

國立中山大學資訊工程學系

103 學年度第 4 次課程委員會議紀錄

時間：104 年 5 月 14 日（星期四）12 時

地點：電資大樓工 EC5025 室

主席：黃主任英哲

記錄：黃莉萍

出席：楊昌彪教授、蕭勝夫教授、鄺獻榮教授、陳嘉平教授、王友群教授

請假：蔣依吾教授

壹、主席報告到會人數已達法定人數，隨即宣佈開會

貳、主席報告議程，並徵詢有無異議：無異議

參、主席致詞：無。

肆、確認 103 學年度第 3 次課程委員會議紀錄：確認

伍、報告事項：無

陸、討論事項及決議：

一、審查本系課程結構外審意見回覆說明表，提請討論。

決議：修訂通過，學士班如附件一，碩博班如附件二。

二、修正本系課程結構圖，提請討論。

決議：刪除學士班 7 門課，研究所 4 門課如附件三，修正後課程結構圖如附件四。

柒、臨時動議：無

捌、散會（13 時 20 分）

國立中山大學 工 學院 資訊工程學系

課程結構外審意見回覆說明表

一、外審意見彙整（學士班）

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
1. 系所課程設計與內容是否與教育目標一致？	1. 系所專業課程設計與內容與其教育目標之 1, 2, 3 項完全契合，5, 6, 部分契合，第 4 項未提到(只在 25 頁檢核指標提到)。或許可再加強敘述非專業課程設計和此之關係。 2. 學系課程設計與學士班之六個教育目標大致一致。建議列出哪些課程中有對應於最後三個教育目標(4,5,6)，因為前面三個教育目標很容易找到對應的專業課程，但是後面三個就很難從課程名稱或大綱看出關聯性。	1. 感謝委員提醒。由於本系除了培養同學們的專業知識與技能之外，也希望他們具備人文素養、團隊精神以及國際視野等非專業性的軟實力。為落實及達成 1, 2, 3 項專業性以及 4, 5, 6 項非專業性的教育目標，以培養理論與實務並重之資訊工程專業人才，本系希望學生畢業時必須應具備 A~K 共 11 項核心能力。透過核心能力的培養，以達成 1~6 項的教育目標。而 G. 有效的溝通與團隊合作的能力、H. 認識時事議題，瞭解計算機科學技術對環境、社會及全球的影響、I. 培養持續學習與獨立學習的習慣與能力、J. 具有文化內涵與藝術鑑賞能力、K. 認知專業倫理及社會責任等五項非專業性核心能力的培養，可達成 4, 5, 6 項非專業性的教育目標。如何培育以及檢核 A~K 項核心能力是否達成已經在「國立中山大學資訊工程學系學士班學生專業能力定義與檢核表」中說明。根據委員的建議，我們已經將「專業能力」修改為「核心能力」並且更清楚地說明教育目標與核心能力的關係。 2. 同前項說明。
2. 課程設計是否能培育學生達成系所規劃專業能力及檢核指標？	1. 課程設計能培育學生達成系所規劃專業能力及檢核指標。但 J 項具有文化內涵與藝術鑑賞能力與其需具備一種以上外國語文並無絕對之關係。學生具外國語文能力或許可獨立出來為另一種需具備之能力。	1. 「國立中山大學資訊工程學系學士班學生專業能力定義與檢核表」中 J. 具有文化內涵與藝術鑑賞能力的「定義及說明」：具備一種以上外國語文聽說讀寫之能力，俾利學習、比較及欣賞中外文化與藝術；依委員建議，本系將召開相關會議修訂

