

十二年國民基本教育  
技術型高級中等學校群科課程手冊

電機與電子群

中 華 民 國 一 一 一 年 七 月



# 目次

表次.....	iii
圖次.....	iv
<b>壹、發展沿革與特色.....</b>	<b>1</b>
一、發展沿革.....	1
二、研修特色.....	3
三、新舊課綱差異比較.....	4
<b>貳、課程規劃說明.....</b>	<b>15</b>
一、課程架構規劃說明.....	15
二、部定一般科目.....	16
三、部定專業及實習科目.....	16
四、校訂課程規劃說明.....	18
五、彈性學習時間.....	20
<b>參、核心素養具體說明.....</b>	<b>22</b>
一、群核心素養具體說明呼應表.....	22
二、群核心素養與專業及實習科目對應說明.....	22
<b>肆、學習重點解析.....</b>	<b>25</b>
一、編碼說明.....	25
二、專業科目.....	27
(一) 基本電學.....	27
(二) 電子學.....	29
(三) 數位邏輯設計.....	32
(四) 微處理機.....	33
(五) 電工機械.....	34
(六) 冷凍空調原理.....	36
三、實習科目.....	38

(一) 基本電學實習 .....	38
(二) 電子學實習 .....	39
(三) 程式設計實習 .....	41
(四) 可程式邏輯設計實習 .....	43
(五) 單晶片微處理機實習 .....	45
(六) 行動裝置應用實習 .....	47
(七) 微電腦應用實習 .....	49
(八) 介面電路控制實習 .....	51
(九) 電工實習 .....	52
(十) 可程式控制實習 .....	54
(十一) 機電整合實習 .....	56
(十二) 智慧居家監控實習 .....	57
(十三) 電力電子應用實習 .....	59
(十四) 電工機械實習 .....	61
(十五) 能源與冷凍實習 .....	63
(十六) 能源與空調實習 .....	65
(十七) 節能技術實習 .....	66
<b>伍、教材編選原則 .....</b>	<b>70</b>
<b>陸、專業及實習科目與一般科目之連結 .....</b>	<b>70</b>
<b>柒、常見問題與回應 .....</b>	<b>73</b>
一、技術型高中共通性問題與回應 .....	74
二、本群相關問題與回應 .....	80
<b>捌、附錄 .....</b>	<b>83</b>
附錄一、電機與電子群核心素養具體說明呼應表 .....	83
附錄二、108 課綱科技領綱與電機與電子群課綱之比較表 .....	85

## 表 次

表 1-1	十二年國民基本教育技術型高級中等學校電機與電子群科課程綱要研修 期程一覽表.....	2
表 1-2	108 課綱與 99 課綱電機與電子群總體比較一覽表.....	4
表 1-3	108 課綱與 99 課綱電機與電子群部定專業及實習科目（不含技能領域） 差異比較一覽表.....	5
表 1-4	108 課綱電機與電子群新增技能領域科目一覽表.....	12
表 2-1	108 課綱電機與電子群課程架構表.....	15
表 2-2	電機與電子群部定必修科目建議授課年段.....	17
表 2-3	電機與電子群技能領域建議授課年段.....	18
表 2-4	電機與電子群校訂課程架構表.....	19
表 3-1	電機與電子群專業及實習科目與核心素養呼應表.....	23

## 圖 次

圖 6-1 本群學習內容與一般科目之連結 .....	71
圖 6-2 專業科目與一般科目之連結 .....	72
圖 6-3 各科目間之連結示例.....	73

# 壹、發展沿革與特色

## 一、發展沿革

### (一) 研修沿革

十二年國民基本教育自 103 學年度起實施，課程綱要總綱亦於 103 年 11 月公布，各層級及各類型學校之各領域課程綱要，亦相繼進行研修及審查工作，技術型高級中等學校群科課程綱要，已於 107 年 12 月 25 日全數發布完畢，108 學年度正式實施，期能順利推動新課綱，落實課程研修理念與課程目標。

電機與電子群科課程綱要之研修，即以培育學生具備未來工作所需基礎技能為主軸，透過提供電機與電子群跨科技能領域課程之設計，強調學習群科間核心素養的重要性，使學生擁有就業所需的電機與電子群基本職能，以便能適應未來職場的快速變化。在課程設計方面主要運用職能分析方法，參考目前電機與電子產業從業人員所需電機、電子、資訊、自動控制、冷凍空調與通信領域有關操作、製造、維修、測試、設計及應用相關技術等專業知識技能，著重於強化學生使用儀器與專業技術資料應用、故障診斷分析，養成電機與電子維修與技術服務之實作能力，並依人工智慧、產業智能化、消費性電子產品、冷凍空調節能技術與通信科技最新產業發展，以強化學生實務技能，充分鏈結電機與電子產業，落實技職教育務實致用之精神。

電機與電子群培養學生具備電機、電子、資訊、自動控制、冷凍空調與通信科技產業所需之知識與實作技能，並融入產業發展趨勢，務求課程發展與產業技術接軌，強化技術能力與服務態度。使學生職涯發展能順利將學校所學知能應用於電機電力產業、家電產業、資訊與通訊產業、冷凍空調產業、智能自動化、電子與半導體產業等職場工作，以利學生未來能繼續進修深造。此外，電機與電子群科課程綱要亦著重於學生職涯發展需求，兼顧實務性與前瞻性，將最新專業發展妥適融入教學，並重視培育學生國際移動力，納入電機與電子專業的國際觀點，務求課程發展與國際同步。

### (二) 研修期程與內容

電機與電子群科課程綱要研修小組在「技術型高級中等學校課程綱要及配套措施研訂計畫」指導下，自 102 年 8 月起至 105 年 1 月共歷經 4 個年度多次研修小組會議的智慧激盪與集思共識，開發符應電機與電子群務實致用特色之部定專業及實習科目與技能領域課程。民國 108 年為彰顯國家語言平等之理念，並因應《國家語言發展法》第 9 條第 2 項規定：「中央教育主管機關應於國民基本教育各階段，將國家語言列為部定課程」，國家教育研究院啟動十二年國民基本教育相關課程綱要修訂工作。110 年教育部公告修正之十二年國民基本教育課程綱要總綱及群科課程綱要，本課程手冊亦進行修正。

依據「技術型高級中等學校課程綱要及配套措施研訂計畫」各年度之工作計畫，分別針對群教育目標、群核心素養、技能領域課程、課程架構、部定專業科目及實習科目學習重點進行研修，研修、審議及發布期程詳如表 1-1 所示：

表 1-1

十二年國民基本教育技術型高級中等學校電機與電子群科課程綱要研修期程一覽表

階段	期程	單位	內容
研訂發展	102 年度	電機與電子群課程綱要研修小組	研訂群教育目標、群核心素養、群技能領域課程、課程架構。
	103 年度	電機與電子群課程綱要研修小組	研訂部定專業科目及實習科目(教學科目與學分數表)、技能領域修正、並配合公聽會及書面審查意見等機制進行相關修訂、撰寫學習重點。
	104 年度	電機與電子群課程綱要研修小組	學習重點修正，依分區座談會與專家諮詢會、外部審查會、課程研究發展會等審查意見及修正建議等機制進行相關修訂。
	105 年度	國家教育研究院	辦理網路論壇、分區公聽會、國教院課程研究發展會等修正建議收集及審查意見等公共討論機制
		電機與電子群課程綱要研修小組	依網路論壇、分區公聽會、國教院課程研究發展會等修正建議收集及審查意見，進行電機與電子群科課程綱要(草案)修正。
		國家教育研究院	105 年 10 月 26 日經教育部國家教育研究院「十二年國民基本教育課程研究發展會」通過，提交教育部課程審議會。
審議	107 年度	技術型及綜合型高中分組審議會	107 年 2 月 3 日經技術型及綜合型高中分組審議會審議通過，併同審查意見送課程審議會。
	107 年度	課程審議會	107 年 11 月 4 日經由課程審議會審議通過，並決議將校訂參考科目技能領域改置於部定必修科目。
發布	107 年度	教育部	教育部令中華民國 107 年 12 月 11 日臺教授國部字第 1070142746B 號訂定「十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要－電機與電子群」，並自一百零八學年度高級中等學校一年級起逐年實施。
修正	110 年度	教育部	教育部令中華民國 110 年 3 月 15 日臺教授國部字第 1100016363B 號修正「十二年國民基本教育課程綱要總綱」，並自一百一十一學年度，依照不同教育階段逐年實施。
	110 年度	教育部	教育部令中華民國 110 年 8 月 19 日臺教授國部字第 1100091341A 號修正「十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要－化工群」，並自一百一十一學年度高級中等學校一年級起逐年實施。
	111 年度	國家教育研究院	檢視 110 年公告修正之十二年國民基本教育課程綱要總綱及群科課程綱要內容，修正課程手冊內容。

## 二、研修特色

電機與電子群課程以培育產業基礎技術人才需求為主軸，在專業課程設計方面，增加產業技術上所需求的理論知識，於實習課程設計上，以生活或產業應用為主題單元，使學生先了解實習課程核心素養學習的意義，再進入生活或產業應用各主題單元的學習，以整體概念建構學生系統化的課程學習，深化學習表現的達成，引起學生學習動機。同時結合專業科目、實習科目所學之知識與技能，強調理論與實務兼重，以強化學生專業能力及實務技能，激發學生潛能及創造力，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。本次電機與電子群課程研修特色如下：

### (一)強化重要基礎科目，紮根產業基礎知能

建構基本電學及基本電學實習學習內容的基礎技術，強化電子學及電子學實習課程內容，規劃增加金氧半場效電晶體（MOSFET）的相關課程教學與實作內容，以符應產業基礎人才培育的需求。

### (二)建立實習課程架構設計，導引系統性技術學習

實習課程設計上，首要主題以日常生活或產業應用實例說明為核心，介紹本實習課程技術學習的應用，建構學生明白學習本實習課程技能的實用價值，再以實物或專題為前導主題，使學生先了解本實習課程技能學習的意義，再進入實物或專題各主題的學習，以整體概念建構學生系統化的技能學習，深化技能學習目標的達成，引起學生學習動機，如電子學實習、程式設計實習。

### (三)對應職場需求研訂必修科目，鏈結產業發展趨勢

增加各科別學生未來生涯發展的前瞻技能，納入行動裝置應用實習（手機及平板APP）、微電腦應用實習（嵌入式系統）、介面電路控制實習（物聯網）、智慧居家監控實習、電力電子應用實習及節能技術實習（冷凍空調）的先進課程，強化學生產業就業力。

### (四)落實科別跨域能力，建立完整性系統思考

透過跨科技能領域課程之設計，培養學生跨域核心技術，透過專題實作，培育學生科際整合、團隊合作與問題解決能力，並為相關專業領域之學習或更高層級專業知能之進修奠定基礎。

### (五)融入品德、法治、環境、安全教育等議題，建構全人教育

本群以議題教育提升學生面對議題的責任感與行動力，主要有在各科目軟體使用上，於科目課程授課時，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。同時在冷凍空調技能領域課程中，教學過程會使用到冷凍空調系統機具設備與節能系統設備，因此提醒學生在操作流程及設備等皆應注意預防冷媒洩放至大氣中，以減少對環

境的影響。

### 三、新舊課綱差異比較

#### (一)課程綱要總體比較說明

十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要（以下簡稱108課綱）與99職業學校群科課程綱要（以下簡稱99課綱）相比，在課程規劃、學習重點及實施要點三方面有重大變革，茲整理詳如表1-2所示：

表 1-2

108 課綱與 99 課綱電機與電子群總體比較一覽表

階段 項目	108 課綱 電機與電子群	99 課綱 電機與電子群
課程規劃	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 兼顧核心素養與專業能力結合之專業技能之展現。</li> <li>2. 強調以學生為主體之課程發展。</li> <li>3. 增加專業實習技能領域之學分數，提升學生實作能力。</li> <li>4. 引導學校與在地產業結合，發展與規劃跨域整合之學校課程，提供學生跨域及多元學習。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以能力本位為課程發展之主軸。</li> <li>2. 以務實致用為課程規劃之核心。</li> <li>3. 強調以學校本位發展學校課程。</li> <li>4. 引導學校發展學校特色課程。</li> </ol>
學習重點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學習重點包括學習表現、學習內容及教學注意事項。</li> <li>2. 學習表現：以學生學習該科目之專業能力與核心素養相互結合後之專業表現，其中包含外顯學習與潛在學習之表現</li> <li>3. 學習內容：以學生學習之描述為主，包括主題及該主題之學習內容所組成。</li> <li>4. 教學注意事項：主要以該科目在教學上，特別提醒教學中須留意事項為主，例如是否實習分組之建議、教材與教法之提醒事項，授課過程中之危險與防護事項之提醒等。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主要以教師教學為導向，分別以科目大要及教學綱要方式呈現。</li> <li>2. 科目大要主要以教學目標為主，提供老師教學內容、教學實施前注意事項及教學活動與過程中之提醒。</li> <li>3. 教學綱要，主要以教師教學及教科書編撰為主，包括科目名稱、科目屬性、學分數、先修科目、課程目標、教材大綱及實施要點等項目。</li> </ol>
實施要點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 實施要點主要為引導學校進行專業群科課程與教學實施之注意事項，包括課程發展、教材編選、教</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 其名稱為「實施通則」，主要為協助學校進行課程規劃，包括課程設計、教材編選、教學實施、教學</li> </ol>

	<p>學實施、學習評量及教學資源五大項目。</p> <p>2. 實施要點中強調重點如下：</p> <p>(1) 強調以學生為主體之學習資源。</p> <p>(2) 專業群科之教學應適切進行議題融入。</p> <p>(3) 尊重及重視學生的多元文化背景與特殊需求。</p> <p>(4) 配合專業知識，融入職業倫理道德、工作權及勞動三權之重點內涵。</p> <p>(5) 教學過程中教師應提醒注意會產生危害。</p> <p>(6) 學校宜與電機與電子產業保持連繫。</p>	<p>設備規劃、教學評量及行政配合六大項目。</p> <p>2. 為利學校本位課程發展，在實施通則前訂有「校訂課程規劃原則」。</p>
附錄	<p>1. 附錄一、電機與電子群核心素養具體說明呼應表，主要為呈現專業群科之核心素養與總綱核心素養之關係。</p> <p>2. 附錄二、議題適切融入群科課程綱要。主要為引導群科課程之教學，應適切進行議題融入，以促進學生對社會的理解，並能結合其專業知識豐富其學習內涵。</p>	無

## (二)部定專業及實習科目差異說明

108課綱部定專業及實習科目調整為45-51學分，相較於99課綱之部定專業及實習科目30學分，總計增加15-21學分（含技能領域），以強化學生的專業知能與務實致用能力，茲整理詳如表1-3所示：

表 1-3

**108 課綱與 99 課綱電機與電子群部定專業及實習科目（不含技能領域）差異比較一覽表**

科目 屬性	108 課綱		99 課綱		差異說明
	科目名稱	學分數	科目名稱	學分數	
部 定	基本電學	6	基本電學 II	6	1.保留科目名稱。 2.新增內容： (1)主題A.電學基本概念：新增學習內容「電

科目 屬性	108 課綱		99 課綱		差異說明
	科目名稱	學分數	科目名稱	學分數	
專業 科目					<p>的特性及應用」。</p> <p>(2)主題 L.交流電源：新增學習內容「電源使用安全。」</p> <p>3.刪除內容： 單元主題 4.直流網路分析：刪除內容「最大功率轉移定理」。</p> <p>4.增刪說明： (1)因應交流電源於生活或產業使用上須注意的安全基礎觀念，增加學習內容【電源使用安全】。</p> <p>(2)因【最大功率轉移定理】為學習內容【戴維寧等效電路】的特定條件運用，因此，戴維寧等效電路學習內容應包含最大功率轉移定理的理論知識。</p>
	電子學	6	電子學 III	6	<p>1.保留科目名稱。</p> <p>2.新增內容： (1)主題 H.金氧半場效電晶體多級放大電路：新增主題。</p> <p>(2)主題 I.金氧半場效電晶體數位電路：新增主題。</p> <p>(3)主題 K.運算放大器振盪電路及濾波器：新增學習內容「一階濾波器」。</p> <p>3.刪除內容： (1)單元主題 3.二極體之應用電路：刪除內容「倍壓電路」、「截波電路」、「箝位電路」。</p> <p>(2)單元主題 4.雙極性接面電晶體：刪除內容「電晶體之開關作用」。</p> <p>(3)單元主題 7.串級放大電路：刪除內容「變壓器耦合串級放大電路」、「頻率響應」。</p> <p>(4)單元主題 8.場效電晶體：刪除內容「JFET 之構造及特性」、「JFET 之特性曲線」、「JFET 之直流偏壓」。</p> <p>4.增刪說明： (1)分析產業技術需求，不保留實務不會運用的基礎專業知識，刪除內容綱要【倍壓電路、截波電路及箝位電路】。</p> <p>(2)分析產業技術需求，減少產業實務運用很少的雙極性接面電晶體基礎專業知識，刪減並整併內容綱要【雙極性接面電晶體】實務基礎教學專業知識。</p> <p>(3)考量高中階段教學層次與深度，刪除內容綱要【變壓器耦合串級放大電路及頻率響</p>

科目 屬性	108 課綱		99 課綱		差異說明
	科目名稱	學分數	科目名稱	學分數	
					<p>應】。</p> <p>(4)分析產業技術實務需求，落實並深化產業基礎專業知識，刪除內容綱要【JFET 之構造及特性、JFET 之特性曲線、JFET 之直流偏壓】，著重【建構 MOSFET 專業基礎知識】。</p> <p>(5)建立連貫的專業基礎教學知識，以完整整個 MOSFET 的教學內涵，增加金氧半場效電晶體多級放大電路內容綱要【疊接放大電路、直接耦合串級放大電路】。</p> <p>(6)分析產業技術實務需求，加入產業實際需要運用的專業知識，增加主題及學習內容【濾波器】。</p>
	數位邏輯 設計	3	數位邏輯	3	<p>1.修改科目名稱。</p> <p>2.新增內容：</p> <p>(1)主題 A.數位邏輯基本概念:新增學習內容「可程式邏輯裝置的認識」。</p> <p>(2)主題 E.數字系統:新增學習內容「二進碼十進數及字元編碼」。</p> <p>(3)主題 G.正反器:新增學習內容「防彈跳電路」、「激勵表及正反器之互換」。</p> <p>3.增刪說明：</p> <p>(1)分析產業技術需求，落實產業實際運用的基礎專業知識，調整學習內容【PLD 簡介】為教學主軸。</p> <p>(2)依教學順序與專業知識建構的連貫性，並明確化教學內涵，明確數字碼的教學為【BCD 碼及 ASCII 碼】。</p> <p>(3)依教學順序與專業知識建構的連貫性，並明確化教學內涵，增加學習內容【正反器之互換】。</p>
	微處理機	3			<p>1.新增科目。</p> <p>2.課程內容以微處理機基礎知識及系統應用為主。</p> <p>3.培養學生了解微處理機之內部結構與軟體執行流程。</p> <p>4.培養學生了解微電腦之週邊裝置與其資料傳輸方法及原理。</p> <p>5.培養學生具備微處理機應用之能力。</p>
	電工機械	6	電工機械 III	6	<p>1.保留科目名稱。</p> <p>2.新增內容：</p>

科目 屬性	108 課綱		99 課綱		差異說明
	科目名稱	學分數	科目名稱	學分數	
					主題 I 特殊電機：新增學習內容「直流無刷電動機(含輪轂)」。
	冷凍空調 原理	6			1. 新增科目。 2. 課程內容以冷凍空調基礎知識及節能技術應用為主。 3. 培養學生具備冷凍基礎知識及熟練莫里爾線圖之應用、了解冷凍空調元件之構造及原理、了解空調之基礎知識與空氣線圖及其應用。
部 定 實 習 科 目	基本電學 實習	3	基本電學 實習 II	6	1. 保留科目名稱。 2. 新增內容： (1) 主題 A. 工場安全衛生及電源使用安全：新增學習內容「電源與電線過載實作」。 (2) 主題 B. 常用家電量測：新增學習內容「常用家電的認識與量測」。 (3) 主題 G. 常用家用電器之檢修：新增學習內容「旋轉類器具之認識及檢修」。 3. 刪除內容： (1) 單元主題 4. 直流電路實驗：刪除內容「歐姆定律實驗」。 (2) 單元主題 5. 導線之連接及處理：刪除單元。 (3) 單元主題 6. 屋內配線：刪除單元。 (4) 單元主題 10. 電功率及電能量實驗：刪除單元。 (5) 單元主題 12. 低壓工業配線：刪除單元。 4. 增刪說明： (1) 為建構學生學習本科目的完整性，先導入日常生活經驗中經常使用的電器用品，由實物電器帶領學生進入基礎專業技術的學習，將片段式學習導正為實際運用的完整性技術學習，讓學生看到技術學習的意義，讓新課綱能活化技術訓練及技能培育，所以先安排日常生活經常使用的電風扇與吹風機介紹，再經由實際量測電風扇與吹風機，建立主題【常用家電量測】基礎專業技術的學習，落實技術學習的實用價值。 (2) 考量實際專業基礎技術的教學與學習，同時搭配教學授課時數，刪除內容綱要【歐姆定律實驗、克希荷夫定律實驗】，直接

科目 屬性	108 課綱		99 課綱		差異說明
	科目名稱	學分數	科目名稱	學分數	
					<p>將刪除章節導入學習內容【電阻串並聯電路】進行驗證實習，以達學生核心素養的學習表現。</p> <p>(3)分析電機與電子群各科專業技術學習類別的差異性，回歸各科在培育產業專業技術人才的目標，以達各科在培育人才所對應的專業技術學習，刪除單元主題【導線之連接及處理、屋內配線】，達到基本電學實習為各科核心基礎技術訓練的實習科目，同時修正單元主題【導線之連接及處理、屋內配線】回歸電機科及控制科專業技術學習的自動控制技能領域實習科目【電工實習】，以落實群核心素養的學習表現。</p> <p>(4)分析專業技術教學的必要性，與技術教學的難易度，同時考量本科目的總實習時數，刪除單元主題【電功率及電能量實驗】，以建構本科目的基礎技術學習表現。</p> <p>(5)分析日常生活實用家用電器類別中，其中深具實用技術教學電器及具備基礎技術培育價值，同時考量可深化專業領域的技術培養，新增學習內容【旋轉類器具之認識及檢修】。</p> <p>(6)分析電機與電子群各科專業技術學習類別的差異性，回歸各科在培育產業專業技術人才的目標，以達各科在培育人才所對應的專業技術學習，刪除單元主題【低壓工業配線】，達到基本電學實習為各科核心基礎技術訓練的實習科目，同時修正單元主題【低壓工業配線】回歸電機科及控制科專業技術學習的自動控制技能領域實習科目【電工實習】，以落實群核心素養的學習表現。</p>
	電子學實習	6	電子學實習 II	6	<p>1.保留科目名稱。</p> <p>2.新增內容：</p> <p>(1)主題 A.工場安全衛生及電子應用產品:新增學習內容「電子應用產品與零件」。</p> <p>(2)主題 D.音訊放大電路：新增主題。</p> <p>(3)主題 I.金氧半場效電晶體多級放大電路：新增主題。</p> <p>(4)主題 J.金氧半場效電晶體數位電路：新增主題。</p> <p>(5)主題 L.運算放大器振盪電路及濾波器：新</p>

