

國立中山大學 機械與機電工程系 博士班

課程結構外審審查意見表結果彙整與意見回覆

項 目	委員 1	委員 2	委員 3	委員 4	委員 5	總計
系所課程設計與內容是否與教育目標一致？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
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？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
課程設計是否完整涵蓋相關領域之最新知識與技術？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
課程設計是否符合該專業領域中學術理論之架構？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
課程結構（必選修）、學程規劃是否合理且符合教育目標與系所專業能力？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
相對於教育目標與學生專業能力指標，學分分配是否適當？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
課程銜接順序是否合理？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
師資專長是否與課程規劃配合？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
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？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0
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？	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	是：5 否：0

綜合建議

意見 1：應鼓勵學生修習外系課程，才能更有效涵蓋最新之知識及技術。

回覆：指導教授鼓勵學生修習外系課程，無論是電機系、材光系、物理系等，歡迎同學選修。另外學校正研議單一學費，改變現行依學分費收費，未來可降低研究所學生學費負擔，也可提升學生修課意願。

意見 2：研究所各組學生的必修課程，在書面資料中無法明確得知。如果沒有規定各組之必修課程，建議可以依各組的性質予以規定。例如，熱流組的必修課可以加入黏性流體，固力組的必修課可以加入彈性力學。若在碩士班已修習則可抵免。

回覆：本系研究所僅訂定書報討論為必修課程，於課程結構圖中有標明。為讓學生多元學習，增加選修機會，本系博士班各組並無另外訂定必修課程，但各組列有核心課程，學生必須於該核心課程中選修數門課，以符合畢業資格。研究生會因應研究需要及指導教授要求，主動選修課程。

意見 3：機電相關之領域，並沒有明確標明在研究所課程結構的分組名稱中。建議將控制組，改名為控制與機電組(或類似名稱)，以更符合系所的全名。

回覆：謝謝委員建議，將參考委員建議，並提交系研發委員會研究討論。

意見 4：建議將微奈米系統組，改名為奈微米光機電系統組，更符合系所的全名。理由同意意見 3。

回覆：謝謝委員建議，將參考委員建議，並提交系研發委員會研究討論。

意見 5：熱流組中選修課程是否需涵括太陽能工程，煩請再檢討。

回覆：謝謝委員建議，本系熱流組規劃之太陽能工程課程，主要為太陽光熱系統之技術，並非全為太陽能光電系統，包含太陽熱

能系統及太陽能原理、應用、發展，其課程規劃符合時代趨勢。「太陽能工程」課程目標：太陽熱能於工程上之應用、探討太陽能輻射能之特性、吸收面之理論、熱水空調及發電之應用、太陽能電池之原理與發展，以及太陽熱能於工程經濟分析方法。

意見 6：熱流課程中之進階項目希增加熱泵及淺層地熱應用之相關課程，因目前德國及大陸對此有快速之發展。

回覆：謝謝委員建議，目前所開設之「吸收式空調系統原理與分析」課程，教學內容已涵蓋熱泵及淺層地熱應用，以熱能驅動之空調系統最可行的為吸收式空調系統，可使用瓦斯、重油、工業廢熱、太陽能等能量來源，有助於降低電力負載，並可應用廢熱及再生能源，促進環保。訓練學生掌握吸收式空調系統之原理，建立分析與設計之能力。

意見 7：博班亦應考量有共同核心課程如高等工程數學、連體力學等。可考慮加入專業英文論文寫作及報告之能力的課程。

回覆：為讓學生多元學習，增加選修機會，各組並無另外訂定必修課程。研究生會因應研究需要及指導教授要求，主動選修課程。博士班學生畢業條件中英文程度至少須符合：本院所開設之科技英文寫作課程乙門 3 學分，成績須達 70 分以上。本學期電機碩及資工碩皆開設「科技英文寫作」課程及資工碩開設「技術英文寫作與傳達」，皆鼓勵博士生選修。

意見 8：設計與微奈米組建議增加工程電磁學課程及納入必修。

回覆：謝謝委員的建議，系上目前規劃新聘教師優先開設上述課程，未來三年內的課程結構將納入考慮中。

意見 9：建議設計組課程中加入品質觀念，統計與改善方法，增加研發設計階段品質與統計/改善守法觀念導入課程。

回覆：大學部目前有開設「工程統計學」課程，另外研究所有開設「可靠度工程與應用」課程，鼓勵同學跨組多元選修，應能滿足品質觀念、統計與改善方法相關課程。另外於「工程倫理」、「專