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
	2.課程設計大致均可培養學系所訂定之十一個專業能力。建議列出哪些課程中有對應於最後五個專業能力(G~K)，因為前面六個專業能力很容易找到對應的課程，但是後面五個要找對應的課程從課程名稱與大綱比較不明顯其關係。	之。 2.因 G~K 五項非專業性的核心能力比較難完全透過本系專業性課程加以培養，某些核心能力需要修習非本系課程或是參加相關活動才能達成，例如本校通識及博雅課程；如何培育以及檢核 G~K 項核心能力是否達成已經在「國立中山大學資訊工程學系學士班學生專業能力定義與檢核表」中說明。
3.課程設計是否完整涵蓋相關領域之最新知識與技術？	1.課程設計規劃為資訊安全與演算法、電腦網路與行動計算、硬體與嵌入式系統、多媒體與資料庫系統等研究領域，完整涵蓋資訊工程相關領域之最新知識與技術。計劃書撰寫上之一致性請再留意，一開始寫五大領域(含軟體工程)，但後面均只提四個領域；另每個領域的寫法不盡相同，或可整合出一個較一致的寫法來表達。另因最近智慧型系統及大數據都很紅，也可考慮規劃一些人工智慧及大數據架構及分析的課程。 2.第 14 頁第一段文字中提到課程分為五大研究領域，但是後面所有資料中僅有四個領域，沒有軟體工程領域。 3.專業選修課程“QT 和視窗程式訓練”與其所屬領域“硬體與嵌入式系統”較無關聯性。大致上，四個領域的涵蓋範圍應當很完整。惟在最新的資訊應用領域，例如：雲端計算、物聯網、網宇實體系統、巨量資料分析等，比較欠缺相關專業選修課程。	1.軟體工程非本系課程設計規劃領域，實屬筆誤。本系課程涵蓋資訊安全與演算法、電腦網路與行動計算、硬體與嵌入式系統、多媒體與資料庫系統四個領域。此外，有關委員建議規劃之熱門課題，因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源(納入外系課程或聘任兼任教師)。 2.同前項說明。 3.” QT 和視窗程式訓練” 主要為教授圖形介面程式之能力，並適合小型面板視窗，宜列於” 硬體與嵌入式系統” 領域；其餘同第 1.項說明。

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
4. 課程設計是否符合該專業領域中學術理論之架構？	1. 課程設計規劃為四個領域，每個領域之專業必修及共同選修之科目及順序也都符合資訊工程領域之課程架構，專業選修未定其適合在何年級修習，或許可考慮附上，讓學生知道其修習科目間之關係。 2. 大致符合專業領域學術理論。	1. 受限本系課程地圖版面，雖未呈現選修課程開設年級，但本系開課時均會明列開課年級，以利學生修課參考。 2. 感謝委員肯定。
5. 課程結構（必修、選修）、學程規劃是否合理且符合教育目標與系所專業能力？	1. 課程結構合理且符合教育專業目標與系所專業能力。如上所述，對於人文素養之教育目標契合度可再加強敘述。計畫書中似乎未見學程規劃。 2. 雖然有分四個領域，但是並沒有看到學程規劃。例如，選擇一個領域為主修，但是並不清楚應該要修滿多少學分，才可被認定為主修該領域。也許，建議可以學生一些 guidelines，不一定要在修業規定，但是可以在一些其他的資料當中。 3. 課程結構符合教育目標。	1. 整合學程係整合本校及結合他校教學資源、相關師資、設備與課程，提供學生跨領域之學習環境及多元學習管道，不在本次系所課程結構外審範疇。（學程規劃外審與系所課程結構外審適用同一表單） 2. 同前項說明。 3. 感謝委員肯定。
6. 相對於教育目標與學生專業能力指標，學分分配是否適當？	1. 相對於教育目標與學生專業能力指標，學分分配適當。何謂興趣選修，請說明清楚。 2. 分配合宜，惟“孕育創意理念”教育目標之達成可再強化。 3. 教育部規定學士班畢業最低學分為 128 學分。國內大部分學校資工系早已修改為 128 學分為畢業學分數。貴系目前仍維持 135 學分，對學生而言不清楚是否會是一種負擔？建議可考慮逐年降低畢業學分數。 4. 必修學分數、專業選修、興趣選修，比例均適當。	1. 興趣選修係指各系課程規劃之選修課程，學生可以依自己的興趣修習之課程（含專業、通識）。 2. 「孕育創意理念」的所教育目標應可透過「D. 設計與執行實驗，以及分析與詮釋數據的能力」、「F. 設計與整合資訊軟、硬體系統或元件的能力」、「H. 認識時事議題，瞭解計算機科學技術對環境、社會及全球的影響」等三項核心能力的培養達成之。 3. 考量本系學生學習狀況，學士班畢業學分數歷年曾數次調整（140→128→135），經通盤檢討，135 學分為適用本系、合理之學分數。 4. 感謝委員肯定。