科目 屬性	108 課綱		99 課綱		差異說明
	科目名稱	學分數	科目名稱	學分數	
					<p>增學習內容「一階濾波器」。</p> <p>3.刪除內容：</p> <p>(1)單元主題 2.二極體之特性及應用電路實驗：刪除內容「倍壓電路實驗」。</p> <p>(2)單元主題 3.截波及箝位電路實驗：刪除單元。</p> <p>(3)單元主題 4.雙極性接面電晶體之特性實驗：刪除內容「<math>\beta</math> 值測量」、「<math>I_E</math>、<math>I_B</math>、<math>I_C</math> 之關係」、「輸入及輸出特性曲線量測」。</p> <p>(4)單元主題 7.串級放大電路實驗：刪除內容「變壓器耦合串級放大電路實驗」。</p> <p>(5)單元主題 8.場效電晶體之特性實驗：刪除內容「共源極放大電路特性測試」。</p> <p>(6)單元主題 11.基本振盪電路實驗：刪除內容「無穩態多諧振盪器實驗」、「單穩態多諧振盪器實驗」、「雙穩態多諧振盪器實驗」。</p> <p>4.增刪說明：</p> <p>(1)分析產業技術需求，不保留實務不會運用的專業技術，同時搭配電子學專業理論知識的教學進度及考量本單元分配節數，刪除內容綱要【二極體之特性曲線量測、倍壓電路實驗】，以建構主題【二極體及應用電路】基礎技術培育的學習表現。</p> <p>(2)分析產業技術需求，不保留實務不會運用的專業技術，同時搭配電子學專業理論知識的教學進度，刪除內容綱要【截波及箝位電路實驗】，以建構主題【二極體及應用電路】基礎技術培育的學習表現。</p> <p>(3)分析產業技術需求，不保留實務不會運用的專業技術，同時搭配電子學專業理論知識的教學進度及考量本單元分配節數，刪除內容綱要【<math>\beta</math> 值測量、<math>I_E</math>、<math>I_B</math>、<math>I_C</math> 之關係與輸入及輸出特性曲線量測】，以建構主題【雙極性接面電晶體】基礎技術培育的學習表現。</p> <p>(4)新課綱為建構學生學習本科目的完整性，先導入日常生活經驗中經常使用的音訊放大電路，由實物音訊放大電路帶領學生進入基礎專業技術的學習，將片段式學習導正為實際運用的完整性技術學習，讓學生看到技術學習的意義，讓新課綱能活化技術訓練及技能培育，所以先安排音訊放</p>

科目 屬性	108 課綱		99 課綱		差異說明
	科目名稱	學分數	科目名稱	學分數	
					<p>大的原理介紹及實際完成音源放大電路的成品，再經由實際量測音源放大電路的直流偏壓與測試實際音樂放大，建立本單元基礎專業技術的學習，落實技術學習的實用價值，將內容綱要【電晶體直流偏壓電路實驗】融入主題【音訊放大電路】學習內容中學習。</p> <p>(5)分析產業技術需求，不保留實務不會運用的專業技術，同時搭配電子學專業理論知識的教學進度及考量主題【雙極性接面電晶體多級放大電路】分配節數，刪除內容綱要【變壓器耦合串級放大電路實驗】，以建構主題【雙極性接面電晶體多級放大電路】基礎技術培育的學習表現。</p> <p>(6)分析產業技術需求，以實務運用的專業技術為主，同時搭配電子學專業理論知識的教學進度及考量主題【金氧半場效電晶體】技術學習內容，以學習內容【金氧半場效電晶體之判別】為養成技術的學習表現，同時刪除內容綱要【共源極放大電路特性測試】，以建構主題【金氧半場效電晶體】基礎技術培育的學習表現。</p> <p>(7)分析產業技術需求，以實務運用的專業技術為主，同時搭配電子學專業理論知識的教學進度及考量金氧半場效電晶體單元主題技術教學的完整性，新增主題【金氧半場效電晶體多級放大電路】，以建構此主題基礎技術培育的學習表現。</p> <p>(8)分析產業技術需求，以實務運用的專業技術為主，同時搭配電子學專業理論知識的教學進度及考量金氧半場效電晶體單元主題技術教學的完整性，修正主題【金氧半場效電晶體數位電路】以【CPLD/FPGA 實習儀器及相關軟體】完成技術訓練，以建構此主題基礎技術培育的學習表現。</p>

### (三)新增技能領域科目

新增部定實習科目之「晶片設計技能領域」、「微電腦應用技能領域」、「自動控制技能領域」、「電機工程技能領域」及「冷凍空調技能領域」五個技能領域，茲整理詳如表1-4所示：

表 1-4

108 課綱電機與電子群新增技能領域科目一覽表

領域名稱	科目名稱	學分數	研修重點
晶片設計技能領域	程式設計實習	3	1.課程內容以程式設計的基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備程式設計之技術與能力。
	可程式邏輯設計實習	3	1.修改科目名稱。 2.分析產業技術實務需求，落實產業實際運用的基礎專業技術訓練，導入以PLD實驗儀器及軟體為主流的實務教學設備，修正主題為【可程式邏輯裝置(PLD)實習儀器及軟體操作使用】的技術學習內容。 3.本實習課程所有單元均以【CPLD/FPGA實習儀器及相關軟體】完成技術訓練。 4.落實以CMOS IC為主流的產業實務運用技術，刪除TTL IC相關技術學習內容。 5.依教學順序與專業知識建構的連貫性，搭配專業理論課程數位邏輯設計，明確化教學技術內容，增加實務技術學習內容【正反器互換實習】。 6.由日常生活實際應用，進行強化專業實習技術，增加技術教學的內涵，落實技術學習的應用，增加實務技術學習內容【紅綠燈電路實習】。
	單晶片微處理機實習	3	1.課程內容以單晶片微處理機的基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生透過單晶片的設計具備發光二極體、七段顯示器、計時器、計數器、外部中斷、點矩陣LED、鍵盤、液晶顯示器、步進馬達、聲音、密碼鎖之週邊元件控制能力。
微電腦應用技能領域	行動裝置應用實習	3	1.課程內容以行動裝置程式開發的基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備能自行設計及開發行動裝置應用程式之能力。
	微電腦應用實習	3	1.課程內容以微電腦系統的基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生透過微電腦系統的應用具備並列輸出/輸入、串列輸出/輸入、乙太網路、觸控螢幕、音訊輸出/輸入及視訊輸出/輸入之週邊設備控制能力。
	介面電路控制實習	3	1.課程內容以介面電路控制的基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備設計及應用軟硬體控制介面技術之能力。

領域名稱	科目名稱	學分數	研修重點
自動控制 技能領域	電工實習	3	1.課程內容以室內配線與低壓工業配線的基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備屋內配線、低壓工業配線、低壓電機控制配線之實務操作技能。
	可程式控制 實習	3	1.課程內容以可程式控制器(PLC)的基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備使用PLC階梯圖與各種基本指令、應用指令及步進指令之能力，進而能運用PLC控制氣壓、電動機、步進馬達等負載。
	機電整合 實習	3	1.課程內容以應用可程式控制器設計機電整合機構達成所需動作的基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生透過可程式控制器(PLC)的編寫能力，能進行機電整合設備動作程式輸入及除錯技能的實務操作。
電機工程 技能領域	智慧居家 監控實習	3	1.課程內容以熟悉建築智慧化居家監控之整合原理與基本技能為主。 2.培養學生具備從事遠端智慧居家監控整合基本技能，能進行居家燈光控制、居家節能與電氣控制、環境控制、門禁控制、防災及監控之實作技術能力。
	電力電子 應用實習	3	1.課程內容以電力電子基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備設計調整負載所需直流電壓、電流之電力供應電路，進而應用直流轉交流電路所提供指定設備，調整出設備所需電壓、電流暨頻率之交流電力電路。 3.培養學生能檢測出電力電子電路故障之元件，維護電力電子電路正常運作之能力。
	電工機械 實習	3	1.課程內容以各類電工機械基本原理及實務操作技能為主。 2.培養學生具備直流電機、變壓器、感應電動機、同步電機與特殊電機之運轉、操作及應用之能力。
冷凍空調 技能領域	能源與冷凍 實習	3	1.課程內容以冷凍相關設備與家庭冷凍節能基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備冷凍相關設備之動作原理、安裝使用操作、維修與故障排除之能力。 3.培養學生具備冷凍相關設備之節能技術與實作能力。
	能源與空調 實習	3	1.課程內容以一般空調設備與居家空調節能基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備窗型空調機、分離式空調機、箱型空調機與一般空調設備的維修及故障排除之能力。 3.培養學生具備空調相關設備之節能技術與實作能力。

領域名稱	科目名稱	學分數	研修重點
	節能技術 實習	3	1.課程內容以多種冷凍空調設備節能基本概念及實務操作技能為主。 2.培養學生具備多聯變頻空調系統、中央空調系統、熱泵系統及商用冷凍冷藏系統的檢修與節能操作技術能力。

## 貳、課程規劃說明

### 一、課程架構規劃說明

本群所屬各科規劃課程時，應符合表2-1之架構表規定。

表 2-1

108 課綱電機與電子群課程架構表

類別	部定必修			校訂(必修、選修)			
	領域/科目(學分數)		學分	百分比(%)	學分	百分比(%)	
一般科目	1.語文領域-國語文(16) 2.語文領域-本土語文/臺灣手語(2) 3.語文領域-英語文(12) 4.數學領域(4-8) 5.社會領域(6-10) 6.自然科學領域(4-6) 7.藝術領域(4) 8.綜合活動領域暨科技領域(4) 9.健康與體育領域(14) 10.全民國防教育(2)		68-78	35.4-40.6%			
專業科目	1.基本電學(6) 2.電子學(6) 3.數位邏輯設計(3) 4.微處理機(3) 5.電工機械(6) 6.冷凍空調原理(6)		18-24		63-79	32.8-41.1%	
實習科目	1.基本電學實習(3) 2.電子學實習(6)		9				
	晶片設計技能領域	1.程式設計實習(3) 2.可程式邏輯設計實習(3) 3.單晶片微處理機實習(3)	18	45-51			23.4-26.6%
	微電腦應用技能領域	1.行動裝置應用實習(3) 2.微電腦應用實習(3) 3.介面電路控制實習(3)					
	自動控制技能領域	1.電工實習(3) 2.可程式控制實習(3) 3.機電整合實習(3)					

類別	部定必修				校訂(必修、選修)	
	領域/科目(學分數)		學分	百分比(%)	學分	百分比(%)
電機工程技能領域	1.智慧居家監控實習(3)					
	2.電力電子應用實習(3)					
冷凍空調技能領域	3.電工機械實習(3)					
	1.能源與冷凍實習(3)					
	2.能源與空調實習(3)					
	3.節能技術實習(3)					
小 計			113-129	58.9-67.2%	63-79	32.8-41.1%
應修習學分數	180-192 學分(節)					
團體活動時間	12-18 節(不計學分)					
彈性學習時間	6-12 節					
上課總節數	210 節					
畢業學分數	160 學分					

## 二、部定一般科目

一般科目請參照108課綱一般科目領域之規定開設，其中本群數學領域及自然科學領域課程綱要之開設規定，說明如下：

### (一)數學領域

電機與電子群依據數學領域課程綱要，適用數學C版本：第一、二學年每學期部定必修0~4學分，部定必修至多8學分，不得低於4學分；各校得考量數學領域與技能學習與應用的能力需求，建議可於校訂課程開設8分，其部定必修與校訂課程總計16學分。

### (二)自然科學領域

電機與電子群依據自然科學領域課程綱要，呼應學生專業課程學習之需求，學生至少修習二科目(含)以上，合計為4~6學分。適用「物理」B版本4(+2)學分、「化學」B版本2~4學分、「生物」A版本1~2學分，「物理」B版本為配合工業類各群的基礎理論需求，學校得於校訂課程規劃增加2學分課程。

## 三、部定專業及實習科目

### (一)專業及實習科目

電機與電子群規劃群共同專業及實習科目、適用技能領域專業科目，包含部定共同專業科目12學分及部定共同實習科目9學分、適用技能領域專業科目18學分（不含技能領域實習科目），合計39學分，群共同專業及實習科目各科皆須開設，技能領域專業科目依適用技能領域開設，建議開設之學年、學期及學分數詳如表2-2所示：

表 2-2

電機與電子群部定必修科目建議授課年段

課程類別	領域/科目		建議授課年段與學分配置						備註	
			第一學年		第二學年		第三學年			
名稱	名稱	學分	一	二	一	二	一	二		
部定必修科目	專業科目	基本電學	6	3	3					群共同專業科目，本群所屬之科別均應修習，計12學分。
		電子學	6			3	3			
		數位邏輯設計	3			3				適用於晶片設計技能領域。
		微處理機	3				3			適用於微電腦應用技能領域。
		電工機械	6			3	3			適用於電機工程技能領域。
		冷凍空調原理	6			3	3			適用於冷凍空調技能領域。
	實習科目	基本電學實習	3		3					群共同實習科目，本群所屬之科別均應修習，計9學分。
		電子學實習	6			3	3			

## (二)技能領域

電機與電子群各科適用技能領域為必修課程，技能領域所包含之科目均需開設。各技能領域及科目建議開設之學年、學期及學分數詳如表2-3所示：

表 2-3

電機與電子群技能領域建議授課年段

技能領域 名稱	科目名稱	學分數	建議授課年段與學分配置						備註
			第一學年		第二學年		第三學年		
			一	二	一	二	一	二	
晶片設計 技能領域	程式設計實習	3	3						適用於資訊科、 電子科、航空電 子科、電子通信 科，計 9 學分。
	可程式邏輯設計實習	3			3				
	單晶片微處理機實習	3				3			
微電腦應用 技能領域	行動裝置應用實習	3				3			適用於資訊科、 電子科、航空電 子科、電子通信 科，計 9 學分。
	微電腦應用實習	3					3		
	介面電路控制實習	3					3		
自動控制 技能領域	電工實習	3	3						適用於電機科、 控制科，計 9 學 分。
	可程式控制實習	3			3				
	機電整合實習	3				3			
電機工程 技能領域	智慧居家監控實習	3				3			適用於電機科、 控制科、冷凍空 調科、電機空調 科，計 9 學分。
	電力電子應用實習	3					3		
	電工機械實習	3					3		
冷凍空調 技能領域	能源與冷凍實習	3			3				適用於冷凍空 調科、電機空調 科，計 9 學分。
	能源與空調實習	3				3			
	節能技術實習	3					3		

#### 四、校訂課程規劃說明

##### (一)校訂課程架構

電機與電子群各科可依據學校特色、職場需求及學生生涯發展等，依其專業屬性  
及職場發展趨勢研訂各科的專業能力，於校訂科目(約63至79學分)內發展以學生跨班自  
由選修之校訂課程，並形塑各校科之差異特色。電機與電子群課程架構詳如表2-4所  
示：

表 2-4

電機與電子群校訂課程架構表

課程類別	科目屬性		學分數	學分數小計	百分比(%)
部定必修科目	一般科目		68-78	68-78	35.4-40.6%
	專業科目		18-24	45-51	23.4-26.6%
	實習科目	群共同實習科目	9		
		技能領域	18		
小計			113-129	113-129	58.9-67.2%
校訂必選修科目	一般科目			63-79	32.8-41.1%
	專業科目				
	實習科目				
應修習學分數				180-192	100%

## (二)發展多元課程

學校依據本群專業屬性與地區產業需求發展多元課程，依學生的適性發展，落實於學習重點之相互統整，期能培育學生具備電機與電子專業技術資料查閱、儀器使用、維修保養與診斷分析及溝通服務等綜合應用能力，並提供學生多元選修專業及實習課程，以培養學生於電機與電子產業中各職場所需之專業統整實作能力。

學校課程發展與規劃說明如下：

### 1.群科教育目標及科專業能力

- (1)各科教育目標、科專業能力：請參照群科課程綱要之規範敘寫。
- (2)分析產業人力需求與學生職場進路以訂定科教育目標。
- (3)由科教育目標分析歸納達成科教育目標所需之專業能力，並檢核呼應學校願景及學生圖像關聯性。

### 2.群科課程規劃

- (1)由科專業能力分析統整出教學科目。
- (2)科課程規劃與科專業能力對應檢核。

### 3.科課程地圖

由各科目組成學生各進路之課程地圖。

## (三)校訂課程規劃相關規定

依據教育部2021年發布「十二年國民基本教育課程綱要總綱」規定：

學校發展校訂科目時，須以本群科課程綱要暨設備基準為依據，以部定各群科必修科目為基礎，發展各科別之校訂必修及選修科目，以建立學校辦學特色。校訂之選

修科目，各校應提供學生跨班自由選修課程，學校開設之選修總學分數，應達學生應修習選修學分數之1.2-1.5倍。然得視各群科實際需求，酌減選修課程10%學分數，但須事先陳報各該主管機關核定後方可實施，並於總體課程計畫中敘明。

依據教育部2021年6月11日發布「高級中等學校課程規劃及實施要點」規定，有關校訂課程規範說明如下：

- 1.技術型學校：以強化專業、實習及各領域科目之學習為目的，就部定課程延伸開設一般科目、專業科目及實習科目之課程；其與部定必修科目之學分數合計，不得超過畢業及格學分數。
- 2.學校規劃選修課程，依下列原則辦理：
  - (1)採同科（學程）單班、同科（學程）跨班、同群跨科（學程）、同校跨群或原班級選修方式開課。
  - (2)為設計符應學生進路需求之務實致用課程，應於課程規劃階段，邀請產業代表共同參與。
- 3.技術型學校及綜合型學校開設專題實作，依下列原則辦理：
  - (1)為強化學生課程學習統整能力，得依前點第二款規定實施協同教學。
  - (2)專業群科或專門學程之專題實作，並得依下列規定辦理：
    - a、依高級中等學校遴聘業界專家協同教學實施辦法及教育部國民及學前教育署補助高級中等學校遴聘業界專家協同教學作業要點規定，以業界專家協同教學。
    - b、必要時，依高級中等學校實習課程實施辦法第二條第二項及第七條第一項規定，實施分組教學。

## 五、彈性學習時間

依據教育部2021年發布「十二年國民基本教育課程綱要總綱」規定：

- (一)彈性學習時間依據學校條件與學生需求，可做為學生自主學習、選手培訓、充實（增廣）/補強性教學及學校特色活動等之運用。彈性學習時間得安排教師授課或指導，並列入教師教學節數或支給鐘點費。全學期授課者列入教學節數；短期性授課或指導支給鐘點費。
- (二)「彈性學習時間」在於藉由多元學習活動、補救教學、增廣教學等方式，拓展學生學習面向，減少學生學習落差，促進學生適性發展。
- (三)「彈性學習時間」可由學校自行規劃辦理特色課程選修之增廣教學、學校特色活動、服務學習、補救教學、學生自主學習等，學分核計依相關規定辦理。

(四)學校特色活動：依據學生興趣與身心發展階段、學校背景與現況、家長期望、社區資源辦理的例行性或獨創性活動。

(五)學校應自訂「彈性學習時間」實施相關規定，以落實學生適性、自主學習之精神。

依據教育部2021年6月11日發布「高級中等學校課程規劃及實施要點」規定：

學校規劃彈性學習時間，按其種類，依下列原則辦理：

(一)學生自主學習：

- 1.訂定學生自主學習實施規範，其內容包括實施原則、輔導管理（包括指導學生規劃自主學習計畫）、學生自主學習計畫參考格式及相關規定。
- 2.學生應依前目實施規範，系統規劃自主學習計畫；計畫項目包括學習主題、內容、進度、方式及所需設備，並經教師指導及其父母或監護人同意後實施。
- 3.普通型學校、綜合型學校及單科型學校，學生於修業年限內，其自主學習合計應至少十八節，並應安排於一學期或各學年內實施。

(二)選手培訓：得安排教師，培訓代表學校參加競賽之選手。

(三)充實（增廣）、補強性教學：

- 1.充實（增廣）教學：應規劃多元學習活動或課程，供學生依個人意願自由選擇，拓展學生學習面向，促進學生適性發展。
- 2.補強性教學：教師應依學生學習落差情形，擇其須補強科目或單元，規劃教學活動或課程；並依學生學習表現予以建議，或學生依個人意願自由參加。
- 3.充實（增廣）教學或補強性教學採全學期授課者，一年級、二年級每週至多一節；三年級不在此限。
- 4.教師實施第一目、第二目教學採全學期授課或依授課比例滿足全學期授課者，得計列教學節數。
- 5.技術型學校須採計學分者，依高級中等學校學生學習評量辦法規定辦理。

(四)學校特色活動：學校辦理例行性、獨創性活動或服務學習，應納入學校課程計畫；其內容包括活動名稱、辦理方式、時間期程、預期效益及其他相關規定。

前項第三款採教師全學期授課者，該教師應訂定教學計畫，經學校課程發展委員會通過後，納入學校課程計畫。

學校依第一項第一款第一目所定學生自主學習實施規範及技術型學校訂定彈性學習時間實施之相關規定，應經學校課程發展委員會通過後，納入學校課程計畫。

## 參、核心素養具體說明

### 一、群核心素養具體說明呼應表

電機與電子群在學生培養核心素養有其層次，首先學生以電學基本知識的學習，進行深化符號辨識的能力，同時在技能學習內容中，強化電路裝配、分析、設計及應用之基礎技術，能以創新及系統思考進行電路規劃，並以日常生活或產業應用實例說明為核心，透過使用電腦、電機與電子儀器及相關工具設備應用，經由分組學生的診斷、分析及討論，能夠進而排除電路與設備故障，並能解決電路的相關問題，達成電機與電子儀器或相關設備保養維修之基礎能力，展現科技資訊設備運用、問題解決、溝通協調、團隊合作、善盡社會責任及環境保育之素養，同時也互呼應了電機與電子群的核心素養。

而為符應產業實務需求，透過查閱專業使用手冊、認識與分析接線圖或電路圖之基礎能力的養成，增加學生在電機與電子相關專業領域的系統思考，積極面對與解決職場各種問題，並能掌握電機與電子國內外產業發展趨勢，也能夠理解與實踐工作職業安全及衛生知識，瞭解專業、智慧財產、勞動法令規章與相關議題，進而發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯，培養公民意識與社會責任。

舉例說明，運用專業知識與技術修理好故障的冷氣機就是專業能力的呈現，而在維修過程中注意人員、電源、工具與機器安全，以及維修位置的清潔，將客戶家裡的冷氣機當成是維修自己家裡的冷氣機一樣對待，給客戶感受到專業下「足感心」的貼心服務，就是具有核心素養的專業展現。本群核心素養具體說明呼應表詳參附錄一。

### 二、群核心素養與專業及實習科目對應說明

核心素養為十二年國民基本教育課程發展之主軸，技術型高中電機與電子群科課程綱要將其融入在專業及實習科目之各科目學習內容中，期能透過核心素養的課程導向設計，使教學能彰顯學習者的主體性，以關照學習者可整合運用於「產業情境」，強調其在產業中能夠實踐力行的特質，達成學習者的全人發展。專業及實習科目與核心素養呼應表，詳如表3-1所示：