利技術概要」及「專利策略研討」等課程皆教導學生改善守法觀念。

意見 10：建議設計組提供較深入機械元件應用的課程。

回覆：本所開設之「工程設計方法」、「平面機構運動學」及「空間機構運動學」均為進階之設計製造組相關課程，應能滿足深入機械元件應用。

意見 11：建議加強可靠度工程在機電系統的應用與實驗資料分析，現有課程似乎太偏向封裝應用。

回覆：謝謝委員的建議。系上開設包含「可靠度工程與應用」及「微系統封裝與可靠度分析」授課內容已涵蓋機電系統的應用與實驗資料分析，並不只是侷限於封裝應用。

意見 12：建議控制組增加軟體工程/軟體工程開發流程管理/測試/品質保證等課程。

回覆：謝謝委員的建議，系上目前規劃新聘教師將優先開設，未來三年內的課程結構將其納入考慮中。並鼓勵同學至資工或管理學院等選修上述課程。

意見 13：課程規劃涵蓋到碩士養成目標。除此之外，從工業界觀點建議：1.加強設計組機械元件進階應用能力：例如螺桿，滑軌，硬軌，螺絲結合進階，定時皮帶，傳動鏈條，各式馬達，定位感覺器。

回覆：謝謝委員的建議，「工程設計方法」「創造性機構設計」、「平面機構運動學」及「空間機構運動學」已涵蓋上述相關技術。

意見 14：設計/微奈米組加強可靠度工程機電系統的應用與實驗資料處理，不要太偏封裝製程。

回覆：研究所開設封裝製程技術相關課程僅有 3 學分，「可靠度工程應用」之授課內容，涵蓋機電系統的應用與實驗資料處理，與大學部所開設之「電子封裝簡介」及「電子封裝可靠度分析」介

紹封裝製程是有所區別。

意見 15：與博士班課程結構相比較，碩士班課程結構幾乎大體上相雷同；二者是否有所區別與分別，請再思考。

回覆：謝謝委員的建議，無論是碩士班或者博士班學生皆能選修所有研究所課程，因此課程結構圖大體上雷同。且本系博士班人數不多，且分散於各專業組別中，與教務處課務組確認，碩博士班課程結構並不需要有所區別與分別，經過本系教學委員會議討論，課程結構仍維持碩博士班大體上相雷同。

意見 16：因為是“機電系”，且教育目標中明訂“1.具備研究創新能力：研讀國內外機械與機電工程以及現今科技之研發成果”，課程設計中應可再強化“機電工程”的比重與基礎課程。

回覆：本系已有開設「機電整合實務」及「可靠度工程與應用」對於實務及實作多有著墨，且各教師所開設之專業研討課程，以及專題討論邀請國內外學者演講，即是對於最新科技之研發成果進行搜尋、研讀與討論，符合教育目標之規劃，可達到強化“機電工程”目標。

意見 17：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，此一部份的說明有待加強，或建立一運作機制。

回覆：本系已逐年檢討課程設計，開設最新之課程並積極延聘師資，同時我們亦開設「專利策略應用研討」以及「專利技術概要」相關課程，隨時因應國際化、資訊化及知識經濟之衝擊。

意見 18：碩博士雖有“核心課程相關規定”，但似乎太偏重規定研究生入學時的基本課程與專業能力，而非“如何在研究所階段強化核心課程”，與一般對核心課程的認定有所不同。

回覆：謝謝委員的建議。為讓學生多元學習，增加選修機會，各組並無訂定必修課程。各專業組別之教師，亦將對不同畢業學校與專長之學生，要求其修習各種專業所需強化之課程。至於訂定研究所必修或必選之核心科目，將於教學委員會議中再討論。

意見 19：“主要發展方向”所列之七大方向，與課程規劃之間的關係不太明確。

回覆：本系的七大方向，與開設課程規劃的關係如下：

- 1.微熱傳力學分析及微流通元件之製作~「微機電系統熱傳」、「微系統熱流模擬及設計」、「微流體生物晶片系統」
- 2.節約能源與能源工程~「生質能源」、「太陽能工程」、「太陽能空調系統原理與分析」
- 3.顯微力學解析~「顯微力學」、「微奈米材料」
- 4.半導體封裝技術~「微系統封裝與可靠度分析」、「微電子封裝之失效模式與效應分析」
- 5.光機電整合實務~「機電整合實務」
- 6.微奈米檢測與超精密加工技術~「微奈米分析與檢測」、「微奈米壓印設計製作」、「奈米加工學」
- 7.生醫機電科技~「微流體生物晶片系統」、「生物晶片實務」

配合系所的主要發展方向，因應時代潮流，提供學生最新之知識。

意見 20：“課程領域分組規劃及必選修比重分配之說明”的內容過於簡略，應加強內容。

回覆：謝謝委員的建議，已修正。

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）