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
7. 課程銜接順序是否合理？	- 如上，專業必修及共同選修之科目及順序都符合資訊工程領域之課程架構。專業選修未定其適合在何年級修習，或許可考慮附上，讓學生知道其修習科目間之課程銜接順序。 - OS(作業系統)及計組皆安排在大二下，但 OS 的 prerequisite 要學生預修計組(參考 P.31)，建議 OS 可移到大三上。 - 課程銜接，從各課程大綱的內容並未發現任何問題。	- 受限本系課程地圖版面，雖未呈現選修課程開設年級，但本系開課時均會明列開課年級，以利學生修課參考。 - 感謝委員提醒與建議；考量本系各學期必修課程之修業負擔及前後銜接，不變更「作業系統」授課年級/學期。本系將轉知授課老師取消先修條件，並於授課過程中適當補充「作業系統」須具備之「計算機組織」概念。 - 感謝委員肯定。
8. 師資專長是否與課程規劃配合？	- 師資專長皆符合課程規劃。 - 師資專長符合課程規劃。	- 感謝委員肯定。 - 感謝委員肯定。
9. 課程是否考量就業需求，規劃職涯進路，培育學生將所學應用在業界實務上的能力？	- 其課程規劃，尤其共同選修中之資訊產業實務考慮到銜接學生所學及其應用於業界實務上的能力。計劃書中若學生升學，與商管之關係從課程規劃來看不是那麼直接。另與就業之關係最後一些字沒印完。 - 有規劃職涯進路，但是就業方面之職涯規劃並沒有很具體，例如畢業生可以做哪些職業？	- 感謝委員肯定與提醒。本系學生在奠定資訊工程基礎後，升學除了繼續鑽研電資工程領域外，亦可轉唸資訊管理領域課程，以貼近產業時勢所需。 - 本系學生畢業後可選擇就業於電腦、手機、嵌入式系統、電腦遊戲、網路通訊、IC 設計、數位內容、無線通訊、雲端運算、巨量資料等電子/資訊科技產業、研發機構及教育單位，或各公司、組織或機構之資訊部門，或進修深造及參加國家考試。感謝委員提醒，這部份未來將於相關文件中明確表達。
10. 課程設計是否能配合外部環境之變化，有效因應國際化、資訊化及知識經濟之衝擊？	- 資訊工程學系之課程本就是強調資訊化，另其課程設計也有配合外部環境變化及因應國際化之指標設計。如前所述，一些人工智慧(或網路智慧)及大數據架構及分析的課程最近很紅，也很符合知識經濟，可考慮規劃進來。 - 大致上有與目前環境變遷吻合。但是，在最新的一些領域比較少看到相關課程，例如：巨量資料分析、	- 感謝委員建議，因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源(納入外系課程或聘任兼任教師)。 - 同前項說明。

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
	物聯網技術、網宇實體系統、雲端計算等。	
11.綜合建議	1.整體專業課程規劃大致完整，最近很紅之人工智慧(或網路智慧)及大數據架構及分析的課程，可考慮規劃進來。 2.課程與非專業教育目標之關係可補充敘述。 3.計劃書中請再檢查使其一致，有一些錯字請修正(如 22 頁肉涵)。 4.第 22 頁以學生學習為導向之檢核那節如何改進寫得較不明確，可考慮更具體一點。 5.學生應對資工領域的許多基本知識有一初步認識，譬如 Internet, digital media, database, abstraction, computer security, cloud computing, SE(software engineering), computational theory, data mining, graphics。雖然系上選修課皆有 cover，但選修課不見得可以涵蓋所有基本知識。可以參考 Stanford 大學 CS101 課程，在大一時提供這門” Introduction to Computer Science，讓學生在大一時就有機會看見 CS 全貌。 6.系上師資堅強，但略嫌不足，很多課恐怕兩年才能開一次。 7.附件六(P29~32)不完整。 8.程式語言為何在資安和演算法這一類？ 9.課程結構計畫書整體而言，相當完整且合宜。 10.計畫書說明系發展方向著重於電腦應用、電腦網路與無線通訊、計算機系統與超大型積體電路三方面。但是，又提及本系將	1.本系擬請相關研究領域教師規畫符合時代潮流之課程。。 2.4~6 項非專業性教育目標須透過培育 G~K 項核心能力達成之。如何培育以及檢核 G~K 項核心能力是否達成已經在「國立中山大學資訊工程學系學士班學生專業能力定義與檢核表」中說明。根據委員的建議，我們已經將「專業能力」修改為「核心能力」並且更清楚地說明教育目標與核心能力的關係。 3.未來將留意計畫書一致性並降低誤植情形。 4.本系將加強宣導教育目標及核心能力，尤其讓學生瞭解如何透過「國立中山大學資訊工程學系學士班學生專業能力定義與檢核表」中的「學生學習發展建議」所敘述的方法達成核心能力的培育。 5.感謝委員建議。本系於 102 學年度起於大一開設「資訊科學與工程概論」課程，主要介紹資訊科學和工程領域，讓新生對將來的修課內容，有初步、全面性的認識。惟試行二年成效不彰，將於 104 學年度停開。 6.感謝委員提醒，因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或聘任兼任教師。 7.附件六疏漏部份課程綱要，未來會留意資料完整性。 8.「程式設言」課程已逾八學期未開設，經本系 103 學年第 4 次課程委員會決議(104.05.14)自本系課程結構圖刪除該課程。 9.感謝委員肯定。 10.感謝委員建議。目前本系發展方向著重於電腦應用、電腦網路與無線通訊、計算機系統與超大型積體電路三方面。由於電腦應用方面包含甚廣且日新月異，因此計畫書中在此發展方向項下

