
General Physics Experiment (II)	1. Oscilloscope and Impedance Circuits 2. Reflection, Refraction and Polarization of Light 3. Diffraction and Interference of Light 4. The Focal Lengths of Lenses and Lens Systems 5. Digital Multimeters 6. Charge and Discharge of Electrical Capacities 7. Kirchhoff's Laws of Electrical Circuits 8. Impedances in AC Circuits 9. Transformers, Electric Bridges, Equipotential Lines
Experimental Physics (I)	1. RC Circuit 2. RL Circuit 3. RLC Circuit 4. Electrical Coupling Experiment 5. Electromagnetic Induction 6. Magnetic Hysteresis Effect
Experimental Physics (II)	1. Measurement and Auto Control（Logic and Electronics） 2. Data Acquisition and Auto Control（Logic and Electronics） 3. Mechanical Coupling（Mechanics） 4. Gyroscope（Mechanics） 5. Current Balance（Electromagnetism） 6. Bragg Lattice Diffraction and Microwave（EM wave, Optics, Modern Physics） 7. Two-Dimensional Collisions（Mechanical Statistics） 8. Millikan Oil Drop Elementary Charge（Modern Physics Statistics）
Experimental Physics (III)	1. Blackbody Radiation (Modern Physics) 2. Michelson Interferometer (Optics) 3. Franck-Hertz Experiment (Modern Physics) 4. Electron Diffraction (Modern Physics) 5. Adiabatic Gas Law (Thermodynamics) 6. Thermo-Electric Effect (Thermodynamics) 7. Heat Circulation (Thermodynamics) 8. Critical Phenomenon (Thermodynamics)

Electronics Experiment (I)	1. Basic Instruments 2. Characteristic Curves of Resistor (linear device) and Diode (non-linear device) 3. Operation Point of Diode Circuit 4. Rectifier Circuit 5. Filter Circuit 6. Multiply Voltage Circuit 7. Clipper Circuit 8. Clamp Circuit 9. Basic Transistor 10. Bias Circuit of Transistor 11. Small Signal Amplifier of Common Emitter 12. Small Signal Amplifier of Common Collector 13. RC-couple Amplifying Circuit 14. DC-couple Amplifying Circuit
Electronics Experiment (II)	1. Introduction to operational amplifier 2. Inverting and non-inverting amplifier 3. Adder and subtractor 4. Differentior and integrator 5. Comparator 6. Sinusoidal wave generator 7. Schmedit trigger circuit 8. Non-stable multivibrator 9. Bistable and monostable multivibrator
Optoelectronic Experiment	1. Diffraction Experiment 2. Light-Emitting Diodes Characteristics 3. Fiber Characteristics 4. Gaussian Beam Measurement 5. Polarization Experimen 6. Piezoelectric Crystal Deformation Measurement 7. Acousto-Optics Experiment 8. Optical Aberration Experiment