表 3-1

電機與電子群專業及實習科目與核心素養呼應表

核心素養具體內涵	對應專業及實習科目
<p>(一)具備電機與電子相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極面對與解決職場各種問題，並能掌握電機與電子國內外發展趨勢。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學、電子學、數位邏輯設計、微處理機、電工機械、冷凍空調原理、基本電學實習、電子學實習</li> <li>2. 晶片設計技能領域：程式設計實習、可程式邏輯設計實習、單晶片微處理機實習</li> <li>3. 微電腦應用技能領域：行動裝置應用實習、微電腦應用實習、介面電路控制實習</li> <li>4. 自動控制技能領域：電工實習、可程式控制實習、機電整合實習</li> <li>5. 電機工程技能領域：智慧居家監控實習、電力電子應用實習、電工機械實習</li> <li>6. 冷凍空調技能領域：能源與冷凍實習、能源與空調實習、節能技術實習</li> </ol>
<p>(二)具備電學基本知識與電路裝配、分析、設計及應用之基礎能力，養成創新、系統思考、規劃執行、科技資訊運用及問題解決之素養。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學、電子學、數位邏輯設計、微處理機、電工機械、冷凍空調原理、基本電學實習、電子學實習</li> <li>2. 晶片設計技能領域：程式設計實習、可程式邏輯設計實習、單晶片微處理機實習</li> <li>3. 微電腦應用技能領域：行動裝置應用實習、微電腦應用實習、介面電路控制實習</li> <li>4. 自動控制技能領域：電工實習、可程式控制實習、機電整合實習</li> <li>5. 電機工程技能領域：智慧居家監控實習、電力電子應用實習、電工機械實習</li> <li>6. 冷凍空調技能領域：能源與冷凍實習、能源與空調實習、節能技術實習</li> </ol>
<p>(三)具備電腦、電機與電子儀器及相關工具設備應用之基礎能力，養成創新、系統思考、規劃執行、科技資訊運用、問題解決、溝通協調及團隊合作之素養。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學實習、電子學實習</li> <li>2. 晶片設計技能領域：程式設計實習、可程式邏輯設計實習、單晶片微處理機實習</li> <li>3. 微電腦應用技能領域：行動裝置應用實習、微電腦應用實習、介面電路控制實習</li> <li>4. 自動控制技能領域：電工實習、可程式控制實習、機電整合實習</li> <li>5. 電機工程技能領域：智慧居家監控實習、電力電子應用實習、電工機械實習</li> <li>6. 冷凍空調技能領域：能源與冷凍實習、能源與空調實習、節能技術實習</li> </ol>
<p>(四)具備電機與電子儀器或相關設備保養維修之基礎能力，養成系統思考、規劃執行、科技資訊運用、問題解決、善盡社會責任及環境保育之素養。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學實習、電子學實習</li> <li>2. 晶片設計技能領域：程式設計實習、可程式邏輯設計實習、單晶片微處理機實習</li> <li>3. 微電腦應用技能領域：行動裝置應用實習、微電腦應用實習、介面電路控制實習</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 自動控制技能領域：電工實習、可程式控制實習、機電整合實習</li> <li>5. 電機工程技能領域：智慧居家監控實習、電力電子應用實習、電工機械實習</li> <li>6. 冷凍空調技能領域：能源與冷凍實習、能源與空調實習、節能技術實習</li> </ol>
<p>(五)具備查閱專業使用手冊、認識與分析接線圖或電路圖之基礎能力，養成創新、系統思考、規劃執行、科技資訊運用、問題解決之素養。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學、電子學、數位邏輯設計、微處理機、電工機械、冷凍空調原理、基本電學實習、電子學實習</li> <li>2. 晶片設計技能領域：程式設計實習、可程式邏輯設計實習、單晶片微處理機實習</li> <li>3. 微電腦應用技能領域：行動裝置應用實習、微電腦應用實習、介面電路控制實習</li> <li>4. 自動控制技能領域：電工實習、可程式控制實習、機電整合實習</li> <li>5. 電機工程技能領域：智慧居家監控實習、電力電子應用實習、電工機械實習</li> <li>6. 冷凍空調技能領域：能源與冷凍實習、能源與空調實習、節能技術實習</li> </ol>
<p>(六)具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學實習、電子學實習</li> <li>2. 晶片設計技能領域：程式設計實習、可程式邏輯設計實習、單晶片微處理機實習</li> <li>3. 微電腦應用技能領域：行動裝置應用實習、微電腦應用實習、介面電路控制實習</li> <li>4. 自動控制技能領域：電工實習、可程式控制實習、機電整合實習</li> <li>5. 電機工程技能領域：智慧居家監控實習、電力電子應用實習、電工機械實習</li> <li>6. 冷凍空調技能領域：能源與冷凍實習、能源與空調實習、節能技術實習</li> </ol>
<p>(七)具備對專業、智慧財產、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學實習</li> <li>2. 晶片設計技能領域：程式設計實習、可程式邏輯設計實習、單晶片微處理機實習</li> <li>3. 微電腦應用技能領域：行動裝置應用實習、微電腦應用實習、介面電路控制實習</li> <li>4. 自動控制技能領域：電工實習、可程式控制實習、機電整合實習</li> <li>5. 電機工程技能領域：智慧居家監控實習、電力電子應用實習、電工機械實習</li> <li>6. 冷凍空調技能領域：能源與冷凍實習、能源與空調實習、節能技術實習</li> </ol>

## 肆、學習重點解析

### 一、編碼說明

(一)學習表現：第1碼為群科別，其代碼為本群之簡稱，以二字為編碼原則；第2碼為課程架構之課程類別，分別為專業科目、實習科目及實習科目之技能領域，其代碼為該課程類別第一個字為編碼原則；第3碼為科目及技能領域名稱之簡稱，以二字為編碼原則，另技能領域各科目之編碼依課程架構表內序號以羅馬字(I、II、III...)為編碼原則；第4碼為學習表現之流水號。

第1碼	第2碼			第3碼	第4碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	學習表現
電電	專	實	技	專業科目： 1.基本電學：基電 2.電子學：電子 3.數位邏輯設計：數邏 4.微處理機：微處 5.電工機械：電工 6.冷凍空調原理：冷原 實習科目： 1.基本電學實習：基電 2.電子學實習：電子 技能領域： 晶片設計技能領域：晶片 1.程式設計實習：晶片I 2.可程式邏輯設計實習：晶片II 3.單晶片微處理機實習：晶片III 微電腦應用技能領域：電腦 1.行動裝置應用實習：電腦I 2.微電腦應用實習：電腦II 3.介面電路控制實習：電腦III 自動控制技能領域：自控 1.電工實習：自控I 2.可程式控制實習：自控II 3.機電整合實習：自控III 電機工程技能領域：電機 1.智慧居家監控實習：電機I 2.電力電子應用實習：電機II 3.電工機械實習：電機III 冷凍空調技能領域：冷空 1.能源與冷凍實習：冷空I 2.能源與空調實習：冷空II 3.節能技術實習：冷空III	1、2、3...

學習表現編碼說明：

1.電電-專-基電-1：代表電機與電子群專業科目「基本電學」學習表現第1項。

第 1 碼	第 2 碼			第 3 碼	第 4 碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	學習表現
2.	電電-實-基電-1	代表電機與電子群實習科目「基本電學實習」學習表現第 1 項。			
3.	電電-技-晶片 I-1	代表電機與電子群晶片設計技能領域「1.程式設計實習」學習表現第 1 項。			

(二)學習內容：第 1 碼為群科別，其代碼為本群之簡稱，以二字為編碼原則；第 2 碼為課程架構之課程類別，分別為專業科目、實習科目及實習科目之技能領域，其代碼為該課程類別第一個字為編碼原則；第 3 碼為科目及技能領域名稱之簡稱，以二字為編碼原則，另技能領域各科目之編碼依課程架構表內序號以羅馬字(I、II、III...)為編碼原則；第 4 碼為學習內容主題之流水號；第 5 碼為學習內容之流水號。

第 1 碼	第 2 碼			第 3 碼	第 4 碼	第 5 碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	主題	學習內容
電電	專	實	技	專業科目： 1.基本電學：基電 2.電子學：電子 3.數位邏輯設計：數邏 4.微處理機：微處 5.電工機械：電工 6.冷凍空調原理：冷原 實習科目： 1.基本電學實習：基電 2.電子學實習：電子 技能領域： 晶片設計技能領域：晶片 1.程式設計實習：晶片I 2.可程式邏輯設計實習：晶片II 3.單晶片微處理機實習：晶片III 微電腦應用技能領域：電腦 1.行動裝置應用實習：電腦I 2.微電腦應用實習：電腦II 3.介面電路控制實習：電腦III 自動控制技能領域：自控 1.電工實習：自控I 2.可程式控制實習：自控II 3.機電整合實習：自控III 電機工程技能領域：電機 1.智慧居家監控實習：電機I 2.電力電子應用實習：電機II 3.電工機械實習：電機III	A、B、C...	a、b、c...

第 1 碼	第 2 碼			第 3 碼	第 4 碼	第 5 碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	主題	學習內容
				冷凍空調技能領域：冷空 1.能源與冷凍實習：冷空I 2.能源與空調實習：冷空II 3.節能技術實習：冷空III		
學習內容編碼說明：						
1.電電-專-基電-A-a：代表電機與電子群專業科目「基本電學」學習重點中主題及內容之第 1 項。						
2.電電-實-基電-A-a：代表電機與電子群實習科目「基本電學實習」學習重點中主題及內容之第 1 項。						
3.電電-技-晶片 I-A-a：代表電機與電子群晶片設計技能領域「1.程式設計實習」學習重點中主題及內容之第 1 項。						

## 二、專業科目

### (一) 基本電學

1.學分數：6(3/3)			
2.建議開課學期：第一學年第一學期、第一學年第二學期			
3.先修科目：無			
4.學習表現：			
電電-專-基電-1 了解電之特性、單位及應用等基本概念，具備符號辨識的能力。			
電電-專-基電-2 辨識電阻器、電容器、電感器，了解其在電路中之功用，能以系統思考方式，進行電學問題之解決。			
電電-專-基電-3 了解串並聯電路，並計算其電壓、電流之變化，展現規劃與執行設計電機與電子相關電路之能力。			
電電-專-基電-4 熟悉各種基本交直流電路、電功率及功率因數、單相與三相交流電源之特性及其應用，積極面對與解決職場各種問題。			
電電-專-基電-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。			
5.學習內容：			
主題	學習內容	分配節數	備註
A.電學基本概念	電電-專-基電-A-a 電的特性及應用	6	第一學年 第一學期
	電電-專-基電-A-b 電的單位		
	電電-專-基電-A-c 電能		
	電電-專-基電-A-d 電荷		
	電電-專-基電-A-e 電壓		
	電電-專-基電-A-f 電流		
	電電-專-基電-A-g 電功率		
B.電阻	電電-專-基電-B-a 電阻及電導	3	
	電電-專-基電-B-b 各種電阻器		

	電電-專-基電-B-c 歐姆定律 電電-專-基電-B-d 電阻溫度係數 電電-專-基電-B-e 焦耳定理		
C.串並聯電路	電電-專-基電-C-a 電路型態及其特性 電電-專-基電-C-b 電壓源及電流源 電電-專-基電-C-c 克希荷夫電壓定律 電電-專-基電-C-d 克希荷夫電流定律 電電-專-基電-C-e 惠斯登電橋 電電-專-基電-C-f Y- $\Delta$ 互換	15	
D.直流網路分析	電電-專-基電-D-a 節點電壓法 電電-專-基電-D-b 迴路電流法 電電-專-基電-D-c 重疊定理 電電-專-基電-D-d 戴維寧定理 電電-專-基電-D-e 諾頓定理 電電-專-基電-D-f 戴維寧與諾頓等效電路	15	戴維寧與諾頓等效電路學習內容應包含最大功率轉移定理的理論知識。
E.電容及靜電	電電-專-基電-E-a 電容器及電容量 電電-專-基電-E-b 電場及電位	6	
F.電感及電磁	電電-專-基電-F-a 電感器及電感量 電電-專-基電-F-b 電磁效應 電電-專-基電-F-c 電磁感應	9	
G.直流暫態	電電-專-基電-G-a 電阻電容暫態電路 電電-專-基電-G-b 電阻電感暫態電路	6	第一學年 第二學期
H.交流電	電電-專-基電-H-a 電力系統的認識 電電-專-基電-H-b 波形、頻率及週期 電電-專-基電-H-c 相位及相量運算	9	
I.基本交流電路	電電-專-基電-I-a 電阻電容、電阻電感及電阻電感電容串聯電路 電電-專-基電-I-b 電阻電容、電阻電感及電阻電感電容並聯電路 電電-專-基電-I-c 電阻電感電容串並聯電路	15	
J.交流電功率	電電-專-基電-J-a 瞬間功率 電電-專-基電-J-b 平均功率 電電-專-基電-J-c 視在功率 電電-專-基電-J-d 虛功率 電電-專-基電-J-e 功率因數	6	
K.諧振電路	電電-專-基電-K-a 串聯諧振電路 電電-專-基電-K-b 並聯諧振電路 電電-專-基電-K-c 串並聯諧振電路	12	

L.交流電源	電電-專-基電-L-a 單相電源 電電-專-基電-L-b 三相電源 電電-專-基電-L-c 電源使用安全	6
6.教學注意事項： 6.1 本課程內容可配合「基本電學實習」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。 6.2 本課程內容宜多搭配數位教材課程，輔以數位教材的呈現來說明電學的抽象原理觀念，有效引導理論學習與觀念的釐清，強化學生電機與電子專業理論知能。		

## (二) 電子學

1.學分數：6(3/3)			
2.建議開課學期：第二學年第一學期、第二學年第二學期			
3.先修科目：基本電學			
4.學習表現： 電電-專-電子-1 了解基本電子元件之原理及特性，具備符號辨識的能力。 電電-專-電子-2 解析二極體應用電路、雙極性接面及金氧半場效電晶體放大電路，以系統思考方式，進行專業問題解決。 電電-專-電子-3 解析各式多級放大電路及金氧半場效電晶體數位電路，展現規劃與執行設計電機與電子相關電路之能力。 電電-專-電子-4 解析運算放大器及其相關應用電路，並了解電子學各元件的特性與用途，積極面對與解決職場各種問題。 電電-專-電子-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。			
5.學習內容：			
主題	學習內容	分配節數	備註
A.電子元件及波形基本概念	電電-專-電子-A-a 電子元件發展及應用 電電-專-電子-A-b 基本波形認識	3	第二學年 第一學期
B.二極體及應用電路	電電-專-電子-B-a 本質、P型及N型半導體 電電-專-電子-B-b P-N接面二極體 電電-專-電子-B-c 稽納二極體 電電-專-電子-B-d 發光二極體 電電-專-電子-B-e 整流濾波電路 電電-專-電子-B-f 稽納穩壓電路	15	
C.雙極性接面電晶體	電電-專-電子-C-a 雙極性接面電晶體之構造及特性 電電-專-電子-C-b 雙極性接面電晶體之特性曲線 電電-專-電子-C-c 雙極性接面電晶體之直流偏壓	9	
D.雙極性接面電晶體放大電路	電電-專-電子-D-a 雙極性接面電晶體放大器工	12	

	電電-專-電子-D-b 共射極放大電路 電電-專-電子-D-c 共集極放大電路 電電-專-電子-D-d 共基極放大電路	作原理	
E.雙極性接面電晶體多級放大電路	電電-專-電子-E-a 電阻電容耦合串級放大電路 電電-專-電子-E-b 直接耦合串級放大電路		6
F.金氧半場效電晶體	電電-專-電子-F-a 金氧半場效電晶體之構造及特性 電電-專-電子-F-b 金氧半場效電晶體之特性曲線 電電-專-電子-F-c 金氧半場效電晶體之直流偏壓		9
G.金氧半場效電晶體放大電路	電電-專-電子-G-a 金氧半場效電晶體放大器工作原理 電電-專-電子-G-b 共源極放大電路 電電-專-電子-G-c 共汲極放大電路 電電-專-電子-G-d 共閘極放大電路		12
H.金氧半場效電晶體多級放大電路	電電-專-電子-H-a 疊接放大電路 電電-專-電子-H-b 直接耦合串級放大電路		6
I.金氧半場效電晶體數位電路	電電-專-電子-I-a 金氧半場效電晶體反相器 電電-專-電子-I-b 金氧半場效電晶體反及閘 電電-專-電子-I-c 金氧半場效電晶體反或閘 電電-專-電子-I-d 金氧半場效電晶體數位電路		6
J.運算放大器	電電-專-電子-J-a 理想運算放大器的認識 電電-專-電子-J-b 運算放大器之特性及參數 電電-專-電子-J-c 反相及非反相放大器 電電-專-電子-J-d 加法器及減法器 電電-專-電子-J-e 積分器及微分器 電電-專-電子-J-f 比較器		12
K.運算放大器振盪電路及濾波器	電電-專-電子-K-a 正弦波產生電路 電電-專-電子-K-b 施密特觸發器 電電-專-電子-K-c 方波產生電路 電電-專-電子-K-d 三角波產生電路 電電-專-電子-K-e 一階濾波器		18

第二學年  
第二學期

6.教學注意事項：

- 6.1 本課程內容可配合「電子學實習」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。
- 6.2 本課程內容宜多搭配數位教材課程，輔以數位教材的呈現來說明電子學的抽象原理觀念，有效引導理論學習與觀念的釐清，強化學生電機與電子專業理論知能。

### (三) 數位邏輯設計

1.學分數：3			
2.建議開課學期：第二學年第一學期			
3.先修科目：無			
4.學習表現： 電電-專-數邏-1 認識基本邏輯概念及熟悉各種邏輯閘原理，具備符號辨識的能力。 電電-專-數邏-2 熟悉布林代數基本運算及應用與數字系統中各進制之轉換，具備數位邏輯基礎設計之能力，並能以系統思考方式，進行數位邏輯之問題解決。 電電-專-數邏-3 熟悉各種組合邏輯與循序邏輯電路原理及其應用，展現規劃、執行及設計電機與電子相關數位電路之能力。 電電-專-數邏-4 解析組合邏輯與循序邏輯電路及其應用，並了解數位邏輯元件之特性與用途，積極面對與解決職場各種問題。 電電-專-數邏-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。			
5.學習內容：			
主題	學習內容	分配節數	備註
A.數位邏輯基本概念	電電-專-數邏-A-a 數量表示法 電電-專-數邏-A-b 數位系統及類比系統 電電-專-數邏-A-c 邏輯準位及二進位表示法 電電-專-數邏-A-d 數位積體電路及可程式邏輯裝置的認識	3	第二學年 第一學期
B.基本邏輯閘	電電-專-數邏-B-a 反、或、及閘 電電-專-數邏-B-b 反或、反及閘 電電-專-數邏-B-c 互斥或、反互斥或閘	3	
C.布林代數及第摩根定理	電電-專-數邏-C-a 布林代數之特質、基本運算及基本定理 電電-專-數邏-C-b 第摩根定理 電電-專-數邏-C-c 邏輯閘互換	6	
D.布林代數化簡	電電-專-數邏-D-a 代數演算法 電電-專-數邏-D-b 卡諾圖法 電電-專-數邏-D-c 組合邏輯電路化簡	6	
E.數字系統	電電-專-數邏-E-a 十、八、十六進位表示法 電電-專-數邏-E-b 數字表示法之互換 電電-專-數邏-E-c 補數 電電-專-數邏-E-d 二進碼十進數及字元編碼	6	需介紹二進位、八進位、十進位及十六進位之互換
F.組合邏輯電路設計及應用	電電-專-數邏-F-a 組合邏輯電路設計步驟 電電-專-數邏-F-b 加法器及減法器 電電-專-數邏-F-c 二進碼十進數加法器 電電-專-數邏-F-d 解碼器及編碼器	12	

	電電-專-數邏-F-e 多工器及解多工器 電電-專-數邏-F-f 比較器 電電-專-數邏-F-g 應用實例的認識		
G.正反器	電電-專-數邏-G-a RS 門鎖器及防彈跳電路 電電-專-數邏-G-b RS、JK、D 型正反器 電電-專-數邏-G-c 激勵表及正反器之互換	6	需介紹正反器的時序控制、延遲時間、特性方程式
H.循序邏輯電路設計及應用	電電-專-數邏-H-a 時鐘脈波產生器 電電-專-數邏-H-b 非同步計數器 電電-專-數邏-H-c 移位暫存器 電電-專-數邏-H-d 狀態圖及狀態表的認識 電電-專-數邏-H-e 同步計數器 電電-專-數邏-H-f 應用實例的認識	12	
6.教學注意事項： 6.1 本課程內容可配合「可程式邏輯設計實習」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。 6.2 本課程內容宜多搭配數位教材課程，輔以數位教材的呈現來說明數位電路的應用設計，有效引導理論學習與觀念的釐清，強化學生電機與電子專業理論知能。			

#### (四) 微處理機

1.學分數：3			
2.建議開課學期：第二學年第二學期			
3.先修科目：數位邏輯設計			
4.學習表現： 電電-專-微處-1 認識微處理機之發展背景，並掌握微電腦應用在國內外發展趨勢。 電電-專-微處-2 了解微處理機之內部結構及軟體執行流程、微電腦之週邊裝置與其資料傳輸方法及原理，具備符號辨識的能力，並能以系統思考方式，進行微處理機之問題解決。 電電-專-微處-3 具備微處理機應用技術，展現規劃與執行設計電機與電子相關電路之能力。 電電-專-微處-4 具備微電腦系統應用之能力，並了解系統組成之架構與功能，積極面對與解決職場各種問題。 電電-專-微處-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。			
5.學習內容：			
主題	學習內容	分配節數	備註
A.微處理機基本概念	電電-專-微處-A-a 微處理機之發展與應用、方塊圖及基本結構 電電-專-微處-A-b 微處理機指令之提取、解碼及執行	3	第二學年 第二學期
B.微處理機硬體架構	電電-專-微處-B-a 微處理機之系統方塊圖 電電-專-微處-B-b 匯流排	6	

	電電-專-微處-B-c 記憶體及輸入 /輸出裝置 電電-專-微處-B-d 位址的擴展		
C.微處理機軟體發展流程	電電-專-微處-C-a 微處理機內部軟體之控制 電電-專-微處-C-b 高階語言與低階語言之轉換 電電-專-微處-C-c 微處理機軟體處理程序	6	
D.資料串/並列傳輸	電電-專-微處-D-a 資料輸入/輸出方法 電電-專-微處-D-b 資料串列傳輸原理及標準介面 電電-專-微處-D-c 通用序列匯流排介面原理 電電-專-微處-D-d 資料並列傳輸原理 電電-專-微處-D-e 並列顯示介面晶片	12	
E.中斷	電電-專-微處-E-a 中斷的認識 電電-專-微處-E-b 中斷控制原理及優先次序 電電-專-微處-E-c 中斷式資料傳輸原理 電電-專-微處-E-d 常用中斷控制器晶片	6	
F.記憶體資料存取	電電-專-微處-F-a 資料存取之種類及原理， 如：靜態記憶體、動態記憶體、差異比較等 電電-專-微處-F-b 半導體記憶體資料存取之基本原理 電電-專-微處-F-c 大容量資料儲存裝置資料存取之基本原理 電電-專-微處-F-d 直接記憶體存取之基本原理 電電-專-微處-F-e 常用直接記憶體存取控制晶片	9	需介紹靜態記憶體 (SRAM)及動態記憶體 (DRAM) 的特性與差異比較
G.多核心微處理機	電電-專-微處-G-a 多核心微處理機的認識 電電-專-微處-G-b 多核心微處理機應用實例	6	
H.微電腦系統架構與應用	電電-專-微處-H-a 微電腦系統架構 電電-專-微處-H-b 微電腦系統應用	6	
6.教學注意事項：			
6.1 本課程內容可配合「單晶片微處理機實習」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。			
6.2 本課程內容宜多搭配數位教材課程，輔以數位教材的呈現來說明微電腦系統應用實例，有效引導理論學習與觀念的釐清，強化學生電機與電子專業理論知能。			

