

國立虎尾科技大學一百零六學年度工程學院 第一次院務發展諮詢委員會議議程

壹、日期:一百零七年三月八日

貳、時間:中午 12:10

參、地點:綜二館六樓第一會議室

肆、主席:林盛勇院長

伍、出席人數:如簽到表

(校外委員)杜旭純委員(漢翔航空工業股份有限公司副總經理)

賴志明委員(千附實業股份有限公司總經理)

潘正豐委員(駐龍精密機械股份有限公司總經理特助)

李緯章委員(長榮航宇精密總經理) 由曾慶毅課長職代

(校內委員)李炳寅主任、蔡明標主任、蔡定侃主任、何智廷主任、陳新郁主任、

邱明志主任、吳文忠主任、林忠志委員、陳建信委員、王中皓委員、

洪政豪委員、朱存權委員、謝淑惠委員、郭如男委員。

列席:王文騰老師

陸、主席報告

感謝各委員撥冗出席今日之院務發展諮詢會議！

柒、提案討論

案由一：虎尾科大工學院航空智慧製造學士學程規劃，請委員踴躍提供諮詢與建議。

提案單位：工程學院

說明：專家審查會議主要討論設立緣由、目標與目的、主要架構、課程規劃等方向。

虎尾科大工程學院航太智慧製造學士學位學程計畫專家諮詢會議會議記錄

日期：107 年 3 月 8 日

地點：工程學院會議室

主席：林盛勇院長

記錄：王文騰

- 工程學院林盛勇院長介紹與會委員並致詞
- 工程學院鄭芳松特助簡報計畫書內容：
 - 台灣航太產業的發展趨勢
 - 產業需求與學校教育脫節
 - 擬在院部成立航空智慧製造學士學程
 - ◆ 材料與結構領域
 - ◆ 加工與製造領域
 - ◆ 機電與控制領域
 - ◆ 系統整合領域
 - 請與會專家就計畫中的課程規畫給予建議
- 工程學院林盛勇院長補充說明：
 - 本學士學位學程為跨系、跨領域、跨院的整合
 - 學程中有兩個主軸
 - ◆ 航空零組件的設計與製造
 - ◆ 智能
 - 規畫建構新的實驗室於新校區中發展
 - ◆ 複合材料實驗室
 - ◆ 非破壞檢測實驗室
- 漢翔杜旭純副總經理
 - 建議可以把學程目標放大，從航空放大至航太。太空產業所需求人才與技術也與航空產業一樣
 - 航太產業所需人才多元且細緻，如同本計畫規畫的領域一樣
 - 以航太產業材料很重要，尤其是複合材料。飛機機體部份一半以上是複合材料
 - ◆ 讓學校在學就可以接觸到複合材料，對航太產業是很重要的訓練
 - ◆ 未來漢翔可以協助虎科大設計複合材料實驗室
 - ◆ 中華科大、華航都建置有航太複合材料實驗室
 - 金屬與超合金則多應用在機體與發動機的加工製造，也是很重
 - 航太的設計與加工大量使用 CATIA 的 CAD/CAM 系統，