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
	課程分別規劃為資訊安全與演算法、電腦網路與行動計算、硬體與嵌入式系統、多媒體與資料庫系統四大研究領域。發展方向若能與課程規劃搭配是不是會更好？例如：資訊安全是課程規劃主領域之一，但在系發展方向說明時並無強調。 11.系教育目標之一的”孕育創意理念”，如何搭配合適的核心能力之培養以達成此目標，可再考慮強化。 12.課程建議：大一微積分合併為一學期，或者改（二）為選修，新增數位邏輯設計，涵蓋大二數位系統的基礎部分。大二數位系統可涵蓋原本的 HDL 及 FPGA 等進階部份，並加入基礎的單晶片系統，可加強學士班的硬體設計實作能力。 13.學士班課程結構與學系所訂定之教育目標與專業能力大致上均符合。 14.在學分分配、師資專業等方面，課程規劃與設計均符合。 15.在四大領域的相關課程均能夠涵蓋資訊科技大部分領域。 16.在新興科技方面課程比較少，例如：巨量資料分析、物聯網技術、網宇實體系統、雲端計算等。 17.某些課程所屬領域，建議重新檢視，例如：“QT 和視窗程式訓練”課程在硬體與嵌入式系統領域中比較突兀。	有提及智慧型系統、多媒體系統，以及資料庫技術、資訊安全、演算法、電腦視覺、影像處理、生物資訊等領域。因電腦應用範圍過於廣泛，故在課程規畫中依照目前本系師資專長，選取「資訊安全與演算法」以及「多媒體與資料庫系統」研究領域，與本系其他兩個發展方向的「電腦網路與行動計算」以及「硬體與嵌入式系統」組成本系課程四大研究領域。 11.「孕育創意理念」的所教育目標應可透過「D.設計與執行實驗，以及分析與詮釋數據的能力」、「F.設計與整合資訊軟、硬體系統或元件的能力」、「H.認識時事議題，瞭解計算機科學技術對環境、社會及全球的影響」等三項核心能力的培養達成之。 12.感謝委員提醒與建議。國內國立大學資訊工程領域之「微積分」多數安排為二學期課程，且該課程為重要數學工具，為奠定本系學生紮實之數學基礎，本系維持二學期必修課程。又，本系大二「數位系統」課程內容即涵蓋數位邏輯設計；且本系「硬體描述語言」課程內容已包含 HDL 及 FPGA 進階部份及基礎單晶片系統，以加強學士班的硬體設計實作能力。 13.感謝委員肯定。 14.感謝委員肯定。 15.感謝委員肯定。 16.感謝委員提醒，因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源（納入外系課程或兼任教師）。 17.” QT 和視窗程式訓練”主要為教授圖形介面程式之能力，並適合小型面板視窗，宜列於”硬體與嵌入式系統”領域。

二、本次外審修正總表

※請依前述「回覆說明」彙整本次外審意見「修正及具體改進事項」

委員意見及建議事項	修正及具體改進事項
課程設計能培育學生達成系所規劃專業能力及檢核指標。但 J 項具有文化內涵與藝術鑑賞能力與其需具備一種以上外國語文並無絕對之關係。學生具外國語文能力或許可獨立出來為另一種需具備之能力。	「國立中山大學資訊工程學系學士班學生專業能力定義與檢核表」中 J. 具有文化內涵與藝術鑑賞能力的「定義及說明」：具備一種以上外國語文聽說讀寫之能力，俾利學習、比較及欣賞中外文化與藝術；依委員建議，本系將召開相關會議修訂之。
1.最近智慧型系統及大數據都很紅，也可考慮規劃一些人工智慧及大數據架構及分析的課程。 2.大致上，四個領域的涵蓋範圍應當很完整。惟在最新的資訊應用領域，例如：雲端計算、物聯網、網宇實體系統、巨量資料分析等，比較欠缺相關專業選修課程。 3.在新興科技方面課程比較少，例如：巨量資料分析、物聯網技術、網宇實體系統、雲端計算等。	因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源（納入外系課程或聘任兼任教師）。
OS(作業系統)及計組皆安排在大二下，但 OS 的 prerequisite 要學生預修計組，建議 OS 可移到大三上。	考量本系各學期必修課程安排，不變更「作業系統」授課年級/學期。本系將轉知授課老師取消先修條件，並於授課過程中適當補充「作業系統」須具備之「計算機組織」概念。
系上師資堅強，但略嫌不足，很多課恐怕兩年才能開一次。	因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或聘任兼任教師。
程式語言為何在資安和演算法這一類？	該課程已逾八學期未開設，經本系 103 學年第 4 次課程委員會決議(104.05.14)自本系課程結構圖刪除該課程。