#### (五) 電工機械

1.學分數：6(3/3)
2.建議開課學期：第二學年第一學期、第二學年第二學期
3.先修科目：基本電學、基本電學實習

4.學習表現：			
電電-專-電工-1 了解電工機械之原理，具備符號辨識的能力，並掌握電機領域在國內外發展趨勢。			
電電-專-電工-2 熟悉電工機械之構造、特性及用途，能以系統思考方式，進行電工機械之問題解決。			
電電-專-電工-3 具備電工機械運轉、操作及維護之知識，並具備查閱專業使用手冊之基礎能力，積極面對與解決職場各種問題。			
電電-專-電工-4 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。			
5.學習內容：			
主題	學習內容	分配節數	備註
A.電工機械基本概念	電電-專-電工-A-a 電工機械之分類與應用 電電-專-電工-A-b 基礎電磁理論	6	1.內容著重物理意義的呈現，避免艱深的理論及計算公式。 2.範圍以現今工業界實際應用為主，避免冷僻的內容。
B.直流發電機	電電-專-電工-B-a 直流發電機之原理、構造及一般性質 電電-專-電工-B-b 直流發電機之分類、特性及運用 電電-專-電工-B-c 直流發電機之耗損及效率	18	
C.直流電動機	電電-專-電工-C-a 直流電動機之原理、構造及一般性質 電電-專-電工-C-b 直流電動機之分類、特性及運用 電電-專-電工-C-c 直流電動機之耗損及效率	9	
D.變壓器	電電-專-電工-D-a 變壓器之原理、等效電路、構造及特性 電電-專-電工-D-b 變壓器之連結法 電電-專-電工-D-c 變壓器之短路及開路試驗 電電-專-電工-D-d 特殊變壓器	21	
E.三相感應電動機	電電-專-電工-E-a 三相感應電動機之原理、構造及分類 電電-專-電工-E-b 三相感應電動機之特性及等效電路 電電-專-電工-E-c 三相感應電動機之起動及速率控制	18	1.內容著重物理意義的呈現，避免艱深的理論及計算公式。 2.範圍以現今工業界實際應用為主，避免冷僻之內容。
F.單相感應電動機	電電-專-電工-F-a 單相感應電動機之原理、構造及分類 電電-專-電工-F-b 單相感應電動機之起動、特性及用途 電電-專-電工-F-c 單相感應電動機之速率控制	9	

G.同步發電機	電電-專-電工-G-a 同步發電機之原理、構造及分類 電電-專-電工-G-b 同步發電機之特性 電電-專-電工-G-c 同步發電機之並聯運用	12	
H.同步電動機	電電-專-電工-H-a 同步電動機之原理及構造 電電-專-電工-H-b 同步電動機之特性及等效電路 電電-專-電工-H-c 同步電動機之起動及運用	6	
I.特殊電機	電電-專-電工-I-a 步進電動機 電電-專-電工-I-b 伺服電動機 電電-專-電工-I-c 直流無刷電動機(含輪轂) 電電-專-電工-I-d 線性電動機	9	以概論方式呈現為主，多搭配圖片作原理及構造之說明。
6.教學注意事項： 6.1 本課程內容可配合「基本電學實習」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。 6.2 教學內容應著重物理意義的呈現，避免艱深的理論及計算公式。 6.3 教師授課時宜多運用圖片、實物、模型、彩色圖形、動畫、多媒體及數位課程影片等作原理及構造之說明，協助理論的講解。			

#### (六) 冷凍空調原理

1.學分數：6(3/3)			
2.建議開課學期：第二學年第一學期、第二學年第二學期			
3.先修科目：無			
4.學習表現： 電電-專-冷原-1 了解冷凍空調之基礎知識，具備符號辨識的能力，並掌握冷凍空調在國內外發展趨勢。 電電-專-冷原-2 熟悉莫里爾線圖之應用，能以系統思考方式，進行冷凍空調之問題解決。 電電-專-冷原-3 了解冷凍空調元件之構造及原理，具備查閱專業使用手冊之基礎能力，積極面對與解決職場各種問題。 電電-專-冷原-4 了解空氣線圖及其應用，具備分析、設計及應用之基礎能力。 電電-專-冷原-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。			
5.學習內容：			
主題	學習內容	分配節數	備註
A.冷凍空調基本概念	電電-專-冷原-A-a 冷凍空調之意義 電電-專-冷原-A-b 冷凍空調之分類 電電-專-冷原-A-c 冷凍空調應用範圍	3	第二學年 第一學期
B.冷凍空調基礎知識	電電-專-冷原-B-a 熱力學定律 電電-專-冷原-B-b 物質三態 電電-專-冷原-B-c 壓力、功、能、焓及熵	6	

C. 冷凍循環	電電-專-冷原-C-a 四大主件 電電-專-冷原-C-b 機械式與非機械式冷凍系統	12	第二學年 第二學期	
D. 冷媒及冷凍油	電電-專-冷原-D-a 冷媒種類及特性 電電-專-冷原-D-b 冷媒之物理及化學特性 電電-專-冷原-D-c 二次冷媒及冷凍油 電電-專-冷原-D-d 新型冷媒之節能技術	9		
E. 莫里爾線圖	電電-專-冷原-E-a 莫里爾線圖(p-h)的認識 電電-專-冷原-E-b 壓力-容積圖(p-v)的認識 電電-專-冷原-E-c 理想與實際冷凍循環 電電-專-冷原-E-d 特殊冷凍循環系統	12		
F. 壓縮機	電電-專-冷原-F-a 壓縮機分類 電電-專-冷原-F-b 各種壓縮機的認識 電電-專-冷原-F-c 壓縮機效率 電電-專-冷原-F-d 性能係數 電電-專-冷原-F-e 能源效率比值 電電-專-冷原-F-f 變頻壓縮機節能技術應用	12		
G. 冷凝器與蒸發器	電電-專-冷原-G-a 冷凝器分類 電電-專-冷原-G-b 各種冷凝器原理 電電-專-冷原-G-c 蒸發器分類 電電-專-冷原-G-d 各種蒸發器原理	12		
H. 冷媒控制器	電電-專-冷原-H-a 冷媒控制器分類 電電-專-冷原-H-b 各種冷媒控制器原理 電電-專-冷原-H-c 冷媒控制器節能技術應用	9		
I. 熱泵系統	電電-專-冷原-I-a 熱泵系統分類 電電-專-冷原-I-b 各種熱泵系統原理 電電-專-冷原-I-c 熱泵節能技術應用	6		
J. 空調相關知識	電電-專-冷原-J-a 空氣之特性 電電-專-冷原-J-b 濕空氣性質 電電-專-冷原-J-c 氣體定律	9		
K. 空氣線圖	電電-專-冷原-K-a 空氣線圖之特性與結構 電電-專-冷原-K-b 空氣線圖之八種變化 電電-專-冷原-K-c 空氣調節之計算與分析	12		
L. 人體舒適條件	電電-專-冷原-L-a 室內外空氣條件 電電-專-冷原-L-b 換氣量	3		
M. 節能技術應用	電電-專-冷原-M-a 多聯系統 電電-專-冷原-M-b 節能控制系統	3		
6. 教學注意事項：本課程內容可配合「能源與冷凍實習」與「能源與空調實習」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。				

### 三、實習科目

#### (一) 基本電學實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第一學年第二學期				
3.先修科目：基本電學(第一學年第一學期)				
4.學習表現：				
<p>電電-實-基電-1 使用基本電子儀表量測電阻值與交直流電壓及電流值，具備符號辨識的能力。</p> <p>電電-實-基電-2 具備組裝各種交直流電路之能力，並驗證其電路原理及功能，能以系統思考方式，進行電學之問題解決。</p> <p>電電-實-基電-3 使用各種基本電子儀表量測電路信號，並具備檢修基本家電中之照明、電熱及旋轉器具之能力，應用科技資訊進行問題解決。</p> <p>電電-實-基電-4 認識基本電學工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，展現良好的工作態度與情操。</p>				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及電源使用安全	電電-實-基電-A-a 實習工場設施的認識 電電-實-基電-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識 電電-實-基電-A-c 電源與電線過載實作	3	1.基本電學實習工場環境及機具說明。 2.工業安全及衛生與消防測驗 3.電源與電線過載操作演練。	第一學年第二學期
B.常用家電量測	電電-實-基電-B-a 低功率電烙鐵、量測電表、電源供應器之使用 電電-實-基電-B-b 電阻之識別及量測 電電-實-基電-B-c 交直流電壓及電流之量測 電電-實-基電-B-d 常用家電的認識與量測	9	1.量測電表及電源供應器之功能說明及技能操作演練。 2.以量測電表進行量測電阻、交直流電壓及電流技能操作演練。	
C.直流電路實作	電電-實-基電-C-a 電阻串並聯電路 電電-實-基電-C-b 惠斯登電橋 電電-實-基電-C-c 重疊定理 電電-實-基電-C-d 戴維寧及諾頓定理 電電-實-基電-C-e 最大功率轉移定理	12	結合電阻與燈泡說明各種直流電路之原理，並進行電路測試技能操作演練，以驗證理論。	

D.電子儀表之使用	電電-實-基電-D-a 電感電容電阻表之使用 電電-實-基電-D-b 電感器、電容器之識別及量測 電電-實-基電-D-c 信號產生器、示波器之使用，並計算信號之頻率及週期 電電-實-基電-D-d 量測誤差實作	6	1.以 LCR 電表進行量測電感器及電容器技能操作演練。 2.以示波器進行量測信號產生器之輸出信號技能操作演練，並計算信號之頻率及週期。
E.直流暫態	電電-實-基電-E-a 電阻電容暫態電路 電電-實-基電-E-b 電阻電感暫態電路	6	結合 RC、RL 與燈泡以示波器進行量測暫態電路充放電信號波形技能操作演練。
F.交流電路	電電-實-基電-F-a 交流電壓及電流實作 電電-實-基電-F-b 交流電阻電感電容串、並聯電路實作 電電-實-基電-F-c 諧振電路實作	9	以示波器進行量測 RLC 電路之信號波形技能操作演練。
G.常用家用電器之檢修	電電-實-基電-G-a 照明類器具之認識、安裝及檢修 電電-實-基電-G-b 電熱類之認識及檢修 電電-實-基電-G-c 旋轉類器具之認識及檢修	9	了解照明、電熱及旋轉類器具之結構與原理，並進行電器故障檢修技能操作演練。
6.教學注意事項: 6.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。 6.2 對於實習步驟、複雜電路圖、元件外觀及動作方式、儀器產品照片等，教師可製作成影片、投影片，搭配多媒體於講解時使用。 6.3 本課程教學內容及實施，須與「基本電學」課程密切配合，由學習內容之主題進行觀察或驗證教學內容，以提高學生學習成效。			

## (二) 電子學實習

1.學分數：6(3/3)
2.建議開課學期：第二學年第一學期、第二學年第二學期
3.先修科目：基本電學、基本電學實習
4.學習表現： 電電-實-電子-1 正確辨認及選用電子元件，具備符號辨識的能力。 電電-實-電子-2 使用基本手工具及電子相關量測儀器，運用科技資訊解決問題。 電電-實-電子-3 具備基本電子電路實作、測試、調整及裝配之能力，能以系統思考及規劃方式，積極面對與解決職場各種問題。 電電-實-電子-4 認識電子工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，展現良好的工作態度與情操。

電電-實-電子-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

5.學習內容：

主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及電子應用產品	電電-實-電子-A-a 實習工場設施的認識 電電-實-電子-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識 電電-實-電子-A-c 電子應用產品與零件	3	1. 電子學實習工場環境及機具說明。 2. 工業安全與衛生及消防測驗。 3. 電子應用產品與零件介紹。	第二學年 第一學期
B.二極體及應用電路	電電-實-電子-B-a 二極體之識別 電電-實-電子-B-b 整流、濾波電路 電電-實-電子-B-c 稽納二極體應用電路	9	二極體及稽納二極體應用電路技能操作演練。	
C.雙極性接面電晶體	電電-實-電子-C-a 雙極性接面電晶體之識別 電電-實-電子-C-b NPN 雙極性接面電晶體及 PNP 雙極性接面電晶體之判別 電電-實-電子-C-c 射極、基極、集極接腳之判別	6	雙極性接面電晶體之判別技能操作演練。	
D.音訊放大電路	電電-實-電子-D-a 音訊放大原理的認識 電電-實-電子-D-b 放大電路實作 電電-實-電子-D-c 放大器電路之信號量測	12	音訊放大電路之實作及信號量測技能操作演練。	
E.雙極性接面電晶體放大電路	電電-實-電子-E-a 共射極放大電路 電電-實-電子-E-b 共集極放大電路 電電-實-電子-E-c 共基極放大電路	12	雙極性接面電晶體放大電路之信號量測技能操作演練。	
F.雙極性接面電晶體多級放大電路	電電-實-電子-F-a 電阻電容耦合串級放大電路 電電-實-電子-F-b 直接耦合串級放大電路	6	雙極性接面電晶體多級放大電路之信號量測技能操作演練。	
G.金氧半場效電晶體	電電-實-電子-G-a 金氧半場效電晶體之識別 電電-實-電子-G-b N 型金氧半場效電晶體及 P 型金氧半場效電晶體之判別 電電-實-電子-G-c 閘極、汲極、源極接腳之判別	6	金氧半場效電晶體之判別技能操作演練。	

H.金氧半場效電 晶體放大電路	電電-實-電子-H-a 共源極放大電路 電電-實-電子-H-b 共汲極放大電路 電電-實-電子-H-c 共閘極放大電路	12	金氧半場效電晶 體放大電路之信 號量測技能操作 演練。	第二學年 第二學期
I.金氧半場效電 晶體多級放大 電路	電電-實-電子-I-a 疊接放大電路 電電-實-電子-I-b 直接耦合串級放大電 路	6	金氧半場效電晶 體多級放大電路 之信號量測實作 技能操作演練。	
J.金氧半場效電 晶體數位電路	電電-實-電子-J-a 金氧半場效電晶體反 相器 電電-實-電子-J-b 金氧半場效電晶體反 及閘 電電-實-電子-J-c 金氧半場效電晶體反 或閘 電電-實-電子-J-d 金氧半場效電晶體數 位電路	6	使用複雜可程式 邏輯裝置/場效可 程式邏輯閘陣列 (CPLD/FPGA) 實 習儀器進行金氧 半場效電晶體數 位電路實作技能 操作演練，並配合 發光二極體(LED) 或信號量測儀器 做實習顯示。	
K.運算放大器應 用電路	電電-實-電子-K-a 運算放大器之識別 電電-實-電子-K-b 反相放大器 電電-實-電子-K-c 非反相放大器 電電-實-電子-K-d 加法器及減法器 電電-實-電子-K-e 積分器及微分器 電電-實-電子-K-f 比較器	12	運算放大器應用 電路技能操作演 練，並配合發光二 極體(LED)或信號 量測儀器做實習 顯示。	
L.運算放大器振 盪電路及濾波 器	電電-實-電子-L-a 電阻電容振盪電路 電電-實-電子-L-b 韋恩電橋振盪電路 電電-實-電子-L-c 石英晶體振盪電路 電電-實-電子-L-d 施密特觸發器 電電-實-電子-L-e 方波產生電路 電電-實-電子-L-f 三角波產生電路 電電-實-電子-L-g 一階濾波器	18	積體電路(IC)振 盪電路技能操作 演練，並配合發光 二極體(LED)或信 號量測儀器做實 習顯示。	
6.教學注意事項: 6.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。 6.2 本課程內容可配合「電子學」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。				

### (三) 程式設計實習

1.學分數：3
2.建議開課學期：第一學年第一學期
3.先修科目：無

4.學習表現：

電電-技-晶片I-1 認識程式語言的架構，具備符號辨識的能力。

電電-技-晶片I-2 了解以演算法為基礎的程式設計方法，並能以系統思考、規劃執行、科技資訊運用方式，進行專業問題之解決。

電電-技-晶片I-3 具備程式設計之技術與能力，並了解以專案開發為目標的程式設計概念，並能以團隊合作之精神，積極面對與解決職場各種問題。

電電-技-晶片I-4 認識程式設計工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理的基礎素養，並展現良好的工作態度與情操。

電電-技-晶片I-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

5.學習內容：

主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及程式應用	電電-技-晶片 I-A-a 實習工場設施環境及機具設備的認識 電電-技-晶片 I-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識 電電-技-晶片 I-A-c 程式應用的認識	3	1.程式設計實習工場環境及機具說明。 2.工業安全與衛生及消防測驗。 3.主流程式應用作品介紹。	第一學年 第一學期
B.程式架構的認識與實作	電電-技-晶片 I-B-a 應用實例的解析 電電-技-晶片 I-B-b 語言架構及專案架構 電電-技-晶片 I-B-c 開發環境介面 電電-技-晶片 I-B-d 專案除錯	3	1.開發環境操作說明及介紹。 2.以應用實例進行除錯技能操作演練。	
C.變數與常數	電電-技-晶片 I-C-a 程式架構及演算法的認識 電電-技-晶片 I-C-b 基本輸入/輸出函式 電電-技-晶片 I-C-c 變數和常數宣告與應用	6	使用應用實例進行變數與常數宣告技能操作演練。	
D.資料型態	電電-技-晶片 I-D-a 資料型態 電電-技-晶片 I-D-b 資料型態轉換 電電-技-晶片 I-D-c 資料型態應用實例	6	使用應用實例進行資料型態技能操作演練。	
E.運算式及運算子	電電-技-晶片 I-E-a 運算式 電電-技-晶片 I-E-b 運算子 電電-技-晶片 I-E-c 運算式與運算子應用實例	3	使用應用實例進行運算技能操作演練。	
F.流程指令及迴圈	電電-技-晶片 I-F-a 流程指令 電電-技-晶片 I-F-b 迴圈指令 電電-技-晶片 I-F-c 流程指令與迴圈應	9	使用流程指令與迴圈指令進行應用程式的實務撰寫技能操作演練。	

	用實例		
G.陣列及指標	電電-技-晶片 I-G-a 陣列 電電-技-晶片 I-G-b 指標 電電-技-晶片 I-G-c 陣列與指標應用實例	9	使用陣列與指標進行應用程式的實務撰寫技能操作演練。
H.公用函式及函式	電電-技-晶片 I-H-a 公用函式 電電-技-晶片 I-H-b 函式 電電-技-晶片 I-H-c 函式應用實例	9	使用函式進行應用程式的實務撰寫技能操作演練。
I.結構及類別	電電-技-晶片 I-I-a 結構 電電-技-晶片 I-I-b 類別 電電-技-晶片 I-I-c 物件導向程式設計實例	6	1. 使用結構與類別進行應用程式的實務撰寫技能操作演練。 2. 以應用實例說明物件導向程式設計的基本概念。
6.教學注意事項: 6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。 6.2 在課程授課中，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。			

#### (四) 可程式邏輯設計實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第二學年第一學期				
3.先修科目：無				
4.學習表現： 電電-技-晶片II-1 了解可程式邏輯裝置實習器與儀表的基本使用，並熟悉其應用軟體的操作。 電電-技-晶片II-2 認識基本邏輯閘、符號辨識及了解布林代數轉換成電路的方法，具備基本組合邏輯與循序邏輯電路設計及實作的能力。 電電-技-晶片II-3 具備數位邏輯電路設計之能力，並能量測信號及故障檢修，以系統思考、規劃執行、科技資訊運用方式，積極面對與解決職場各種問題。 電電-技-晶片II-4 認識可程式邏輯設計工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理的基礎素養，並展現良好的工作態度與情操。 電電-技-晶片II-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及邏輯設計應	電電-技-晶片II-A-a 實習工場設施的認識	3	1.可程式邏輯設計實習工場環	第二學年第一學期

用	電電-技-晶片II-A-b 電電-技-晶片II-A-c	工業安全及衛生、 消防安全的認識 可程式邏輯裝置晶 片設計應用		境及機具說明。 2.工業安全與衛 生及消防測驗。 3.邏輯設計應用 介紹。
B.可程式邏輯裝 置實習儀器使 用及軟體操作	電電-技-晶片II-B-a 電電-技-晶片II-B-b	實習儀器使用及測 試 軟體操作使用	3	使用複雜可程式 邏輯裝置/場效可 程式邏輯閘陣列 (CPLD/FPGA) 實 習儀器及相關軟 體操作演練。
C.基本邏輯閘	電電-技-晶片II-C-a 電電-技-晶片II-C-b	互補式金屬氧化物 半導體積體電路雜 訊邊限及扇入/扇 出特性參數認識、 邏輯準位量測 基本邏輯閘功能	3	1.介紹『CMOS IC 雜訊邊限及扇 入/扇出特性參 數』。 2.使用數位電表、 邏輯測試棒進 行量測邏輯準 位。 3.使用軟體與複 雜可程式邏輯 裝置/場效可程 式邏輯閘陣列 (CPLD/FPGA) 實習器來模擬、 燒錄(下載)驗證 基本邏輯閘功 能。
D.組合邏輯	電電-技-晶片II-D-a 電電-技-晶片II-D-b 電電-技-晶片II-D-c	第摩根定理 邏輯閘互換 布林代數應用	6	使用軟體與複雜 可程式邏輯裝置/ 場效可程式邏輯 閘陣列 (CPLD/FPGA) 實 習器來模擬、燒錄 (下載)驗證組合 邏輯電路。
E.加法器及減法 器	電電-技-晶片II-E-a 電電-技-晶片II-E-b 電電-技-晶片II-E-c 電電-技-晶片II-E-d	半加器、全加器 半減器、全減器 並列加/減法器 二進碼十進數加法 器	9	使用軟體與複雜 可程式邏輯裝置/ 場效可程式邏輯 閘陣列 (CPLD/FPGA) 實 習器來模擬、燒錄 (下載)驗證加/減 法器及4位元(含) 以上並列加/減法 器。

F.組合邏輯電路	電電-技-晶片II-F-a 電電-技-晶片II-F-b 電電-技-晶片II-F-c 電電-技-晶片II-F-d	編碼器及解碼器 多工器及解多工器 比較器 應用實例及故障檢 修	9	使用軟體與複雜 可程式邏輯裝置/ 場效可程式邏輯 閘陣列 (CPLD/FPGA) 實 習器來模擬、燒錄 (下載)驗證組合 邏輯應用電路,並 練習故障檢修。
G.正反器	電電-技-晶片II-G-a 電電-技-晶片II-G-b 電電-技-晶片II-G-c	RS 閘鎖器及防彈 跳 RS、JK、D 型正反 器 激勵表的認識與正 反器互換	6	1.介紹正反器的 時序控制與延 遲時間。 2.介紹激勵表與 正反器互換。 3.使用軟體與複 雜可程式邏輯 裝置/場效可程 式邏輯閘陣列 (CPLD/FPGA) 實習器來模擬、 燒錄(下載)驗證 各種正反器的 功能。
H.循序邏輯電路	電電-技-晶片II-H-a 電電-技-晶片II-H-b 電電-技-晶片II-H-c 電電-技-晶片II-H-d	時鐘脈波產生器 計數器、移位暫存 器 紅綠燈電路 應用實例及故障檢 修	15	使用軟體與複雜 可程式邏輯裝置/ 場效可程式邏輯 閘陣列 (CPLD/FPGA) 實 習器來模擬、燒錄 (下載)驗證計數 器、移位暫存器 及應用電路,並 練習故障檢修。