- ◆ 在學程中安排這類航太 CAD/CAM 應用的課程
- ◆ 結合加工實務於 CATIA 應用課程更佳
- AI 在漢翔的發展現況
 - ◆ 五軸加工的自動化目前在漢翔比較成熟
 - ◆ 目前漢翔的裝配線上仍以人工為主
 - 未來將朝向智能裝配的方向發展
 - 自動控制與機器人
 - 人工智慧的應用
 - ◆ 與光學 AOI 的整合使得發展智能檢測
- 系統整合領域可以結合漢翔的生產管理、量測大數據的維修預測
- 總結：目前計畫中的課程設計與漢翔目前的發展現況，是完全可以結合在一起，相當的完善。這樣的跨領域、系及院學程所培養的學生，符合航太產業的需求，對學生將來的就業很有幫助
- 工程學院林盛勇院長補充說明：
 - 目前虎科大工程學院中飛機系課程主要在飛機維護，本學士學程則著重在航太的加工與製造，可結合設計、製造及材料系的專長，兩者間對產業人才培養具有相輔相成的效果
- 千附賴志明總經理
 - 千附在航太產業執行的是加工這個領域，因此千附對人才上的需求著重在加工、智能製造、自動化及彈性生產
 - 台灣在航太零件加工上，針對夾治具設計、多軸切削、車銑複合等，都有再強化的空間，本學程計畫的課程安排基本上在加工製造都已涵蓋這些領域
 - NC Programming、材料、客戶規範、夾治具、非破壞性檢測等整合跨領域知識的人才在台灣是極為缺乏
 - 台灣學生的問題在於 1. 基礎學能不夠扎實；2. 獨立、結構、系統及邏輯性思維更為缺乏
 - ◆ 透過獨立、系統、邏輯性思維將可連結基礎學能與應用工程之間的鴻溝
 - ◆ 學校除了基礎學能要訓練學生更為扎實外，要思考如何培養學生獨立、系統、邏輯性思維。能從發生問題的，追溯至發生的根源，進而提供可靠的解決方案
- 工程學院林盛勇院長補充說明：
 - 學校目前在推導 PBL 問題導向學習的教學方法，乃是試圖培養學生獨力、系統、邏輯性的思維，進而產生解決問題的能力。

- 長榮航宇曾課長
 - 非常同意千附賴總所言，培育學生對基礎學能與獨力、系統、邏輯性的思維的重要性。
 - 對學程計畫課程的建議：
 - ◆ 即便是材料科系畢業的學生，仍然對航太材料不熟悉，對於這些航太材料，如鈦合金、高溫鎳基合金、超合金、複合材料等的特性、加工參數更是陌生。建議在材料的相關課程中，加強航太材料的內容。
 - ◆ 航太加工是一多製程的生產模式，其中包含許多特殊製程。因此建議課程安排可以針對航太多製程，進行廣度的教學內容，讓學生能對航太加工有普遍性的知識。特殊製程如熱處理、表面化學製程(陽極處理)、放電加工…等。
 - ◆ 航太加工的工具設計也非常重要，包含機加工與特殊製程。這些工具設計的能力在目前大專院校的教學都不完備，建議課程中可以強化這部份。
 - ◆ 對航太零件的規範要有一定的閱讀、了解能力，建議課程中安排航太零件規範的相關內容。

- 機電輔系李炳寅主任
 - 夾治具設計在過去專科時代都有相關的課程且為必修，但升格成科大後這部份教學的師資已流失。智慧製造、自動化的技術中、夾治具設計是一個重要的能力，目前系上規畫聘任業界有專長的老師到學校開設此類課程，希望在機電輔系再培養出這類的技術能量。

- 駐龍精密張資深特助
 - 在少子化的時代，台灣往高附加價值產業轉型，航太產業在台灣의產能不斷地提升。
 - 相關人才十分不足，公司只能找非相關科系的學生進公司，再自行培養。培育完成的人力又往往流動至其它產業，使得公司在航太人才上一直是缺乏的。
 - 智慧製造技術的投入需要大的資本支出，對公司屬於長期的規畫，短期仍要靠學校培育更多的航太加工人才投入，台灣的航太產業才可能加速發展。
 - 高階工程師更難聘任，國立大學工程學院畢業生往往都投入電子業，即便航太的加工製造業也缺乏有潛力的新血加入。
 - 若本學士學程計畫能夠培育出航太工程需求的人力，對公司及產業來說都是非常有助的。

- 在課程上建議：
 - ◆ 五軸加工可以搭配大四的實習課程，在實習前就具備五軸加工的基礎能力
 - ◆ 強化量測技術與觀念，培育學生對公差、基準的基本知能並建立對複雜零件量測程序的解析能力