院課程委員會審議結果：

☐ 通過（送校課程委員會審議）

☐ 本案退回系所修正

院課程委員會召集人：_____（簽章）

國立中山大學 工 學院 資訊工程學系

課程結構外審意見回覆說明表

一、外審意見彙整（碩博班）

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
1. 系所課程設計與內容是否與教育目標一致？	1. 系所專業課程設計與內容與其教育目標之 1, 2, 3, 7 項完全契合，5, 6, 部分契合，第 4 項未提到(只在 25 頁檢核指標提到)。或許可再加強敘述非專業課程設計(學術研究倫理研習課程)和此之關係。 2. 七個教育目標，大致在課程設計中均有相關內容。然而，教育目標 4 中培養工程倫理方面，從課程結構中看不出來是如何培養。	1. 感謝委員提醒。由於本系除了培養同學們的專業知識與技能之外，也希望他們具備人文素養、團隊精神以及國際視野等非專業性的軟實力。為落實及達成 1, 2, 3 項專業性以及 4, 5, 6, 7 項非專業性的教育目標，以培養理論與實務並重之資訊工程專業人才，本系希望學生畢業時必須應具備 A~H 共 8 項核心能力。透過核心能力的培養，以達成 1~7 項的教育目標。 依本校碩、博士班畢業規定，自 104 學年度入學研究生須依本校學術研究倫理教育研習課程實施要點規定，於入學第一學年結束前完成學術研究倫理教育研習課程為原則，未通過者，不得申請學位考試。除此，本系也會安排專題演講、講座，加強學生學術研究倫理。 2. 同前項說明。
2. 課程設計是否能培育學生達成系所規劃專業能力及檢核指標？	1. 課程設計能培育學生達成系所規劃專業能力及檢核指標。 2. 八個研究生專業能力，在課程設計中均有相關內容。在終身自我學習成長方面，課程設計目前較少新穎的科技，例如巨量資料分析、Cyber-Physical Systems、物聯網技術等。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員肯定與建議，因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源（納入外系課程或聘任兼任教師）。

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
3. 課程設計是否完整涵蓋相關領域之最新知識與技術？	1.課程設計規劃為資訊安全與演算法、電腦網路與行動計算、硬體與嵌入式系統、多媒體與資料庫系統等研究領域，完整涵蓋資訊工程相關領域之最新知識與技術。計劃書撰寫上之一致性請再留意，一開始寫五大領域(含軟體工程)，但後面均只提四個領域；另每個領域的寫法不盡相同，或可整合出一個較一致的寫法來表達。另因最近智慧型系統及大數據都很紅，也可考慮規劃一些人工智慧及大數據架構及分析的課程。 2.最新知識與技術中，目前專業選修課程中稍嫌少些。例如，物聯網、巨量資料分析(資料科學)、cyber-physical system等均沒有看到相關課程。	1.軟體工程非本系課程設計規劃領域，實屬筆誤。本系課程涵蓋資訊安全與演算法、電腦網路與行動計算、硬體與嵌入式系統、多媒體與資料庫系統四個領域。此外，有關委員建議規劃之熱門課題，因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源(納入外系課程或聘任兼任教師)。 2.同前項說明。
4. 課程設計是否符合該專業領域中學術理論之架構？	1.課程設計規劃為四個領域，每個領域之專業必修及共同選修之科目也都符合資訊工程領域之課程架構。 2.課程結構大致均符合。	1.感謝委員肯定。 2.感謝委員肯定。
5. 課程結構(必修)、學程規劃是否合理且符合教育目標與系所專業能力？	1.課程結構合理且符合教育專業目標與系所專業能力。如上所述，對於人文素養之教育目標契合度可再加強敘述。計畫書中似乎未見學程規劃。 2.課程結構與教育目標及系所專業能力均吻合。未看到學程規劃，但是研究所應該不需要。	1.整合學程係整合本校及結合他校教學資源、相關師資、設備與課程，提供學生跨領域之學習環境及多元學習管道，不在本次系所課程結構外審範疇。(學程規劃外審與系所課程結構外審適用同一表單) 2.同前項說明。
6. 相對於教育目標與學生專業能力指標，學分分配是否適當？	1.相對於教育目標與學生專業能力指標，學分分配適當。 2.分配合宜，惟“孕育創意理念”教育目標之達成可再強化。 3.專業必修6學分、選修18學分，學分分配狀況適當。 4.五門專業必選課程涵蓋範	1.感謝委員肯定。 2.“孕育創意理念”的所教育目標應可透過「D.具有創新思考及獨立解決資訊科學及工程問題的能力」核心能力的培養達成之。 3.感謝委員肯定。 4.感謝委員肯定。