#### 6.教學注意事項:

- 6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 6.2 本課程教學內容及實施，須與「數位邏輯設計」課程密切配合，由學習內容之主題進行觀察或驗證教學內容，以提高學生學習成效。
- 6.3 本課程內容宜多搭配數位教材課程，輔以數位教材的呈現來說明數位電路設計及應用實例，有效引導理論學習與觀念的釐清，強化學生電機與電子專業理論知能。
- 6.4 在本課程授課中，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。

#### (五) 單晶片微處理機實習

1.學分數：3

2.建議開課學期：第二學年第二學期

3.先修科目：程式設計實習、數位邏輯設計

4.學習表現：

電電-技-晶片III-1 認識單晶片微處理機之相關基本原理，了解單晶片工作原理及設計各種介面硬體電路、軟體技術與發展環境及控制週邊元件，具備符號辨識、查閱專業使用手冊、認識與分析接線圖或電路圖之基礎能力

電電-技-晶片III-2 具備使用實驗開發工具進行軟硬體開發快速設計之能力，以系統思考、規劃執行及科技資訊運用，以解決專業上的問題。

電電-技-晶片III-3 具備高階程式之除錯能力，以科技資訊運用、問題解決、溝通協調及團隊合作之精神，積極面對與解決職場各種問題。

電電-技-晶片III-4 認識單晶片微處理機工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立職場倫理及重視職業安全，並展現良好的工作態度與情操。

電電-技-晶片III-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

5.學習內容：

主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及單晶片微處理機應用	電電-技-晶片III-A-a 實習工場設施的認識 電電-技-晶片III-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識 電電-技-晶片III-A-c 單晶片微處理機應用	3	1.單晶片微處理機實習工場環境及機具說明。 2.工業安全與衛生及消防測驗。 3.單晶片微處理機應用展示。	第二學年 第二學期
B.單晶片微處理機實習儀器認識及實作	電電-技-晶片III-B-a 單晶片微處理機 電電-技-晶片III-B-b 基本內、外部結構 電電-技-晶片III-B-c 實習儀器	6	單晶片微處理機實習儀器技能操作演練。	
C.單晶片微處理機開發流程	電電-技-晶片III-C-a 高階程式開發流程 電電-技-晶片III-C-b 程式編輯、編譯及連結 電電-技-晶片III-C-c 模擬、除錯及燒錄	3	單晶片微處理機發展流程技能操作演練。	
D.程式撰寫	電電-技-晶片III-D-a 高階程式指令應用 電電-技-晶片III-D-b 程式編寫	6	高階程式實習及程式撰寫技能操作演練。	
E.基礎應用控制	電電-技-晶片III-E-a 發光二極體、七段顯示器控制 電電-技-晶片III-E-b 計時器、計數器控制 電電-技-晶片III-E-c 外部中斷控制	15	基礎應用控制技能操作演練。	
F.進階應用控制	電電-技-晶片III-F-a 點矩陣發光二極體控制 電電-技-晶片III-F-b 鍵盤控制	21	進階應用控制技能操作演練。	

電電-技-晶片III-F-c	液晶顯示器控制			
電電-技-晶片III-F-d	步進馬達控制			
電電-技-晶片III-F-e	聲音控制			
電電-技-晶片III-F-f	密碼鎖			

6.教學注意事項:

6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。

6.2 本課程教學內容及實施，須與「微處理機」課程密切配合，由學習內容之主題進行觀察或驗證教學內容，以提高學生學習成效。

6.3 在本課程授課中，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。

(六) 行動裝置應用實習

1.學分數：3					
2.建議開課學期：第二學年第二學期					
3.先修科目：程式設計實習					
4.學習表現：					
電電-技-電腦I-1 了解行動裝置發展歷程，熟悉行動裝置程式之開發環境，具備符號辨識的能力，並能掌握行動裝置應用在國內外發展趨勢。					
電電-技-電腦I-2 具備物件導向程式設計之能力，以系統思考、規劃執行、科技資訊運用，進行專業上的問題解決。					
電電-技-電腦I-3 具備自行開發行動裝置應用程式之能力，了解以專案開發為目標的程式設計概念，以科技資訊運用、問題解決、溝通協調及團隊合作之精神，積極面對與解決職場各種問題。					
電電-技-電腦I-4 認識行動裝置應用工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理的基礎素養，並展現良好的工作態度與情操。					
電電-技-電腦I-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。					
5.學習內容：					
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註	
A.工場安全衛生及行動裝置應用	電電-技-電腦I-A-a	3	1. 行動裝置應用實習工場環境及機具說明。 2. 工業安全與衛生及消防測驗。 3. 行動裝置應用介紹。	第二學年 第二學期	
	電電-技-電腦I-A-b				實習工場設施的認識
	電電-技-電腦I-A-c				工業安全及衛生、消防安全的認識
B.行動裝置環境建置	電電-技-電腦I-B-a	6	1. 行動裝置軟硬體規格說明。 2. 行動裝置開發環境技能操作		
	電電-技-電腦I-B-b				行動裝置應用的認識
	電電-技-電腦I-B-c				開發環境及工具 開發平台應用

			演練。
C.行動裝置程式設計入門	電電-技-電腦I-C-a 電電-技-電腦I-C-b 電電-技-電腦I-C-c 電電-技-電腦I-C-d	行動裝置程式 程式設計流程 元件屬性設定 輸入欄位元件	9 行動裝置程式設計技能操作演練。
D.使用者介面設計	電電-技-電腦I-D-a 電電-技-電腦I-D-b  電電-技-電腦I-D-c  電電-技-電腦I-D-d 電電-技-電腦I-D-e	元件佈局 畫面建立及佈局、 顯示版面屬性設定 及實作 屬性設定外觀及程 式設定元件之外觀 屬性 自訂佈局樣版 開發程式安裝及測 試	3 使用者介面設計技能操作演練。
E.基本介面元件	電電-技-電腦I-E-a 電電-技-電腦I-E-b  電電-技-電腦I-E-c  電電-技-電腦I-E-d	事件處理機制 按鍵事件及監聽長 按事件處理 不同來源物件之相 同事件 觸控事件及手機震 動應用	3 基本介面元件技能操作演練。
F.進階介面元件	電電-技-電腦I-F-a  電電-技-電腦I-F-b	選項按鈕及核取方 塊 圖形顯示	2 進階介面元件技能操作演練。
G.使用者互動設計	電電-技-電腦I-G-a  電電-技-電腦I-G-b	下拉式選單元件及 列舉清單方塊 下拉式選單變更顯 示項目	2 使用者互動設計技能操作演練。
H.訊息與交談窗	電電-技-電腦I-H-a 電電-技-電腦I-H-b 電電-技-電腦I-H-c	顯示訊息 交談窗 日期及時間交談窗	2 訊息與交談窗技能操作演練。
I.啟動程式中其他程式	電電-技-電腦I-I-a 電電-技-電腦I-I-b  電電-技-電腦I-I-c  電電-技-電腦I-I-d	程式中新增程式 智慧型事件啟動程 式中其他程式 智慧型事件中夾 帶資料傳給新程式 要求新程式傳回資 料	3 智慧型事件啟動程式中其他程式技能操作演練。

J.啟動行動裝置內各種程式	電電-技-電腦I-J-a 電電-技-電腦I-J-b	智慧型事件啟動程式的認識 智慧型事件啟動電子郵件、簡訊、瀏覽器、地圖及網頁搜尋	3	智慧型事件啟動各種程式技能操作演練。
K.綜合應用	電電-技-電腦I-K-a 電電-技-電腦I-K-b 電電-技-電腦I-K-c 電電-技-電腦I-K-d 電電-技-電腦I-K-e	拍照及顯示相片應用 播放音樂及影片應用 感應偵測控制應用 網頁顯示應用 全球衛星定位系統定位、地圖及功能表應用	18	綜合應用技能操作演練。
6.教學注意事項:				
6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。				
6.2 在本課程授課中，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。				

#### (七) 微電腦應用實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第三學年第一學期				
3.先修科目：程式設計實習				
4.學習表現：				
電電-技-電腦II-1 認識微電腦系統內部架構，並熟悉微電腦核心處理器之符號辨識及結構，並能進行問題解決。				
電電-技-電腦II-2 了解工作原理及正確寫出控制週邊元件的應用程式，展現系統思考、規劃執行及科技資訊運用之素養。				
電電-技-電腦II-3 具備操作發展設計平台與實習儀器之能力，快速進行軟體及硬體除錯，以科技資訊運用、問題解決、溝通協調及團隊合作之精神，積極面對與解決職場各種問題。				
電電-技-電腦II-4 認識微電腦應用工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理的基礎素養，並展現良好的工作態度與情操。				
電電-技-電腦II-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註

A.工場安全衛生及微電腦應用	電電-技-電腦II-A-a 電電-技-電腦II-A-b 電電-技-電腦II-A-c	實習工場設施的認識 工業安全及衛生、消防安全的認識 微電腦應用的認識	3	1.微電腦應用實習工場環境及機具說明。 2.工業安全與衛生及消防測驗。 3.微電腦應用介紹。	第三學年 第一學期
B.微電腦應用實習平台	電電-技-電腦II-B-a 電電-技-電腦II-B-b 電電-技-電腦II-B-c	微電腦演進及核心處理器 微電腦實習平台架構 微電腦應用實習平台的認識及實作	3	微電腦應用實習平台技能操作演練。	
C.作業系統安裝	電電-技-電腦II-C-a 電電-技-電腦II-C-b	作業系統安裝 設備驅動程式安裝	3	作業系統安裝及相關軟體程式技能操作演練。	
D.應用軟體開發平台安裝	電電-技-電腦II-D-a 電電-技-電腦II-D-b	應用軟體開發平台安裝 應用軟體除錯、下載	3	應用軟體開發平台安裝下載操作演練。	
E.應用軟體開發	電電-技-電腦II-E-a 電電-技-電腦II-E-b 電電-技-電腦II-E-c 電電-技-電腦II-E-d	變數宣告 資料型態 流程控制 應用程式設計	6	應用軟體開發技能操作演練。	
F.微電腦基礎應用	電電-技-電腦II-F-a 電電-技-電腦II-F-b 電電-技-電腦II-F-c	並列輸出/輸入控制 串列輸出/輸入控制 感測與驅動應用	18	微電腦基礎應用控制技能操作演練。	
G.微電腦進階應用	電電-技-電腦II-G-a 電電-技-電腦II-G-b 電電-技-電腦II-G-c 電電-技-電腦II-G-d	乙太網路 觸控螢幕 音訊輸出/輸入控制 視訊輸出/輸入控制	18	微電腦進階應用控制技能操作演練。	
<p>6.教學注意事項:</p> <p>6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。</p> <p>6.2 本課程教學內容及實施，須與「微處理機」課程密切配合，由學習內容之主題進行觀察或驗證教學內容，以提高學生學習成效。</p> <p>6.3 在本課程授課中，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。</p>					

(八) 介面電路控制實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第三學年第一學期				
3.先修科目：程式設計實習				
4.學習表現：				
<p>電電-技-電腦III-1 了解介面電路控制相關原理，掌握介面電路控制在國內外發展趨勢。</p> <p>電電-技-電腦III-2 了解介面系統軟硬體相關技術，具備查閱專業使用手冊、認識與分析接線圖或電路圖之基礎能力，並能系統思考、保養維修及問題解決。</p> <p>電電-技-電腦III-3 具備設計及應用軟硬體控制介面技術之能力，並建立相關工具設備應用之基礎能力，以系統思考方式，進行保養維修及問題解決。</p> <p>電電-技-電腦III-4 認識介面電路控制工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，具備正確及安全衛生的工作習慣，並建立職場倫理及重視職業安全，展現良好的工作態度與情操。</p> <p>電電-技-電腦III-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。</p>				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及介面電路控制應用	<p>電電-技-電腦III-A-a 介面電路控制實習工場環境及機具認識</p> <p>電電-技-電腦III-A-b 工業安全與衛生及消防知識說明與操作</p> <p>電電-技-電腦III-A-c 介面電路控制應用認識</p>	3	<p>1. 介面電路控制實習工場環境及機具說明。</p> <p>2. 工業安全與衛生及消防測驗。</p> <p>3. 介面電路控制應用介紹。</p>	第三學年第一學期
B.通用序列匯流排介面	<p>電電-技-電腦III-B-a 發光二極體、七段顯示器掃描控制</p> <p>電電-技-電腦III-B-b 鍵盤掃描、點矩陣顯示器掃描控制</p> <p>電電-技-電腦III-B-c 液晶顯示幕模組控制實作</p>	9	USB 介面電路控制技能操作演練。	
C.數位類比轉換介面	<p>電電-技-電腦III-C-a 數位類比轉換模組原理</p> <p>電電-技-電腦III-C-b 馬達運轉控制</p> <p>電電-技-電腦III-C-c 數位電壓顯示</p>	6	數位類比轉換介面電路控制技能操作演練。	
D.環境感測介面	<p>電電-技-電腦III-D-a 感測器原理</p> <p>電電-技-電腦III-D-b 溫度感測器應用</p>	6	感測介面電路控制技能操作演練。	
E.感知介面	電電-技-電腦III-E-a 聲音感知控制	6	感知技術介面電路控制技能操作	

	電電-技-電腦III-E-b	穿戴式控制		演練。	
F.辨識介面	電電-技-電腦III-F-a	一維條碼或快速響應矩陣碼或辨識技術運用實作	6	辨識技術介面電路控制技能操作演練。	
	電電-技-電腦III-F-b	射頻識別或近場通訊運用			
G.無線傳輸介面	電電-技-電腦III-G-a	紅外線傳輸實作	9	無線傳輸介面電路控制技能操作演練。	
	電電-技-電腦III-G-b	藍芽實作			
	電電-技-電腦III-G-c	無線區域網路(如Wi-Fi)實作			
H.綜合應用	電電-技-電腦III-H-a	智慧生活控制	9	介面電路控制之認識、綜合應用實作技能操作演練。	
	電電-技-電腦III-H-b	居家照顧控制			
	電電-技-電腦III-H-c	工場監控控制			
6.教學注意事項:					
6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。					
6.2 本課程教學內容及實施，須與「數位邏輯設計」及「微處理機」課程密切配合，由學習內容之主題進行觀察或驗證教學內容，以提高學生學習成效。					
6.3 在本課程授課中，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。					

### (九) 電工實習

1.學分數：3					
2.建議開課學期：第一學年第一學期					
3.先修科目：無					
4.學習表現：					
電電-技-自控I-1 具備室內配線之基本技能，並驗證其電路原理及功能，能以系統思考方式，進行配線之問題解決。					
電電-技-自控I-2 使用基本手工具及電子相關量測儀器，運用科技資訊解決問題。					
電電-技-自控I-3 具備低壓工業配線及電機控制配線實作、測試、調整及裝配之能力，能以系統思考及規劃方式，積極面對與解決職場各種問題					
電電-技-自控I-4 認識電工工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，具備正確及安全衛生的工作習慣，並建立職場倫理及重視職業安全，展現良好的工作態度與情操。					
電電-技-自控I-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。					
5.學習內容：					
主題	學習內容		分配節數	相關教學活動	備註
A.工業安全及衛生	電電-技-自控I-A-a	實習工場設施的認識	3	1. 電工實習工場環境及機具說明。	第一學年第一學期
	電電-技-自控I-A-b	工業安全及衛生、			

		消防安全的認識		2. 工業安全與衛生及消防測驗。	
B. 導線連接與處理	電電-技-自控I-B-a 電電-技-自控I-B-b 電電-技-自控I-B-c 電電-技-自控I-B-d	導線之選用及線徑測量 單心線、絞線之連接 導線接頭之壓接及絕緣處理 配電器具之裝置	6	導線之選用、連接與處理技能操作演練。	
C. 屋內配線	電電-技-自控I-C-a 電電-技-自控I-C-b 電電-技-自控I-C-c 電電-技-自控I-C-d 電電-技-自控I-C-e 電電-技-自控I-C-f 電電-技-自控I-C-g	開關、插座及器具之裝配 PVC 管及 EMT 管配線的認識 單相二線式及單相三線式配線 分電盤與瓦時計之裝配 低壓電纜配線實作 接地系統之接地電阻測量 屋內線路之絕緣電阻測量	18	屋內配線技能操作演練。	
D. 低壓工業配線元件	電電-技-自控I-D-a 電電-技-自控I-D-b 電電-技-自控I-D-c 電電-技-自控I-D-d 電電-技-自控I-D-e	開關元件 電驛元件 指示燈 接線端子台 計時器	3	低壓工業配線元件裝置技能操作演練。	
E. 低壓工業配線電路配線要領	電電-技-自控I-E-a 電電-技-自控I-E-b	器具裝配固定 電路圖配線	3	低壓工業配線電路配線技能操作演練。	
F. 低壓電機控制配線及裝置	電電-技-自控I-F-a 電電-技-自控I-F-b 電電-技-自控I-F-c 電電-技-自控I-F-d 電電-技-自控I-F-e 電電-技-自控I-F-f	電動機之起動、停止及過載控制 電動機之正逆轉、順序、循環控制 三相感應電動機之 Y- $\Delta$ 降壓起動控制 水位控制裝置 近接控制裝置 光電控制裝置	21	低壓電機控制配線技能操作演練。	

6.教學注意事項:

- 6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 6.2 對於實習步驟、複雜電路圖、元件外觀及動作方式、儀器產品照片等，教師可製作成影片、投影片，搭配多媒體於講解時使用。
- 6.3 本課程教學內容及實施，須與「基本電學」課程密切配合，由學習內容之主題進行觀察或驗證教學內容，以提高學生學習成效。

(十) 可程式控制實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第二學年第一學期				
3.先修科目：電工實習				
4.學習表現：				
<p>電電-技-自控II-1 熟悉可程式控制器的發展背景、組成要件及內部結構，具備符號辨識的能力。</p> <p>電電-技-自控II-2 具備使用可程式控制器程式語言編輯能力且符合 IEC 61131-3 規範，建立查閱專業使用手冊、認識與分析控制圖或電路圖之基礎能力。</p> <p>電電-技-自控II-3 運用可程式控制器與人機介面做資訊連結、顯示及控制，並以系統思考，進行保養維修及問題解決。</p> <p>電電-技-自控II-4 具備運用可程式控制器控制氣壓元件、電動機、步進馬達等負載之能力，展現創新、系統思考、規劃執行及科技資訊運用之素養。</p> <p>電電-技-自控II-5 具備使用編輯軟體編寫可程式控制器程式，以系統思考、科技資訊運用及掌握國內外發展之趨勢。</p> <p>電電-技-自控II-6 認識可程式控制工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立職場倫理及重視職業安全，並展現良好的工作態度與情操。</p> <p>電電-技-自控II-7 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。</p>				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及可程式控制器	<p>電電-技-自控II-A-a 實習工場設施的認識</p> <p>電電-技-自控II-A-b 工業安全衛生、消防安全的認識</p> <p>電電-技-自控II-A-c 可程式控制器應用的認識</p>	3	<p>1.可程式控制實習工場環境及機具說明。</p> <p>2.工業安全與衛生及消防測驗。</p> <p>3.PLC 於產業之應用介紹。</p>	第二學年第一學期
B.可程式控制器及階梯圖的認識與實作	<p>電電-技-自控II-B-a 可程式控制器的發展背景、特點、硬體結構及國際電工委員會(IEC)相關規範</p> <p>電電-技-自控II-B-b 電腦軟體介面的認</p>	3	<p>1.工配電路圖轉換成階梯圖技能操作演練。</p> <p>2.程式書寫器及電腦軟體介面介紹。</p>	1.內容以簡單易懂之指令為主，避免艱深之指

	電電-技-自控II-B-c 電電-技-自控II-B-d	識及操作演練 工業配線電路圖及可程式控制器階梯圖之間的轉換 可程式控制器程式執行掃描的認識			令應用。 2. 各指令皆提供範例參考。 3. 可針對特定機型做解說，以配合各實習設備。 4. 可利用成品展示或電腦模擬軟體的操作，觀察輸出實際運作狀態，引起學生學習興趣。
C.基本指令	電電-技-自控II-C-a 電電-技-自控II-C-b	基本指令分類的認識 基本指令的使用方法及應用	6	1.熟悉書寫器(電腦)輸入基本指令技能操作演練。 2.應用範例進行將工配電路圖，利用基本指令轉成 PLC 程式技能操作演練。	
D.應用指令	電電-技-自控II-D-a 電電-技-自控II-D-b	應用指令使用，如：傳送、運算、比較、邏輯、旋轉、移位、資料處理等指令 數位/類比、類比/數位介面	12	1.應用範例教學。 2.可利用 PLC 輸出、書寫器監控模式、電腦監控模式觀察各應用指令造成之資料變化。	
E.狀態流程圖設計	電電-技-自控II-E-a 電電-技-自控II-E-b 電電-技-自控II-E-c	步進指令的認識 程式流程設計，如：順序、跳躍、分歧、合流、並進等 應用實例	15	經由範例練習，進行實務設計及技能操作演練。	
F.人機介面及負載控制	電電-技-自控II-F-a 電電-技-自控II-F-b 電電-技-自控II-F-c	人機介面的認識與應用 可程式控制器控制氣壓盤、電動機、步進馬達 遠端監控實作	15	1.利用範例引領學生學習電腦、PLC 與人機介面間的操作練習。 2.練習 PLC 負載輸出入之接線，進行程式設計及技能操作演練。	1.可依教學內容將人機介面及負載元件提前融入於前述各章節中。 2.實習內容可依進度或學生學成效

				增刪調整。
<p>6.教學注意事項:</p> <p>6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。</p> <p>6.2 本課程內容以簡單易懂之指令為主，避免艱深之指令應用，各指令應用皆需提供範例參考，且教師可針對特定機型做解說，以配合各校之實習設備。</p> <p>6.3 本課程內容可配合「電工實習」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。</p> <p>6.4 對於實習步驟、複雜電路圖、元件外觀及動作方式、儀器產品照片等，教師可製作成影片、投影片、成品或電腦模擬軟體的操作，觀察輸出實際運作狀態，引起學生學習興趣。</p> <p>6.5 本課程授課時，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。</p>				

(十一) 機電整合實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第二學年第二學期				
3.先修科目：可程式控制實習				
<p>4.學習表現：</p> <p>電電-技-自控III-1 認識氣壓元件，並能應用氣壓元件組成機構，具備符號辨識及系統思考的能力。</p> <p>電電-技-自控III-2 了解可程式控制器編輯軟體，並能應用編輯軟體撰寫控制程序，進行規劃執行及科技資訊之運用。</p> <p>電電-技-自控III-3 應用可程式控制器設計機電整合機構達成所需動作，並透過了解感測元件原理，具備檢測出故障感測元件之能力，展現問題解決、溝通協調及團隊合作之素養，積極面對與解決職場各種問題。</p> <p>電電-技-自控III-4 認識機電整合工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立職場倫理及重視職業安全，並展現良好的工作態度與情操。</p> <p>電電-技-自控III-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。</p>				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及機電整合應用	<p>電電-技-自控III-A-a 實習工場設施的認識</p> <p>電電-技-自控III-A-b 職業安全及衛生、消防安全的認識</p> <p>電電-技-自控III-A-c 機電整合應用的認識</p>	3	<p>1.機電整合實習工場環境及機具說明。</p> <p>2.工業安全與衛生及消防測驗。</p> <p>3.機電整合應用介紹。</p>	第二學年第二學期

B.氣壓元件	電電-技-自控III-B-a 電電-技-自控III-B-b 電電-技-自控III-B-c	氣壓動力源 氣壓元件 氣壓於生活及職場應用	3	認識氣壓元件技能操作演練。
C.電氣氣壓	電電-技-自控III-C-a 電電-技-自控III-C-b	氣壓壓力調整 電氣氣壓迴路	6	電氣氣壓盤連接技能操作演練。
D.可程式控制器編輯軟體	電電-技-自控III-D-a 電電-技-自控III-D-b 電電-技-自控III-D-c	可程式控制器編輯軟體的認識 軟體離線及線上功能實作 可程式控制器程式實例演練	6	軟體程式技能操作演練。
E.感測器	電電-技-自控III-E-a 電電-技-自控III-E-b 電電-技-自控III-E-c 電電-技-自控III-E-d	位置感測元件 顏色辨別感測元件 溫度感測元件 感測元件檢修	9	機電整合元件電氣特色測量技能操作演練。
F.機電整合應用	電電-技-自控III-F-a 電電-技-自控III-F-b 電電-技-自控III-F-c 電電-技-自控III-F-d 電電-技-自控III-F-e 電電-技-自控III-F-f	形狀判別與傳送 顏色辨別與姿勢調整 姿勢判別與換向 材質分揀與加工 重量辨別與整列 多機構整合	27	機電整合設備動作程式輸入及除錯實作技能操作演練。
6.教學注意事項: 6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。 6.2 本課程使用設備為高動能危險性設備，應注意設備實作安全。 6.3 本課程機構自動化控制，以正體中文模擬軟體輔助教學，學生確認控制流程無誤後，始得實機操作，避免不當控制流程損壞機器設備。 6.4 本課程授課時，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。				

## (十二) 智慧居家監控實習

1.學分數：3
2.建議開課學期：第二學年第二學期
3.先修科目：基本電學實習
4.學習表現： 電電-技-電機I-1 具備建築智慧化居家監控的整合原理與基本技能，以系統思考及科技資訊之運用，積極面對與解決職場各種問題。 電電-技-電機I-2 具備燈光、節能與電氣及環境之控制、設計與應用技術能力，以系統思考及科技資訊之運用，積極面對與解決職場各種問題。

電電-技-電機I-3 具備門禁控制、防災與監控及遠端居家智慧控制之設計與應用技術能力，展現保養維修之能力及問題解決之素養。

電電-技-電機I-4 認識智慧居家監控工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，展現良好的工作態度與情操。

電電-技-電機I-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

5.學習內容：

主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工業安全及衛生	電電-技-電機I-A-a 實習工場設施的認識 電電-技-電機I-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識	3	1.智慧居家監控實習工場環境及機具說明。 2.工業安全與衛生及消防測驗。	第二學年 第二學期
B.智慧居家監控系統的選用與規劃	電電-技-電機I-B-a 智慧家庭生活趨勢的認識 電電-技-電機I-B-b 控制器操作與應用 電電-技-電機I-B-c 控制系統的開發環境 電電-技-電機I-B-d 傳輸協定的設定	9	智慧居家監控系統開發環境技能操作演練。	
C.居家燈光控制	電電-技-電機I-C-a 燈光控制元件的認識 電電-技-電機I-C-b 燈光控制系統設計與應用	6	燈光控制技能操作演練。	
D.居家節能與電氣控制	電電-技-電機I-D-a 智慧電表的認識 電電-技-電機I-D-b 室內用電節能規劃與應用 電電-技-電機I-D-c 智慧電網 電電-技-電機I-D-d 家庭影音與電器控制	12	節能監控與電器設備控制技能操作演練。	
E.環境控制	電電-技-電機I-E-a 溫濕度感測元件的認識 電電-技-電機I-E-b 空調控制 電電-技-電機I-E-c 居家環境控制系統設計與應用	6	環境控制設計技能操作演練。	
F.門禁控制	電電-技-電機I-F-a 身分安全識別控制 電電-技-電機I-F-b 無線射頻感應控制 電電-技-電機I-F-c 紅外線感應控制	6	門禁控制設計技能操作演練。	

G.防災與監控	電電-技-電機I-G-a 電電-技-電機I-G-b 電電-技-電機I-G-c 電電-技-電機I-G-d	瓦斯警報監控 火災警報監控 影像監控 水位監控	6	監控功能設計技能操作演練。	
H.遠端居家智慧控制	電電-技-電機I-H-a 電電-技-電機I-H-b	行動裝置智慧監控 雲端電腦智慧監控	6	遠端智慧監控技能操作演練。	
6.教學注意事項:					
6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。					
6.2 本課程內容可配合「電工實習」課程學習內容之主題進行觀察或驗證，以幫助學生熟悉課程知識及提升學習成效。					
6.3 本課程授課時，要使學生能了解使用軟體的智慧財產權問題，培養公民意識與社會責任。					

### (十三) 電力電子應用實習

1.學分數：3					
2.建議開課學期：第三學年第一學期					
3.先修科目：電子學實習					
4.學習表現：					
電電-技-電機II-1 了解直流轉直流電路及直流轉交流電路基本原理，具備系統思考及符號辨識的能力。					
電電-技-電機II-2 設計儀器機具所需直流電壓、電流之電力供應電路及交流電源供應電路，並調整所需電壓、電流暨頻率，具備系統思考、規劃執行及問題解決之素養。					
電電-技-電機II-3 具備檢測電力電子電路故障分析能力，並能維護電力電子電路正常運作，以系統思考及科技資訊之運用，積極面對與解決職場各種問題。					
電電-技-電機II-4 認識電力電子應用工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立職場倫理及重視職業安全，並展現良好的工作態度與情操。					
電電-技-電機II-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。					
5.學習內容：					
主題	學習內容		分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及電力電子應用	電電-技-電機II-A-a 電電-技-電機II-A-b 電電-技-電機II-A-c	實習工場設施的認識 工業安全及衛生、消防安全的認識 電力電子應用的認識	3	1.電力電子應用實習工場環境及機具說明。 2.工業安全與衛生及消防測驗。 3.電力電子應用介紹。	第三學年第一學期

B. 直流電源電路及定電壓源電路	電電-技-電機II-B-a 電電-技-電機II-B-b 電電-技-電機II-B-c 電電-技-電機II-B-d 電電-技-電機II-B-e	整流、濾波電路 無線感應式整流、濾波電路 固定式電源穩壓 可調式電源穩壓 模擬負載測試	3	在直流電源電路及定電壓源電路進行電壓波形測量及電壓調整技能操作演練及定電流負載或定阻抗加載測試。
C. 定電流源電路	電電-技-電機II-C-a 電電-技-電機II-C-b 電電-技-電機II-C-c 電電-技-電機II-C-d 電電-技-電機II-C-e	定電流電路 可調式定電流電路 電池定電流充電 行動電源製作 模擬負載測試	6	在定電流源電路進行電流、電壓測量及電流調整技能操作演練及定電壓負載或定阻抗加載測試。
D. 直流轉直流降壓電路	電電-技-電機II-D-a 電電-技-電機II-D-b 電電-技-電機II-D-c 電電-技-電機II-D-d 電電-技-電機II-D-e	無變壓器降壓電路 變壓器降壓電路 輸出大電流電壓波形 電感、電容值對電路影響 動態負載對降壓電路效率的量測	9	在直流轉直流降壓電路進行電壓測量及動態負載電壓波形測量技能操作演練及其應用。
E. 直流轉直流升壓電路	電電-技-電機II-E-a 電電-技-電機II-E-b 電電-技-電機II-E-c	升壓電路 電感、電容值對電路影響 動態負載對升壓電路效率的量測	6	在直流轉直流升壓電路進行電壓測量技能操作演練及動態負載下的倍壓及電壓電流波形變化。
F. 直流轉直流電壓反極性電路	電電-技-電機II-F-a 電電-技-電機II-F-b	電壓反極性電路 電感、電容值對電路影響	6	在直流轉直流電壓反極性電路進行電壓測量技能操作演練。
G. 波寬調變電路應用	電電-技-電機II-G-a 電電-技-電機II-G-b	發光二極體亮度控制 直流馬達波寬調變轉速控制	6	在波寬調變(PWM)電路進行直流馬達轉速測量技能操作演練。
H. 直流轉固定頻率交流電路應用	電電-技-電機II-H-a 電電-技-電機II-H-b	不斷電系統電路 車用直流轉交流電源電路	6	在直流轉固定頻率交流電路進行電壓測量技能操作演練。

I. 直流轉可變頻率交流電路應用	電電-技-電機II-I-a 電電-技-電機II-I-b	直流轉交流變頻電路 智慧型監控直流變頻電路	9	在直流轉可變頻率交流電路進行電壓測量技能操作演練。
6.教學注意事項: 6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。 6.2 本課程需特別提醒學生注意電力電子機具設備操作之安全。 6.3 本課程實習步驟、複雜電路圖、元件外觀及動作方式、儀器產品照片等，教師可製作成影片、投影片，搭配多媒體於講解時使用。				

(十四) 電工機械實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第三學年第一學期				
3.先修科目：基本電學實習、電工機械				
4.學習表現： 電電-技-電機III-1 了解變壓器、電動機、發電機工作原理及特性，並熟悉其操作方法。 電電-技-電機III-2 具備各類電工機械特性資料查詢之能力，了解電機在控制及綠能領域之應用，並能掌握電機國內外發展趨勢，展現符號表達、善盡社會責任及環境保育之素養。 電電-技-電機III-3 具備電力電子驅動電工機械設備之能力，展現科技資訊運用及問題解決之素養，積極面對與解決職場各種問題。 電電-技-電機III-4 認識電工機械工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立職場倫理及重視職業安全，並展現良好的工作態度與情操。 電電-技-電機III-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全及衛生	電電-技-電機III-A-a 實習工場設施的認識 電電-技-電機III-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識	3	1. 電工機械實習工場環境及機具說明。 2. 工業安全與衛生及消防測驗。	第三學年第一學期
B.電工機械應用	電電-技-電機III-B-a 電工機械於產業之認識 電電-技-電機III-B-b 電工機械於產業之應用實例	3	各式電機於產業實際應用實例(如捷運、高鐵、變電所、風扇、硬碟、電動車等)。	1. 可運用實務案例、電腦教學軟體、影片或參觀方式輔助教學，實習內容可依教學
C.直流電機	電電-技-電機III-C-a 直流電動機的電樞繞組模組接線 電電-技-電機III-C-b 直流發電機特性 電電-技-電機III-C-c 直流電動機特性 電電-技-電機III-C-d 直流電動機起動及	12	1. 永磁式直流馬達繞製技能操作演練。 2. 各分類電機之實習紀錄表及結果分析。	

		速率控制			度或學生學習成效增刪。
D.變壓器	電電-技-電機III-D-a 電電-技-電機III-D-b 電電-技-電機III-D-c 電電-技-電機III-D-d	單相變壓器之極性、匝數比、絕緣、開路及短路試驗 單相變壓器負載實驗 單相變壓器三相連接實驗 自耦變壓器實驗	9	1. 變壓器接線練習及技能操作演練。 2. 各變壓器之實習紀錄表及結果分析。	2. 特殊電機減少控制理論，實務應用以供範為主。
E.感應電動機	電電-技-電機III-E-a 電電-技-電機III-E-b 電電-技-電機III-E-c	低壓三相感應電動機之繞組接線及組裝 低壓三相感應電動機接線及特性實驗 低壓單相感應電動機接線及特性實驗	12	1. 三相感應電動機繞組接線及技能操作演練。 2. 各感應機之實習紀錄表及結果分析。	
F.同步電機	電電-技-電機III-F-a 電電-技-電機III-F-b 電電-技-電機III-F-c	交流同步發電機特性實驗 交流同步發電機之並聯運用 交流同步電動機特性實驗	6	1. 同步電機技能操作演練。 2. 各同步機之實習紀錄表及結果分析。	
G.特殊電機	電電-技-電機III-G-a 電電-技-電機III-G-b 電電-技-電機III-G-c 電電-技-電機III-G-d 電電-技-電機III-G-e	步進馬達及驅動 感應電動機變頻驅動 交流伺服馬達及驅動 直流無刷馬達(含輪轂)及驅動 線性馬達及驅動	9	1. 特殊電機技能操作演練。 2. 各特殊機之實習紀錄表及結果分析。 3. 相關電機於產業界之實際應用案例資料。 4. 實際運用於電動車產業之資訊。 5. 強調與綠能產業之結合應用。	
6.教學注意事項:					
6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。					

- 6.2 本課程需特別提醒學生注意電工機械設備操作之安全。
- 6.3 本課程教學內容中，特殊電機減少艱深控制理論，以實務控制應用及提供操作範例為主。
- 6.4 對於實習步驟、複雜電路圖、元件外觀及動作方式、儀器產品照片等，教師可製作成影片、投影片，搭配多媒體於講解時使用。
- 6.5 本課程教學內容及實施，須與「基本電學」及「電工機械」課程密切配合，由學習內容之主題進行觀察或驗證教學內容，以提高學生學習成效。

(十五) 能源與冷凍實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第二學年第一學期				
3.先修科目：基本電學實習				
4.學習表現：				
電電-技-冷空I-1 熟悉氧、乙炔、氮氣銲接設備及銅管處理銲接操作，具備氮氣銲相關工具設備應用之基礎能力。				
電電-技-冷空I-2 熟悉冷凍系統處理與操作，具備系統思考及問題解決之素養。				
電電-技-冷空I-3 熟悉冷凍相關設備之動作原理、安裝使用操作、維修與故障排除，具備冷凍儀器或相關設備保養維修之基礎能力。				
電電-技-冷空I-4 熟練冷凍系統相關設備之節能技術與實作演練，具備創新、系統思考、規劃執行、科技資訊運用及問題解決之素養。				
電電-技-冷空I-5 認識能源與冷凍工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，具備互助合作精神、建立職場倫理及重視職業安全，並展現良好的工作態度與情操。				
電電-技-冷空I-6 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及冷凍節能設備	電電-技-冷空I-A-a 實習工場設施的認識 電電-技-冷空I-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識 電電-技-冷空I-A-c 冷凍節能設備的認識	3	1. 冷凍實習工場環境及機具說明。 2. 工業安全與衛生及消防測驗。 3. 冷凍節能設備介紹。	第二學年第一學期
B.氧、乙炔、氮氣無氧銲接設備實作	電電-技-冷空I-B-a 氧、乙炔、氮氣無氧銲接設備的認識 電電-技-冷空I-B-b 氧、乙炔、氮氣無氧銲接設備安裝及實作	6	氣銲技能操作演練。	
C.銅管處理	電電-技-冷空I-C-a 切管 電電-技-冷空I-C-b 擴管 電電-技-冷空I-C-c 彎管	9	依銅管特性及規格、進行銅管處理技能操作演練。	

D.銅管銲接	電電-技-冷空I-D-a 電電-技-冷空I-D-b 電電-技-冷空I-D-c	銅管立銲 銅管平銲 銅管倒銲	3	銅管銲接技能操作演練。	
E.異種材料銲接	電電-技-冷空I-E-a 電電-技-冷空I-E-b 電電-技-冷空I-E-c	銅管及銅管銲接 銅管及鋼管銲接 銅管及鋁管銲接	6	銅管及異種材質銲接技能操作演練。	
F.複合壓力錶之操作	電電-技-冷空I-F-a 電電-技-冷空I-F-b	冷媒及環保冷媒之判斷 冷媒及環保冷媒充填	3	冷媒及環保冷媒充填技能操作演練。	
G.冷媒與冷凍油處理	電電-技-冷空I-G-a 電電-技-冷空I-G-b 電電-技-冷空I-G-c	冷媒與冷凍油充填 冷媒與冷凍油更換 冷媒回收處理	3	冷媒與冷凍油充填、更換及回收處理技能操作演練。	
H.冷凍系統處理	電電-技-冷空I-H-a 電電-技-冷空I-H-b	冷凍系統之加壓、探漏 冷凍系統應用	9	1. 冷凍系統技能操作演練。 2. 包含抽真空與真空計使用、冷媒充填、封管及冷媒回收機使用。	(環保冷媒R134a、R404a、R600a系列等)。
I.冷凍冷藏與製冰設備檢修	電電-技-冷空I-I-a 電電-技-冷空I-I-b 電電-技-冷空I-I-c	冷凍設備認識與系統檢修 冷藏設備認識與系統檢修 製冰設備認識與系統檢修	6	冷凍冷藏與製冰設備技能操作演練。	
J.家庭冷凍節能技術	電電-技-冷空I-J-a 電電-技-冷空I-J-b 電電-技-冷空I-J-c 電電-技-冷空I-J-d	變頻式技術 冰箱與冷藏庫系統負荷估算及設計 高能源效率比值、高能源因數值系統 冰箱與冷藏系統節能電路元件與節能控制電路 冰箱與冷藏庫體保溫設計技術	6	冷凍冷藏設備技能操作與節能電路操作演練。	

#### 6.教學注意事項:

- 6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 6.2 課程中進行電路配線工作時，應提醒學生注意電路安全性及容易產生短路之情況。
- 6.3 在冷凍空調設備檢修實習課程授課中，操作流程及設備等皆應注意預防冷媒洩放至大氣中，以減少對環境的影響。

- 6.4 實習過程中，應注意鉚具使用，避免火焰直接燃燒冷媒或各式油液等化學物質與皮膚直接的接觸，學校應提供手套、護目鏡等保護器具與排煙設備、通風設備。
- 6.5 在教學中教師要適時引導學生，依據維修技術資料內容進行相關操作。

(十六) 能源與空調實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第二學年第二學期				
3.先修科目：基本電學實習				
4.學習表現：				
<p>電電-技-冷空II-1 熟悉窗型空調機與分離式空調機之電路裝配、冷媒管路及控制元件，並能了解箱型空調機之電路裝配、冷媒管路、冷卻水管路及控制元件，具備查閱專業使用手冊、認識與分析接線圖或電路圖之基礎能力。</p> <p>電電-技-冷空II-2 熟練一般空調設備之安裝、維修及故障排除，具備相關工具設備應用之基礎能力，並能以系統思考方式，進行保養維修及問題解決。</p> <p>電電-技-冷空II-3 了解一般空調設備之性能試驗，具備創新、系統思考、規劃執行及科技資訊運用之素養。</p> <p>電電-技-冷空II-4 熟練空調相關設備之節能技術與實作演練，具備系統思考、科技資訊運用及掌握國內外發展趨勢之能力，並展現善盡社會責任及環境保育之素養。</p> <p>電電-技-冷空II-5 認識能源與空調工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，具備互助合作精神、建立職場倫理及重視職業安全，並展現良好的工作態度與情操。</p> <p>電電-技-冷空II-6 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。</p>				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生及空調節能設備	<p>電電-技-冷空II-A-a 實習工場設施的認識</p> <p>電電-技-冷空II-A-b 工業安全與衛生、消防安全的認識</p> <p>電電-技-冷空II-A-c 空調節能設備的認識</p>	3	<p>1. 空調實習工場環境及機具說明。</p> <p>2. 工業安全與衛生及消防測驗。</p> <p>3. 空調節能設備介紹。</p>	第二學年 第二學期
B.窗型空調機	<p>電電-技-冷空II-B-a 窗型空調機結構的認識</p> <p>電電-技-冷空II-B-b 電路元件的認識及動作分析</p> <p>電電-技-冷空II-B-c 冷媒循環管路的認識及原理分析</p> <p>電電-技-冷空II-B-d 設備安裝及系統處理</p> <p>電電-技-冷空II-B-e 故障診斷及維修</p> <p>電電-技-冷空II-B-f 性能試驗</p>	15	窗型空調機安裝、故障診斷、維修及性能試驗技能操作演練。	

C.分離式空調機	電電-技-冷空II-C-a 電電-技-冷空II-C-b 電電-技-冷空II-C-c 電電-技-冷空II-C-d 電電-技-冷空II-C-e 電電-技-冷空II-C-f	分離式空調機結構的認識 電路元件的認識及動作分析 冷媒循環管路的認識及原理分析 設備安裝及系統處理 故障診斷及維修 性能試驗	18	分離式空調機安裝、故障診斷、維修及性能試驗技能操作演練。	
D.箱型空調機	電電-技-冷空II-D-a 電電-技-冷空II-D-b 電電-技-冷空II-D-c 電電-技-冷空II-D-d 電電-技-冷空II-D-e 電電-技-冷空II-D-f 電電-技-冷空II-D-g	箱型空調機結構的認識 電路元件的認識及動作分析 冷媒循環管路的認識及原理分析 冷卻水循環管路的認識 箱型空調機開機、試車與調整實作 故障診斷及維修 性能試驗	12	箱型空調機配線、故障診斷、維修及性能試驗技能操作演練。	
E.居家空調節能技術	電電-技-冷空II-E-a 電電-技-冷空II-E-b 電電-技-冷空II-E-c 電電-技-冷空II-E-d	變頻式技術 空調機負荷估算及設計冷氣季節性能因數 CSPF 系統 空調系統節能電路元件與節能控制電路 居家空調節能技術實例	6	變頻模組設備操作及負荷估算設計技能操作演練。	
6.教學注意事項: 6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。 6.2 課程中進行電路配線工作時，應提醒學生注意電路安全性及容易產生短路之情況。 6.3 在空調設備檢修實習課程授課中，操作流程及設備等皆應注意預防冷媒洩放至大氣中，以減少對環境的影響。 6.4 實習過程中，應避免冷媒或各式油液等化學物質與皮膚直接的接觸，學校應提供手套、護目鏡等護具。 6.5 在教學中教師要適時引導學生，依據維修技術資料內容進行相關操作。					

(十七) 節能技術實習

1.學分數：3				
2.建議開課學期：第三學年第一學期				
3.先修科目：冷凍空調原理				
4.學習表現：				
電電-技-冷空III-1 認識冷凍空調節能技術規劃與應用，具備冷凍空調節能知識，善盡社會責任及環境保育，並能掌握冷凍空調產業國內外發展趨勢。				
電電-技-冷空III-2 具備多聯變頻空調系統及空調系統之水量與風量的節能操作技術能力，以系統思考及科技資訊之運用，積極面對與解決職場各種問題。				
電電-技-冷空III-3 具備中央空調系統檢修與節能操作技術能力，展現保養維修之能力及問題解決之素養。				
電電-技-冷空III-4 具備熱泵系統及商用冷凍冷藏系統節能操作技術能力，以創新、系統思考、規劃執行及科技資訊之運用，進行問題解決。				
電電-技-冷空III-5 認識節能技術工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，展現良好的工作態度與情操。				
電電-技-冷空III-6 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。				
5.學習內容：				
主題	學習內容	分配節數	相關教學活動	備註
A.工場安全衛生	電電-技-冷空 III-A-a 實習工場設施的認識 電電-技-冷空 III-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識	3	1. 節能技術實習工場環境及機具說明。 2. 工業安全與衛生及消防測驗。 3. 冷凍空調節能設備介紹。	第三學年第一學期
B.變頻多聯空調系統與換氣節能技術	電電-技-冷空 III-B-a 變頻多聯空調系統節能技術的認識 電電-技-冷空 III-B-b 負荷估算與設備選用 電電-技-冷空 III-B-c 冷媒系統之管路銲接裝配 電電-技-冷空 III-B-d 設備電路之連接 電電-技-冷空 III-B-e 系統控制與操作管理 電電-技-冷空 III-B-f 結合全熱交換器與應用管理 電電-技-冷空 III-B-g 節能技術應用案例	12	1. 變頻多聯空調系統設備之裝配與控制系統操作演練。 2. 空調系統結合全熱交換器之技能操作演練。	