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
	圍與研究所教育目標吻合。	
7. 課程銜接順序是否合理？	1. 專業選修未定其適合在何年級修習，或許可考慮附上一些有前後銜接順序之課程。 2. 研究比較沒有課程銜接問題。大致均很好。	1. 受限本系課程地圖版面，雖未呈現選修課程開設年級，但本系開課時均會明列開課年級，以利學生修課參考。 2. 感謝委員肯定。
8. 師資專長是否與課程規劃配合？	1. 師資專長只列大學部之課程，未列碩博士班之課程專長。 2. 師資專長符合課程規劃。	1. 大學部、碩博士班之課程均臚列於師資專長。 2. 感謝委員肯定。
9. 課程是否考量就業需求，規劃職涯進路，培育學生將所學應用在業界實務上的能力？	1. 其課程規劃，均為較進階之課程，且注重在培養其獨立解決問題之能力，對學生進入職場銜接應沒有太大問題。計劃書中若學生升學，與商管之關係從課程規劃來看不是那麼直接。 2. 專業選修課程裡面有很多具有就業實務能力培育之內容。	1. 感謝委員肯定與提醒。本系學生在奠定資訊工程基礎後，升學除了繼續鑽研電資工程領域外，亦可轉唸資訊管理領域課程，以貼近產業時勢所需。 2. 感謝委員肯定。
10. 課程設計是否能配合外部環境之變化，有效因應國際化、資訊化及知識經濟之衝擊？	1. 資訊工程學系之課程本就是強調資訊化，另其課程設計也有配合外部環境變化及因應國際化之指標設計。如前所述，一些人工智慧(或網路智慧)及大數據架構及分析的課程最近很紅，也很符合知識經濟，可考慮規劃進來。 2. 可以增加物聯網(IoT)方面課程或專題。 3. 大致上有針對環境變化及國際化資訊化有符合需求。然而，在一些最近很熱門的領域中的題目，課程設計方面就比較少。例如，巨量資料分析、物聯網技術等。	1. 感謝委員肯定與建議，因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源(納入外系課程或聘任兼任教師)。 2. 同前項說明。 3. 同前項說明。
11. 綜合建議	1. 整體專業課程規劃大致完整，最近很紅之人工智慧(或網路智慧)及大數據架構及分析的課程，可考慮規劃進來。 2. 課程與非專業教育目標之	1. 本系擬請相關研究領域教師規畫符合時代潮流之課程。 2. 4~7項非專業性教育目標須透過培育F~H項核心能力達成之。如何培育以及檢核F~H項核心能力是否達成已經在

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
	關係可補充敘述。 3.計劃書中請再檢查使其一致，有一些錯字請修正(如22頁肉涵)。 4.第22頁以學生學習為導向之檢核那節如何改進寫得較不明確，可考慮更具體一點。 5.師資專長只列大學部之課程，未列碩博士班之課程專長，因此針對師資專長是否與課程規劃配合該項無法評估。 6.碩士班專業必修五選二，但五項中3項為硬體與嵌入式系統領域，而 Multimedia /database 領域沒有科目，似乎應該增加 Graphics 或 Database 課程，比較平衡。 7.系上有分散式計算，但沒有平行計算(parallel programming)課程。 8.課程結構計畫書整體而言，相當完整且合宜。 9.計畫書說明系發展方向著重於電腦應用、電腦網路與無線通訊、計算機系統與超大型積體電路三方面(p.9)。但是，又提及本系將課程分別規劃為資訊安全與演算法、電腦網路與行動計算、硬體與嵌入式系統、多媒體與資料庫系統五大研究領域(p.14, 軟體工程應屬筆誤，因為後面介紹都只有四個領域)。發展方向若能與課程規劃搭配是不是會更好？例如：資訊安全是課程規劃主領域之一，但在系發展方向說明時並無強調。 10.領域分類有點模糊，譬如資安和演算法為何在同一類，multimedia 和 DataBase 為何在同一類？ 11.所教育目標之一的”孕育	「國立中山大學資訊工程學系碩博士班學生專業能力定義與檢核表」中說明。根據委員的建議，我們已經將「專業能力」修改為「核心能力」並且更清楚地說明教育目標與核心能力的關係。 3.未來將留意計畫書一致性並降低誤植情形。 4.本系將加強宣導教育目標及核心能力，尤其讓學生瞭解如何透過「國立中山大學資訊工程學系碩、博士班學生專業能力定義與檢核表」中的「學生學習發展建議」所敘述的方法達成核心能力的培育。 5.大學部、碩博士班之課程均臚列於師資專長。 6.感謝委員提醒與建議，碩士班五門必修課程為資工領域專業核心科目，應用層面科目因為數眾多則歸類於選修課程，不列為必修課程。 7.「分散式計算」課程內容已涵蓋平行計算概念。 8.感謝委員肯定。 9.本系發展方向著重於電腦應用、電腦網路與無線通訊、計算機系統與超大型積體電路三方面。由於電腦應用方面包含甚廣且日新月異，因此計畫書中在此發展方向項下有提及智慧型系統、多媒體系統，以及資料庫技術、資訊安全、演算法、電腦視覺、影像處理、生物資訊等領域。因電腦應用範圍過於廣泛，故在課程規畫中依照目前本系師資專長，選取「資訊安全與演算法」以及「多媒體與資料庫系統」研究領域，與本系其他兩個發展方向的「電腦網路與行動計算」以及「硬體與嵌入式系統」組成本系課程四大研究領域。 10.同前項說明。 11.「孕育創意理念」的所教育