C.中央空調系統檢修與節能技術	電電-技-冷空 III-C-a 高效能冰水主機系統節能技術的認識 電電-技-冷空 III-C-b 水系統檢修與試車調整 電電-技-冷空 III-C-c 空調系統檢修與試車調整 電電-技-冷空 III-C-d 冰水主機檢修與試車調整 電電-技-冷空 III-C-e 系統運行管理與節能技術 電電-技-冷空 III-C-f 節能技術應用案例	12	1. 中央空調系統檢修與節能技術之操作演練。 2. 控制系統之技能操作演練。	
D.空調系統之水量與風量平衡節能技術	電電-技-冷空 III-D-a 水管路系統組成與節能技術的認識 電電-技-冷空 III-D-b 水量平衡儀器操作 電電-技-冷空 III-D-c 水量系統平衡調節與操作 電電-技-冷空 III-D-d 風量系統組成與節能技術 電電-技-冷空 III-D-e 風量平衡儀器操作 電電-技-冷空 III-D-f 風量系統平衡調節與操作 電電-技-冷空 III-D-g 空調系統之節能監控系統 電電-技-冷空 III-D-h 節能技術應用案例	12	1. 水量與風量平衡儀器之操作演練。 2. 水量平衡閥調整之操作演練。 3. 風量平衡閥調整之操作演練。 4. 設備節能控制系統之技能操作演練。	
E.熱泵系統節能技術	電電-技-冷空 III-E-a 蒸氣壓縮式熱泵與冷媒循環形式的認識 電電-技-冷空 III-E-b 熱泵空調系統設備操作與節能技術 電電-技-冷空 III-E-c 水源熱泵節能技術 電電-技-冷空 III-E-d 空氣源熱泵節能技術 電電-技-冷空 III-E-e 節能技術應用案例	6	1. 了解熱泵之形式與不同取熱之系統。 2. 熱泵系統檢測與節能技術之技能操作演練。	
F.商用冷凍冷藏系統節能技術	電電-技-冷空 III-F-a 冷凍冷藏系統節能技術的認識 電電-技-冷空 III-F-b 冷凍冷藏系統檢測與節能技術 電電-技-冷空 III-F-c 冷媒系統裝置與節能技術	9	1. 冷凍冷藏冷媒系統檢測與節能技術之技能操作演練。 2. 不同膨脹閥節能技術之技能操作演練。 3. 不同冷媒系統	

	電電-技-冷空 III-F-d 系統應用變頻壓縮機之節能技術 電電-技-冷空 III-F-e 冷凍冷藏節能監控系統		裝置節能技術之技能操作演練。 4. 冷凍冷藏節能監控系統節能技術之技能操作演練。	
--	--	--	---	--

6.教學注意事項:

- 6.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 6.2 課程中進行電路配線工作時，應提醒學生注意電路安全性及容易產生短路之情況。
- 6.3 在冷凍空調系統機具設備與節能系統設備檢修實習課程授課中，操作流程及設備等皆應注意預防冷媒洩放至大氣中，以減少對環境的影響。
- 6.4 實習過程中，應注意銲具使用，避免火焰直接燃燒冷媒或各式油液等化學物質與皮膚直接的接觸，學校應提供手套、護目鏡等保護器具與排煙設備、通風設備。
- 6.5 在教學中教師要適時引導學生，依據維修技術資料內容進行相關操作。

## 伍、教材編選原則

本群課程綱要實施要點規範中，有關教材編選原則如下：

- (一)應以學生為主體、有效學習為考量，兼重能力與素養、技能與理論、現在與未來，並以跨域整合、多元展能為原則。
- (二)應了解學生的學習起點，鏈結學生的學習經驗，建構有效的學習平台，提供適切的學習順序，無縫銜接各階段的學習。
- (三)應適切融入各項議題，增進學生學習的廣度與素養。
- (四)教材內容應注意學習的連貫性與發展性，讓學生適性學習與多元展能，激發學生潛能及創造力。
- (五)實習課程教材編選，應力求活潑與淺顯易懂，並強調動手做、做中學、學中做，有效連結理論與實務。
- (六)專有名詞宜附原文，翻譯應符合政府統一用詞或參照國內書刊或習慣用語。
- (七)專業科目教材內容宜多採用多媒體科技，以模擬動畫說明電學的抽象原理觀念，有效引導理論學習與觀念的釐清，強化學生電機與電子專業理論知能。
- (八)實習科目教材內容宜多採用與時俱進實體照片或圖片並配合文字說明，必要時輔以多媒體科技及電機與電子產業實例，有效引導學習與問題解決，深化學生電機與電子專業素養。

## 陸、專業及實習科目與一般科目之連結

在一般科目之開設，在社會領域、自然科學領域、藝術領域，各校可依群科屬性、議題融入、學生生涯發展、學校發展特色、師資調配等彈性開設，在社會及自然科學領域學生至少修習二科目以上，在藝術領域自選二科目開設。因此依照本群屬性及本群專業知識與一般科目連結關係，藝術領域建議開設美術、藝術與生活二科目有助於電子產品的美學設計學習，自然科學領域建議開設物理B、化學B二科目有助於基本電學及電子學基礎知識學習，社會領域建議開設地理、公民與社會二科目有助於晶片設計及冷凍空調在生活或產業規畫學習。另本群在綜合活動領域暨科技領域上建議開設生活科技、資訊科技二科目將有助於微電腦應用的學習，如圖6-1所示。

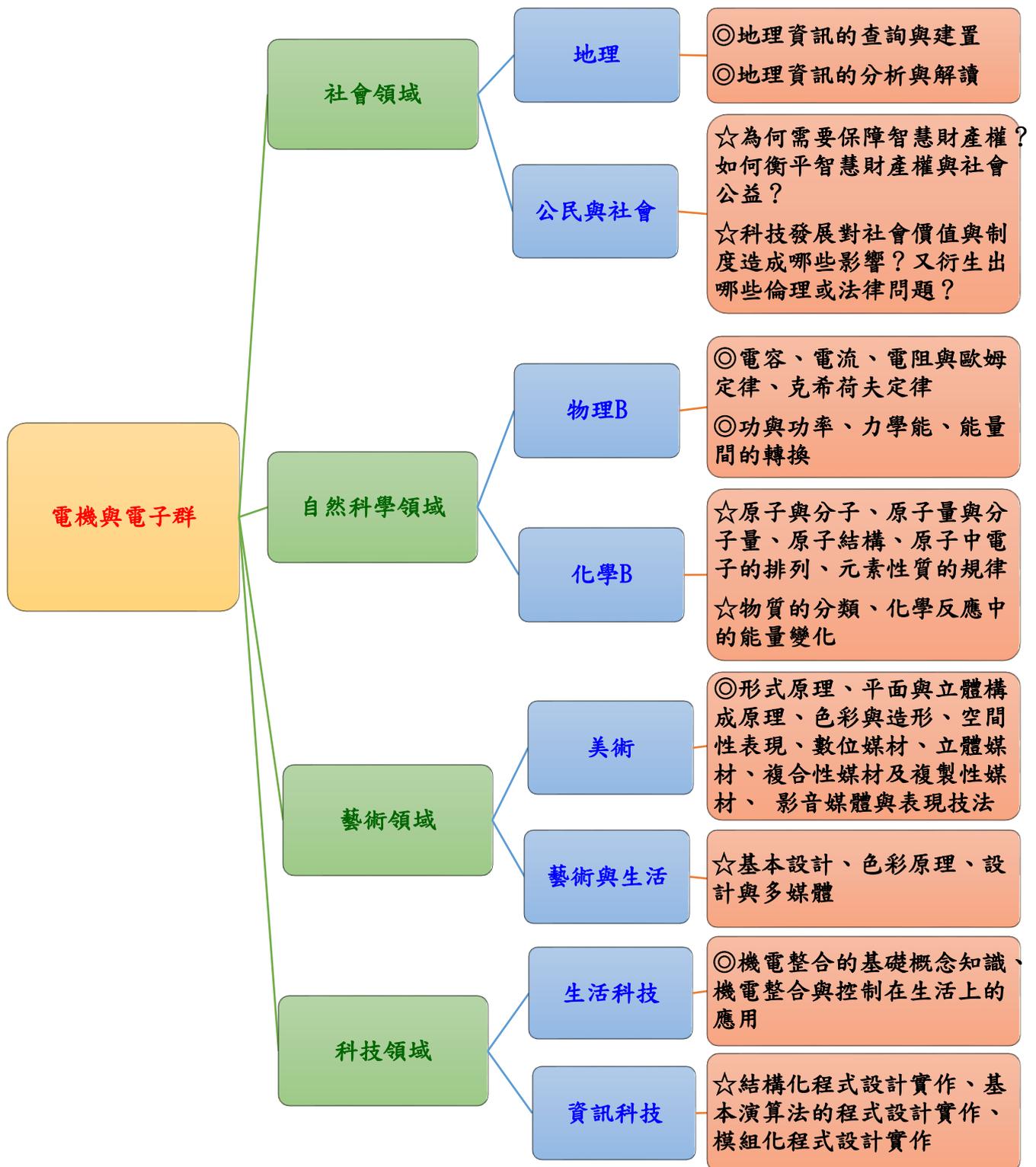


圖 6-1 本群學習內容與一般科目之連結

在部定專業及實習科目的開設上，請各校注意與一般科目學習內容的銜接性，例如：本群開設基本電學時，其學習內容需具備數學的坐標系與函數圖形、三角函數、平面向量、式的運算、直線與圓等學習內容之知識，以及物理的能量的形式與轉換、溫度與熱量、電磁現象、量子現象等學習內容之知識，因此在開設此科目時，需檢視其學習內容與數學、物理B等學習內容之銜接性，是否已修習過所需的知識內容，如圖6-2所示。

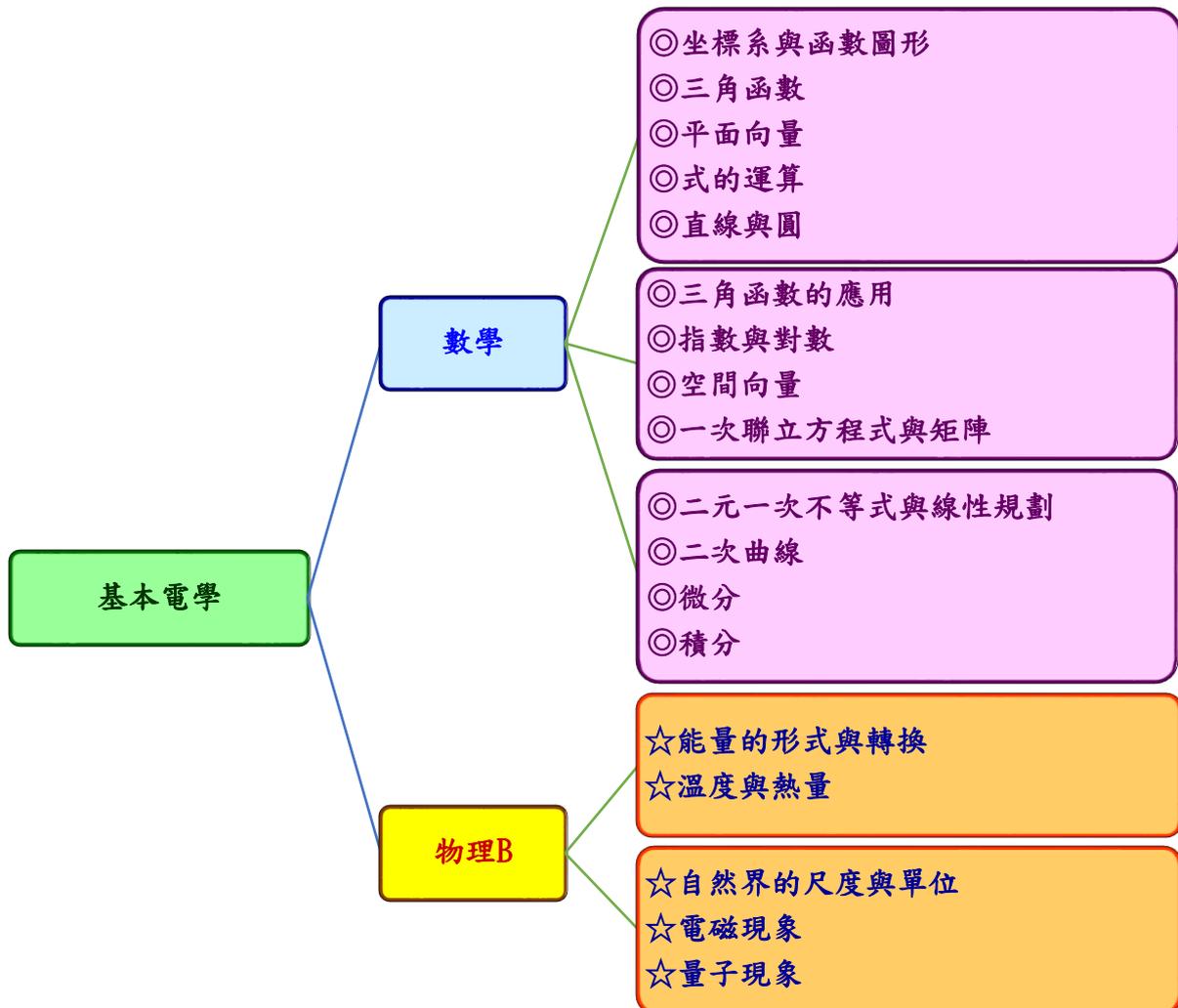


圖 6-2 專業科目與一般科目之連結

除了部定科目與一般科目連結外，在開設校訂科目亦可檢視專業及實習科目與一般科目之銜接性。舉例說明：以本群電子科校訂科目開設運算思維實習、創客實習為例，在開設此科目時，需檢視其學習內容與語文領域、數學領域、社會領域、藝術領域、自然科學領域、科技領域等學習內容之銜接性，是否已修習過所需的知識內容，如圖 6-3 所示。

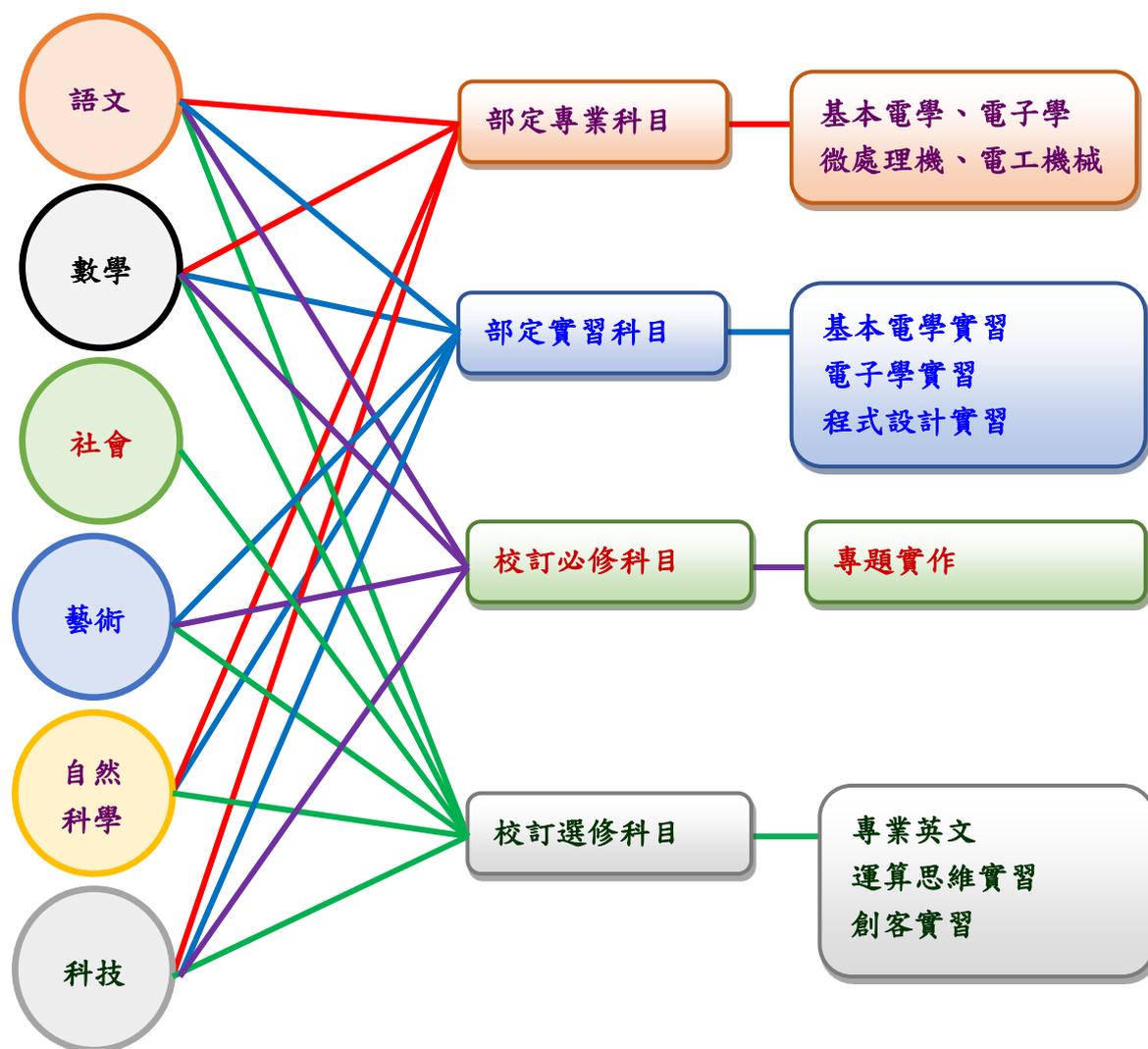


圖 6-3 各科目間之連結示例

## 柒、常見問題與回應

### 一、技術型高中共通性問題與回應

分類		問題(Q)	回應(A)
向度	項次		
(一) 部定課程落實相關議題	總綱、領綱	1. 請問學校規劃部定必修科目應依據各領綱規範之時間分配或依總綱規定規劃實施之？	學校規劃部定必修科目應依據各領綱規範之時間分配為原則，如需酌予調整須於陳報學校課程計畫備查時提出調整說明。
		2. 請問有關部定國語文、英語文、數學三科目適性分組教學如何規劃實施？	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有關國語文、英語文、數學三科目實施適性分組教學之辦理原則，依據「高級中等學校課程規劃及實施要點」之第二點(三)規定：「學校規劃部定必修國語文、英語文及數學三科目，得視學生學習需求及其他相關因素，實施適性分組教學。」，故學校得視學生學習需求等擇此三科目全部或部分科目開設適性分組教學，或全不開設。其分組數以原授課班級數之 1.5 倍為限。</li> <li>2. 適性分組教學之評量方式，依據同項規定「各科目適性分組教學之分組方式、教材、教學進度、教學方法及評量方式，經學校課程發展委員會通過後實施。」故其評量方式請依學校權責辦理。</li> </ol>
		3. 請問數學領域課程綱要訂有三個版本，請問學校如何採用規劃？	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各專業群科請依數學領綱建議各群適用之版本、開授學年學期及學分數規劃為原則。惟第一學年及第二學年部定必修至多 8 學分，不得低於 4 學分。</li> <li>2. 各版本建議適用之群別如下： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)數學 A 版本：建議適用家政群、藝術等。</li> <li>(2)數學 B 版本：建議適用商業與管理群、外語群、設計群、農業群、食品群、餐旅群、海事群、水產群等。建議可於校訂課程開設 4~6 學分，其部定必修與校訂課程總計 12 學分。</li> <li>(3)數學 C 版本：建議適用機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群。建議可於校訂課程開設 8 學分，其部定必修與</li> </ol> </li> </ol>

分類		問題(Q)	回應(A)
向度	項次		
		4. 請問自然科學領域課程綱要訂有不同版本，請問學校如何採用規劃？	<p>校訂課程總計 16 學分。</p> <p>1. 各專業群科請依自然科學領綱建議各群適用之版本、開授學年學期及學分數規劃為原則。部定必修至多 6 學分，不得低於 4 學分，且學生至少修習二科以上。</p> <p>2. 各版本建議適用之群別如下：</p> <p>(1)物理</p> <p>A 版本：適用商業與管理群、外語群、設計群、農業群、食品群、家政群、餐旅群、水產群、海事群、藝術群。建議開設 1-2 學分。</p> <p>B 版本：適用機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群。建議於第一學年開設 4 學分。</p> <p>(2)化學</p> <p>A 版本：適用商業與管理群、外語群、設計群、家政群、餐旅群、藝術群。建議開設 1 學分。</p> <p>B 版本：適用機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群、農業群、食品群、水產群、海事群。建議開設 2-4 學分。</p> <p>(3)生物</p> <p>A 版本：適用機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群、商業與管理群、外語群、設計群、食品群、家政群、餐旅群、水產群、海事群、藝術群。建議開設 1-2 學分。</p> <p>B 版本：適用農業群。建議於第一學年開設 4 學分。</p>
(二)	校訂必修、選修相關	5. 校訂必修學分數(含專題實作)最多可開設多少學分？	依「高級中等學校課程規劃及實施要點」第三點規定「部定必修學分數與校訂必修學分數合計，不得超過畢業及格學分數。」，意即最多開設 160 學分。

分類		問題(Q)	回應(A)
向度	項次		
議題	辦理方式	6. 校訂選修之開課方式？	校訂選修可開設「同科單班」、「同科跨班」、「同群跨科」、「同校跨群」、「原班級」及「跨校」之課程實施類型，學校可依循學校願景、學生圖像以及科教育目標及科專業能力之規劃開設，各科別由上述校訂選修至少實施一種方式。
(三) 校訂選修課程相關議題	規劃原則：學分數	7. 選修開設學分數為應修習學分數 1.2-1.5 倍之計算方式(母數)是如何計算？	學校應開設學生應選修學分數中 20%~50%之學分供學生選修。例如，學生應修習選修總學分數為 30 學分時，學校應於其中之 6-15 學分提供跑班選修。
		8. 校訂一般科目之科目名稱及學分數如何規劃？	<ol style="list-style-type: none"> <li>校訂科目每一科目規劃以每學期 2~4 學分為原則。如有例外須於陳報學校課程計畫備查時提出說明。</li> <li>科目名稱宜以望文生義為原則，避免採用外文、注音符號、器具名稱等命名。(例外：專有名詞無中文時得使用英文名稱)。</li> <li>校訂科目不可重複開設相同內容之課程。</li> <li>校訂科目名稱不能與部定科目名稱重複。</li> </ol>
		9. 校訂選修課程可否跨年級選修？	跨年級選修課程宜考量學生之舊經驗及先備知識是否相同，意即不宜讓學生重覆學習，或一門選修課同時有來自「學過基礎科目」及「沒有學過基礎科目」的兩種不同學習經驗的學生共同選修，亦請學校規劃選修課程時，需考量學生與其他相關科目之學習先後順序後，始得為之。
規劃原則：適用範圍		10. 學校含有多元學制(例如：普通型高中、技術型高中、綜合型高中並行)，是否可合併規劃校訂選修課程？	學校得整體規劃，宜兼顧各類型學制學生之學習需求開設，惟請考量學生之舊經驗及先備知識是否相同。
		11. 學校開設跨班(科、群、校)選修課程時，可否開設一般科目？	可以。校訂選修科目得依循學校願景、學生圖像、科教育目標及科專業能力之規劃，考量學生學習需求，並依據總綱規定：「應提供學生跨班自由選修課程」之精神，進行選修課程規劃。
		12. 跨班選修方式之課程可否有加退選機制？	建議跨班選修方式之課程仍需有加退選機制。

分類		問題(Q)	回應(A)
向度	項次		
	<u>辦理方式適用範圍</u>	13. 校訂選修課程要如何開設,才能達到學生適性及跨班選課之目的?	校訂選修開設類型中,「同科單班」及「同科跨班」以培養學生專精能力為主;「同群跨科」以培養學生多元能力為主;「同校跨群」以培養學生跨域能力為主。學校應依學校願景、學生圖像、科教育目標及科專業能力,考量學生學習需求,進行校訂選修課程規劃,以達學生適性及跨班選課之目的。
	<u>辦理方式選修流程</u>	14. 學校要如何排課,才能兼顧跨班(科、群、校)選修需求及實習課程之進行?	學校排課時需先設定不同課程之排課順序(例如:全校共同時間,班會、週會、社團、彈性學習時間、跨群科選修時段、實習等),方能兼顧各方需求,建議可先固定跨群科選修時段,再進行科內實習課程時段規劃。
		15. 跨校選修科目是否需呈現在課程計畫書中?	跨校選修之課程需要在課程計畫中呈現。
	<u>其他</u>	16. 學校開設校訂選修課程時,得否再收取材料費用?	不得再收取材料費用。依據「教育部主管高級中等學校各學年度雜費及代收代付費(使用費)收費數額」其「教育部主管高級中等學校專業群科各學年度雜費及代收代付費(使用費)收費數額表」之規定,「各類科未開實習課程者,不得收取實習實驗費;已收取實習實驗費者,不得再另行收取材料費。」
(四) 學校課程地圖發展相關議題		17. 學校兼辦不同學校類型(普通型高中、技術型高中、綜合型高中及單科型高中)及學制(進修部及實用技能學程),學校課程地圖如何規劃?	課程地圖主要是將學校本位課程圖示化,以呈現課程與課程目標的關係,讓學生方便掌握各學期的課程選修資訊,並了解各類課程及各個科目與哪些能力有關以及與哪些生涯或職涯發展有關。因此,各學校類型或學制宜規劃不同的課程地圖。
		18. 學校之學生圖像與科課程地圖如何鏈結?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生圖像是學校教師對於學生未來表現的期待與詮釋之共識。學生圖像的建構不限各領域學科的學習。</li> <li>2. 科課程地圖係呈現科教育目標及科專業能力之課程發展與規劃,由於各專業群科的專業能力各有其分殊性,方需有各科的課程地圖。</li> <li>3. 科課程地圖宜符應學校願景及學生圖像之期待並相互鏈結。</li> </ol>

(五) 彈性 學習 時間	規 劃 原 則	19. 新課綱彈性學習時間的規劃理念為何？	以拓展學生學習面向、提升學生學習興趣、減少學生學習落差、促進學生適性發展，落實學生適性和自主學習的精神，並能發展學校特色。
		20. 技術型高中彈性學習時間的具體內涵為何？	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依據總綱彈性學習時間開設的內涵，「依學生需求與學校條件，可安排學生自主學習、選手培訓、充實(增廣)/補強性教學或學校特色活動等。」。</li> <li>2. 建議學校朝發展學校特色活動、課程或學生圖像的實現等方向研議，以拓展學生多元學習面向及提升學生有效學習。</li> </ol>
	規 劃 方 式	21. 技術型高中實施彈性學習時間應訂定之規範及行政程序為何？	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 技術型高中訂定「彈性學習時間」實施相關規定，得併入「學生自主學習實施規範」，但應獨立條目陳列，並於附件中列「學生自主學習計畫參考格式」。</li> <li>2. 彈性學習時間相關規定應經學校課程發展委員會通過後，並納入學校課程計畫。</li> </ol>
		22. 技術型高中要如何安排彈性學習時間實施時段？	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學校宜以三年整體規劃，採全校性、全年級或班群模式同一時段實施。</li> <li>2. 請參閱「高級中等學校課程規劃與實施要點」及「高中課程實務工作手冊」。</li> </ol>
		23. 彈性學習時間之選手培訓或補強性教學，若僅有部分學生參加，其他學生要如何安排？	學校規劃彈性學習時間含學生自主學習、選手培訓、充實(增廣)/補強性教學或學校特色活動等，學生得依學習需求擇一參加。
	其 他	24. 請問彈性學習時間教師教學節數，計列為每週教學節數或核發授課及指導鐘點費之規範為何？	<p>有關彈性學習時間教師教學節數，計列為每週教學節數或核發授課及指導鐘點費之建議規範如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生自主學習：指導學生自主學習者，依實際指導節數，核發教師指導鐘點費；但教師指導節數，不得超過學生自主學習總節數三分之一以上。</li> <li>2. 選手培訓：指導學生選手培訓者，依實際指導節數，核發教師指導費。</li> <li>3. 充實(增廣)教學與補強性教學： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 個別教師擔任充實(增廣)教學與補強性教學課程全學期授課者，得計列為其每週教學節</li> </ol> </li> </ol>

			<p>數。</p> <p>(2) 二位以上教師依序擔任全學期充實（增廣）教學之部分課程授課者，各該教師授課比例滿足全學期授課時，得分別計列教學節數；授課比例未滿足全學期授課時，依其實際授課節數核發教師授課鐘點費。</p> <p>(3) 個別教師擔任補強性教學短期授課之教學活動者，依其實際授課節數核發教師授課鐘點費。</p> <p>4. 學校特色活動：</p> <p>(1) 由學校辦理之例行性、獨創性活動或服務學習，不另行核發鐘點費。</p> <p>(2) 單元(主題)組合之特色活動：依各該教師實際授課節數核發教師授課鐘點費。</p>
--	--	--	---

## 二、本群相關問題與回應

問題(Q)	回應(A)
1.本次新課綱中，電機與電子群的研修特色為何？	<p>1. 電機與電子群以培育產業基礎技術人才需求為主軸，在理論專業課程設計方面，增加產業技術上所需求的理論知識，於實習課程設計上，設計首要單元主題以日常生活或產業應用實例說明為核心，介紹本實習課程技術學習的應用，建構學生明白學習本實習課程技能的實用價值，再以實物或專題為前導單元主題，使學生先了解本實習課程技能學習的意義，再進入實物或專題各單元主題的學習，以整體概念建構學生系統化的技能學習，深化技能學習目標的達成，引起學生學習動機。同時結合專業科目、實習科目所學之知識與技能，強調理論與實務兼重，以強化學生專業能力及實務技能，激發學生潛能及創造力。</p> <p>2. 電機與電子群為符應產業脈動，增加各科別學生未來生涯發展的前瞻技能，同時為培育基礎產業技術人才，深化各科別技能領域課程的發展，養成學生具備未來工作所需基礎技能，學習群科間共通能力，使學生具備所需的基本職能。以職業分類典之職能分析為基礎，規劃跨科及能力導向的技能領域課程，以強化學生實務技能，並落實技職教育務實致用精神。</p> <p>3. 電機與電子群各科可依據學校特色、職場需求及學生生涯發展等，依其專業屬性與職場發展趨勢研訂各科的專業能力，於校訂科目(63至79學分)內發展學校本位課程，並形塑各校科之差異特色，進而發展科特色課程。</p>
2.本次新課綱中，電機與電子群核心素養的具體表現為何？	<p>電機與電子群核心素養具體表現就是讓完成一專案具有工程基礎知識、工程技能與工作態度三個層面，舉例說明：當工程師與技術員在做一套專業資訊系統時，能先充分了解該專業領域的基本知識，再透過與顧客或使用者溝通方式掌握資訊系統開發的重點，能客製化的來協助需求者做系統開發，同時當有問題產生時，能找出待解決問題的核心與改善期望，然後在實際解決問題時有能力做出最佳化選擇的能力，讓整個系統順利運轉，同時系統完成後，還需教導顧客或使用者能使用系統的任務，以完成整個專案開發，因此，在專案開發中，發揮出將事情做好的態度，以使用者端為考量，展現出知識、技能與態度來面對職場工作，就是核心素養的最佳具體表現。</p>
3.電機與電子群在本次新課綱與 99 課綱主要差異為何？	<p>1. 新課程綱要部定專業及實習科目分為「群共同專業科目」12學分、「群共同實習科目」9學分、五個「技能領域課程」分別為9-15學分，合計45-51學分。較現行課程綱要之部定</p>

	<p>專業及實習科目30學分，各科別增加15-21學分。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 新課程綱要所有科別無共同核心自選科目。較現行課程綱要所有科別可二選一之共同核心自選科目更為明確。</li> <li>3. 新課程綱要以培育產業基礎技術人才需求為主軸，分析各科別所需培育的技術人才，再加以研訂各科別適用的技能領域課程。</li> <li>4. 新課程綱要深化各科別技能領域課程的發展，新增開設程式設計實習、可程式邏輯設計實習、單晶片微處理機實習、可程式控制實習、機電整合實習、電工機械實習、能源與冷凍實習及能源與空調實習的基礎技能課程。</li> <li>5. 新課程綱要規畫各科別學生未來生涯發展的前瞻技能，納入行動裝置應用實習、微電腦應用實習、介面電路控制實習、智慧居家監控實習、電力電子應用實習及節能技術實習的產業技能課程。</li> <li>6. 新課程綱要電子學及電子學實習課程內容規劃增加場效應電晶體(MOSFET)的相關課程教學與實作內容，以符應產業基礎人才培育的需求。</li> <li>7. 新課程綱要實習科目教學設計，以實物或專題先進行了解本實習課程技能學習的意義，再進入實物或專題各單元主題的學習，以整體性的概念建構學生在技能上系統性的學習，更加深化技能學習的表現。</li> <li>8. 新課程綱要透過實作導向的課程，培養電機與電子相關科技產業之初級技術人才，強化學生於相關產業之就業力。</li> <li>9. 新課程綱要透過跨科技能領域課程之設計，培養學生具備電機與電子群共通核心能力，並為相關專業領域之學習或更高層級專業知能之進修奠定基礎。</li> </ol>
<p>4. 本次新課綱中，電機與電子群技能領域課程可否適當與檢定相結合？</p>	<p>技能領域為教育部所屬的部定實習科目，學生修習技能領域課程後即具備該領域的產業技術，而技能檢定為勞動部所屬技術證照的技術檢定，旨在確認勞動工作者所具備的工作技術能力，兩者目的有所不同。因此，現今在學校課程上，應以課程教學為主，培育學生所須具備的核心素養，若未來在工作技能有所需求或學校特色課程有所規劃，再作技能檢定的體現。</p>
<p>5. 本次新課綱中，電機與電子群技能領域課程若無法滿足各科別需求應如何因應？</p>	<p>現今社會專業知識日新月異種類繁多，各校發展方向亦有所不同；而時間課堂有限，僅能就核心素養所能養成的課程進行規劃。建議不足專業與實習課程，可由校訂課程進行規劃開設。</p>
<p>6. 本次新課綱中，各科別要開設非適用科別的技能領域課程是否可行？</p>	<p>各科別若有開設非適用科別的技能領域課程，可以選擇單一科目開設或整個技能領域一同開設均可，但開設科目若是非適用科別的技能領域課程，則科目屬於校訂科目，同時學校開設前還是需依照校訂科目開設流程進行評估。</p>

<p>7.本次新課綱中，技能領域課程對專業課程老師而言多為新技術課程，第一線教師應如何因應？</p>	<p>電機與電子群科中心自104年起即著手辦理新增技能領域課程的增能研習及相關課綱說明宣導，並將各校參與增能教師人數列入管控，未曾有教師參加增能研習之所屬學校優先列入薦派，以落實增能研習效度的掌控。若各學校還有需求，可逕洽群科中心，群科中心會派種子教師至各分區學校辦理各學校需求的增能研習。</p>
<p>8.本次新課綱中，電機與電子群群科課程綱要內有關各科目各主題學習內容的節數如何分配處理？</p>	<p>依電機與電子群課程手冊內所研訂的各科目各主題學習內容分配節數進行各主題的教學時數分配。</p>
<p>9.本次新課綱中，電機與電子群群科課程綱要內各科目內容有其學習先後順序者，應如何處理各科目間依序開課的問題？</p>	<p>依電機與電子群課程手冊內所研訂的先修科目內容依序排定各科目間的開課順序。</p>
<p>10.本次新課綱中，電機與電子群實習科目各主題學習內容應如何進行各項內容的技能操作演練？</p>	<p>依電機與電子群課程手冊內實習科目所研訂的相關教學活動進行各主題學習內容的分項技能操作演練。</p>

## 捌、附錄

附錄一、電機與電子群核心素養具體說明呼應表

十二年國民基本教育 核心素養			一、 具備電機與電子相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極面對與解決職場各種問題，並能掌握電機與電子國內外發展趨勢。	二、 具備電學基本知識與電路裝配、分析、設計及應用之基礎能力，能創新及系統思考進行電路規劃，並能解決電路的相關問題。	三、 具備電腦、電機與電子儀器及相關工具設備應用之基礎能力，展現科技資訊設備運用、問題解決、溝通協調及團隊合作之素養。	四、 具備電機與電子儀器或相關設備保養之基礎能力，養成系統思考、規劃執行、科技資訊運用、問題解決、善盡社會責任及環境保育之素養。	五、 具備查閱專業手冊、認識與分析線圖或電路圖之基礎能力，養成創新、系統思考、規劃執行、科技資訊運用、問題解決之素養。	六、 具備對職業安全及衛生知識的解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。	七、 具備對專智財法與題的思辨與對話素養，培養公民社會責任。
面向	項目	具體內涵							
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	U-A1 提升各項身心健全發展素質，發展個人潛能，探索自我觀，肯定自我價值，有效規劃生涯，並透過自我精進與超越，追求至善與幸福人生。						V	V
	A2 系統思考與解決問題	U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。	V	V	V	V	V		
	A3 規劃執行與創新應變	U-A3 具備規劃、實踐與檢討反省的素養，並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。	V	V	V	V	V		
B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達	U-B1 具備掌握各類符號表達的能力，以進行經驗、思想、價值與情意之表達，能以同理心與他人溝通並解決問題。	V						V
	B2 科技資訊與媒體素養	U-B2 具備適當運用科技、資訊與媒體之素養，進行各類媒體識讀與批判，並能反思科技、資訊與媒體倫理的議題。	V	V	V	V	V		
	B3 藝術涵養與美	U-B3 具備藝術感知、欣賞、創作與鑑賞的能力，體會藝術							

	感素養	創作與社會、歷史、文化之間的互動關係，透過生活美學的涵養，對美善的人事物，進行賞析、建構與分享。							
C 社會 參與	C1 道德實踐與公民意識	U-C1 具備對道德課題與公共議題的思考與對話素養，培養良好品德、公民意識與社會責任，主動參與環境保育與社會公共事務。				V		V	V
	C2 人際關係與團隊合作	U-C2 發展適切的人際互動關係，並展現包容異己、溝通協調及團隊合作的精神與行動。	V		V	V			V
	C3 多元文化與國際理解	U-C3 在堅定自我文化價值的同時，又能尊重欣賞多元文化，具備國際化視野，並主動關心全球議題或國際情勢，具備國際移動力。						V	

附錄二、108課綱科技領綱與電機與電子群課綱之比較表

科技領綱 (國中)	科技領綱 (普通型高中)	科技領綱 (技術型高中)	電機與電子群課綱
<p><b>主題：演算法</b> <b>學習內容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 演算法基本概念。</li> <li>— 問題解析。</li> <li>— 流程控制。</li> <li>● 陣列資料結構的概念與應用。</li> <li>— 一維陣列的概念及其與問題解決的關係。</li> <li>— 一維陣列的應用。</li> </ul>			<p><b>科目：程式設計實習</b> <b>— 主題：學習內容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 程式架構的認識與實作 演練：應用實例的解析、語言架構及專案架構。</li> <li>— 變數與常數：程式架構及演算法的認識。</li> <li>— 陣列及指標：陣列、指標、陣列與指標應用實例。</li> </ul>
<p><b>主題：程式設計</b> <b>學習內容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 程式語言基本概念、功能及應用。</li> <li>— 程式語言的重要概念：資料型態、變數、輸入/輸出、算術運算與邏輯運算。</li> <li>● 結構化程式設計。</li> <li>— 循序與選擇結構。</li> <li>— 重複結構。</li> <li>● 陣列程式設計實作。</li> <li>— 一維陣列程式設計與問題解決。</li> <li>● 模組化程式設計的概念。</li> <li>— 模組化的意義與</li> </ul>	<p><b>主題：程式設計</b> <b>學習內容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 文字式程式設計概念與實作。</li> <li>— 程式語言的功能。</li> <li>— 程式的編譯與直譯。</li> <li>— 程式的語法與語意。</li> <li>— 文字式程式設計工具的使用。</li> <li>● 陣列資料結構的程式設計實作。</li> <li>— 一維陣列的程式設計實作與應用。</li> <li>— 二維陣列的程式設計實作與應用。</li> </ul>	<p><b>主題：程式設計</b> <b>學習內容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 結構化程式設計實作。</li> <li>— 基本程式結構與程式流程的關係。</li> <li>— 基本程式結構的實作(如：循序、選擇、重複等)</li> <li>● 模組化程式設計實作。</li> <li>— 模組化的意義與特性。</li> <li>— 函數的概念。</li> </ul>	<p><b>科目：程式設計實習</b> <b>— 主題：學習內容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 程式架構的認識與實作 演練：應用實例的解析、語言架構及專案架構。</li> <li>— 變數與常數：程式架構及演算法的認識、基本輸入/輸出函式、變數和常數宣告。</li> <li>— 資料型態：資料型態、資料型態轉換。</li> <li>— 運算式及運算子：運算式、運算子。</li> <li>— 流程指令及迴圈：流程指令迴圈指令。</li> <li>— 陣列及指標：陣列、指標、陣列與指標應用實例。</li> <li>— 公用函式及函式應用：公用函式、函式。</li> </ul>

<p>特性。</p> <p>—函數的概念。</p> <p>● 模組化程式設計與問題解決實作。</p> <p>—函數的程式設計與問題解決。</p>			<p><b>科目：單晶片微處理機實習</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <p>—單晶片微處理機開發流程：高階程式開發流程、程式編輯、編譯及連結、模擬、除錯及燒錄。</p>
<p><b>主題：系統平台</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <p>● 系統平台重要發展與演進。</p> <p>● 系統平台之組成架構與基本運作原理。</p> <p>—系統軟硬體架構與運作原理：作業系統、CPU、記憶體、輸入輸出。</p>	<p><b>主題：系統平台</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <p>● 系統平台之未來發展趨勢。</p> <p>—物聯網系統的概念與應用實例。</p>	<p><b>主題：系統平台</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <p>● 系統平台之未來發展趨勢。</p> <p>—物聯網系統的概念與應用實例。</p>	<p><b>科目：微處理機</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <p>—微處理機基本認識：微處理機之發展與應用、方塊圖及基本結構。</p> <p>—微處理機硬體架構：微處理機之系統方塊圖、匯流排、記憶體及輸入/輸出裝置。</p> <p>—微電腦系統架構與應用：微電腦系統應用。</p> <p><b>科目：微電腦應用實習</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <p>—微電腦應用實習平台：微電腦演進及核心處理器、微電腦實習平台架構。</p> <p>—作業系統安裝：作業系統安裝。</p> <p><b>科目：介面電路控制實習</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <p>—綜合應用：智慧生活控制、居家照顧控制、工場監控控制。</p>
<p><b>主題：資料表示、處理及分析</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <p>● 數位資料的表示方法。</p> <p>—數位資料表示法的概念。</p>	<p><b>主題：資料表示、處理及分析</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <p>● 資料探勘與機器學習的基本概念。</p> <p>—模式識別的概念</p>	<p><b>主題：資料表示、處理及分析</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <p>● 資料分析之基本概念與方法。</p>	<p><b>科目：數位邏輯設計</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <p>—數位邏輯基本認識：數量表示法、數位系統及類比系統、邏輯準位及二進位表示法。</p> <p><b>科目：介面電路控制實習</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p>

<p>—二進位資料表示法。</p> <p>—編碼的概念。</p>	<p>與應用（如電腦視覺、自然語言處理、生物特徵識別等）。</p>		<p>—辨識介面：一維條碼或快速響應矩陣碼(QR code)或辨識技術運用實作。</p>
<p><b>主題：科技的應用</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常科技產品的保養與維護。</li> <li>—日常生活中常見科技產品的保養、維護與故障排除技巧，如腳踏車、冷氣機等。</li> </ul>	<p><b>主題：科技的應用</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 機電整合與控制的设计與應用。</li> <li>—機電整合的基礎概念知識。</li> <li>—機電整合與控制在生活上的應用。</li> </ul>	<p><b>主題：科技的應用</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 機電整合與控制的设计與應用。</li> <li>—機電整合的基礎概念知識。</li> <li>—機電整合與控制在生活上的應用。</li> </ul>	<p><b>科目：機電整合實習</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—工場安全衛生及機電整合應用的認識：機電整合應用的認識。</li> <li>—氣壓元件的認識：氣壓於生活及職場應用。</li> </ul> <p><b>科目：能源與空調實習</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—分離式空調機：分離式空調機結構的認識、設備安裝及系統處理、故障診斷及維修。</li> </ul>
<p><b>主題：科技的應用</b></p> <p><b>學習內容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常科技產品的電與控制應用。</li> <li>—基本電學與常用電子零件。</li> <li>—簡單電子電路的设计與應用。</li> <li>—簡單控制邏輯系統的應用。</li> </ul>			<p><b>科目：基本電學</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—電學基本認識：電的特性及應用、電的單位、電能、電荷、電壓、電流、電功率。</li> <li>—電阻：電阻及電導、各種電阻器。</li> <li>—電容及靜電：電容器及電容量、電場及電位。</li> <li>—電感及電磁：電感器及電感量、電磁效應、電磁感應。</li> </ul> <p><b>科目：基本電學實習</b></p> <p>—<b>主題：學習內容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—常用家電量測：量測電表、電阻之識別及量測、交直流電壓及電流之量測、常用家電的認識與量測。</li> <li>—直流電路實作演練：電阻串並聯電路。</li> </ul>

			<p>— 交流電路：交流電壓及電流實作。</p> <p><b>科目：電子學</b></p> <p>— 主題：學習內容</p> <p>— 二極體及應用電路：發光二極體。</p> <p>— 雙極性接面電晶體放大電路：共射極放大電路。</p> <p><b>科目：電子學實習</b></p> <p>— 主題：學習內容</p> <p>— 二極體及應用電路：二極體之識別。</p> <p>— 雙極性接面電晶體放大電路：共射極放大電路。</p> <p><b>科目：可程式邏輯設計實習</b></p> <p>— 主題：學習內容</p> <p>— 組合邏輯電路應用：應用實例及故障檢修。</p>
--	--	--	--