項目	委員意見及建議事項	回覆說明
	創意理念”，如何搭配合適的核心能力之培養以達成此目標，可再考慮強化。 12.課程建議：五選二的必修課程中缺少多媒體與資料庫系統領域的課程，建議選一門課程加入為六選二，例如：資料壓縮。 13.整體而言，課程結構與設計均符合研究所之教育目標與學生專業能力。 14.在系所專業及學分分配方面，課程規劃均符合。 15.研究所專選課程裡面有很多具前瞻性的課程設計，例如：雲端運算理論與應用、NoSQL 資料庫、醫用電腦系統與分析等。 16.若欲與目前的環境變遷更加符合新趨勢，資工系的課程裡面建議要有一些熱門主題的課程設計，例如：巨量資料分析、適地服務設計、物聯網技術、網宇實體系統等。	目標應可透過「D.具有創新思考及獨立解決資訊科學及工程問題的能力」核心能力的培養達成之。 12.感謝委員提醒與建議，碩士班五門必修課程為資工領域專業核心科目，應用層面科目因為數眾多則歸類於選修課程，不列為必修課程。 13.感謝委員肯定。 14.感謝委員肯定。 15.感謝委員肯定。 16.因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源（納入外系課程或聘任兼任教師）。

二、本次外審修正總表

※請依前述「回覆說明」彙整本次外審意見「修正及具體改進事項」

委員意見及建議事項	修正及具體改進事項
1.最近智慧型系統及大數據都很紅，也可考慮規劃一些人工智慧及大數據架構及分析的課程。 2.最新知識與技術中，目前專業選修課程中稍嫌少些。例如，物聯網、巨量資料分析(資料科學)、cyber-physical system 等均沒有看到相關課程。 3.可以增加物聯網(IoT)方面課程或專題。 4.大致上有針對環境變化及國際化資訊化有符合需求。然而，在一些最近很熱門的領域中的題目，課程設計方面就比較少。例如，巨量資料分析、物聯網技術等。 5.若欲與目前的環境變遷更加符合新趨勢，資工系的課程裡面建議要有一些熱門主題的課程設計，例如：巨量資料分析、適地服務設計、物聯網技術、網宇實體系統等。	因本系受限於師資能量，未來將積極向學校爭取新聘教師或尋求外部資源（納入外系課程或聘任兼任教師）。

院課程委員會審議結果：

☐ 通過（送校課程委員會審議）

☐ 本案退回系所修正

院課程委員會召集人：_____（簽章）

(附件三)

國立中山大學 工 學院 資訊工程學系

課程結構刪除課程表

學士班		
序號	課程	學分
1	資訊科學與工程概論	3
2	程式語言	3
3	Linux 核心分析	3
4	嵌入式系統原理與實作	3
5	晶片系統應用與設計簡介	3
6	超大型積體電路設計導論	3
7	NoSQL 資料庫	3

研究所		
序號	課程	學分
1	圖形晶片設計與實作	3
2	NoSQL 資料庫	3
3	專家系統	3
4	生物資訊資料庫專題	3

**國立中山大學資訊工程學系
學/碩/博士班課程結構圖**

(附件四)

97 年 6 月 19 日課程結構外審通過
98 年 2 月 19 日系務會議訂定通過
99 年 3 月 24 日系務會議修訂通過
99 年 4 月 14 日課程結構外審通過
99 年 5 月 31 日 984 校課程委員會通過
99 年 6 月 15 日第 124 次教務會議通過
100 年 10 月 28 日系務會議修訂通過
100 年 12 月 19 日第 130 次教務會議通過
101 年 1 月 9 日系務會議修訂通過
101 年 3 月 14 日系務會議修訂通過
101 年 3 月 19 日課程結構外審通過
101 年 4 月 11 日系務會議修訂通過
101 年 5 月 25 日 1004 校課程委員會通過
101 年 6 月 11 日第 132 次教務會議通過
102 年 3 月 29 日系務會議修訂通過
102 年 6 月 10 日第 136 次教務會議通過
102 年 8 月 14 日系務會議修訂通過
102 年 10 月 14 日第 134 次教務會議通過
103 年 2 月 20 日系務會議修訂通過
103 年 6 月 10 日第 140 次教務會議通過
103 年 12 月 16 日系務會議修訂通過
104 年 3 月 19 日第 142 次教務會議通過
104 年 3 月 26 日系務會議修訂通過

學士班					碩/博士班	
必修課程／共同選修	一年級	二年級	三年級	四年級	必修： 1.演算法設計與分析 2.高等電腦網路 3.高等作業系統 4.計算機結構 5.超大型積體電路設計 （上述五科須擇二科修畢通過） 6.書報討論(碩一、二及博一、二)	共同選修： 1.科技英文寫作 2.技術英文寫作與傳達 3.應用英文科技工程論文寫作
	微積分(一)	線性代數	演算法	專題製作(二)		
	微積分(二)	數位系統	組合語言與微處理機			
	C 程式設計(一)	資料結構	UNIX 系統程式	共同選修		
	C 程式設計(二)	作業系統	電腦網路	1.資訊人與智慧財產權		
專業選修（領域）	離散數學	機率學	物件導向程式設計	2.高科技專利取得與攻防		
	數位電子學	計算機組織	資訊工程論壇	3.資訊產業實務 A		
	C 程式設計實習(一)	數位系統實驗	編譯器製作	4.資訊產業實務 B		
	C 程式設計實習(二)		專題製作(一)			
	資訊科學與工程概論		組合語言與微處理機實習			
	資訊安全與演算法	安全程式設計 安全電子商務 高等程式設計與實作 程式語言 資訊安全 駭客攻防與電腦鑑識技術 電子設計自動化暨測試演算法			因果推論 計算理論 密碼協定與智慧卡 密碼學 資訊安全理論與實務 資訊理論 進階電子設計自動化暨測試演算法	電子簽章協定與應用 網路安全 模糊理論
		電腦網路與行動計算	JAVA 物件導向程式設計 Linux 核心分析 個人通訊系統 無線行動網路 無線通訊網路 無線網際網路 網路系統程式設計 網路應用程式設計			JAVA 物件導向程式設計 Linux 核心分析 UNIX 系統程式 分散式計算系統 多媒體網路 異質性無線網路移動性與換手機制 無線行動網路
	硬體與嵌入式系統		QT 和視窗程式訓練 嵌入式系統原理與實作 嵌入式系統程式設計 晶片系統應用與設計簡介 硬體描述語言 超大型積體電路設計導論 進階數位系統設計 電子設計自動化及測試導論 積體電路電腦輔助設計概論			SoPC 設計實務與 FPGA 系統整合設計 三維電腦圖學及軟硬體實現 三維電腦圖學與立體顯示之設計應用議題研討 多核計算與影像處理應用設計 低功率系統設計 系統單晶片測試 系統晶片之軟硬體協同驗證 系統晶片設計流程與實作工具實驗 系統層級封裝及測試 核心基礎的機器學習 高等編譯器製作 高等類比積體電路設計
		多媒體與資料庫系統	NoSQL 資料庫 基礎訊號處理 軟體工程 程序導向程式設計 資料壓縮導論 電腦圖學概論 網際網路資料庫 數位影像處理 數值分析與應用			NoSQL 資料庫 三維計算機圖學 立體影像分析 多媒體串流傳輸 多媒體資料庫系統 高等泛型程式設計與 C++標準函式庫 高等物件導向程式設計 高等程序導向程式設計 基礎醫用磁共振頻譜及應用 專家系統
	專題（限研究生修習） （獨立研究類，		專題研究（一） 專題研究（二） 專題研究（三） 專題研究（四） Linux 核心專題（一） Linux 核心專題（二） Small Cell 創新運用與服務專題 生物資訊專題 生物資訊資料庫專題			電子商務與安全工程專題 圖的演算法專題 演化式計算專題（一） 演化式計算專題（二） 演算法專題 數位簽章專題 點對點資料分享系統專題 自動化舌診系統專題