- 飛機系吳文忠主任
 - 航空維修實務的部份，航空品保驗證課程可與品質管制進行結合，且航空品保課程往高年級移動，應是修過了航太加工製造等課程後，再來學習品質相關課程較合適。

- 材料系蔡定侃主任
 - 航太材料實習要加入規範與認證部份，以符合航太產業法規的要求。
 - 可增加材料改質的課程，可滿足產業對航太特殊製程的需求。

- 自動化系蔡明標主任
 - 招生對象？修習學分？新課程是否要再加開？這些都是此一學士學程計畫在執行上的問題。
 - 航太加工從設計、製造到 NC 加工實習，雖計畫在大二完成但在大四實習時應不會忘記，這部份可請業界專家放心。
 - 夾治具設計的課程在教學上很難，因夾治具設計有專門性，不同產品就要不同的夾治具的方法，屬於 **Case by Case** 的情況。學校的教學不容易用 **Special Case** 做為上課的內容。
 - 學校不容易為專一產業特性開始專屬課程，教學成本與學生未來出路都是問題。建議以業界協同教學的方式來提升某一課程的產業獨特性，在一般相關課程的最後幾週提升學生在航太產業的專業技能。
 - 建議複合材料加工中心在學校內一定要設之。

- 漢翔杜旭純副總經理
 - 大學教育是通用基礎知能的訓練或是特殊產業專業的技能？這是兩難。若本學程要基礎知能訓練，又要產業專業的技能訓練，學生可能在大學四年無法負擔。
 - 建議學程在通用基礎知能是核心，而產業專業技能則為概念，以此方式進行學程的課程設計。產業專業技能的深入訓練則讓學生在企業時，進行 **On Job Training**。

- 千附賴志明總經理
 - 課程內容相當廣泛，學校要投入全部資源可能會很高。回歸到本計畫

學位學程到底要培育什麼樣人才？

- 重新檢視每一領域課程的基本能力是什麼？所需要學會的基本知能是什麼？如何靈活應用基本知能於各種不同的產業？建議可依此原則進行課程設計。

- 長榮航宇曾課長

- 企業希望此學程畢業學生進來公司都是工程師，工程師要能了解產業共同的語言。如飛機某一零件的裝配位置、功能、可能受力的方向...等，不同材料的加工特性為何，及特殊製程的目的等等。
- 企業目前花太多時間在訓練新進員工在產業共同語言的建立，這部份是公司希望這學程可以帶給學生的。

- 駐龍精密張資深特助

- 建議在上大四準備要進入職場前，要想好未來來要參與哪一類的航太工作。不同的航太職務需要不同的專業職能，在大四的時間選修這些不同的專業科目。大一至大三則由各系提供航太產業所需要的基本知能課程，如此本學程計畫便能取得一個平衡。

- 材料系謝淑惠老師

- 開放性學習的可能，畢業的學生在職場上遇到知識不足，可以再回到學校修習相關的課程，並可以累積學分。

- 飛機系吳文忠主任

- 航空系目前的航空維修學位學程，主要是各系有興趣的同學在二年級結束後轉入航空維修學位學程，因要滿足 CA 2400 小時的訓練時間，所以在大三及大四的課程一方面要滿足畢業分，另一方面則要排入 2400 小時的訓練時間，使得大四畢業後一方面可取學士學位，另一方面則取得參加證照考試的資格。
- 航空零件的製造已不只有機加工，AM 積層製造的製程已經商轉，建議學程內加入 AM 相關的課程。

- 工程學院林盛勇院長

- 感謝各位業界專家及院內老師寶貴的意見，提供學院對計畫內容的審視與修訂。
- 主任們所提計畫執行面的挑戰與困難，學院會再思考並與各系進行討論，訂定未來計畫通過的執行方針
- 謝謝各位專家與老師今天的參與。

國立虎尾科技大學 一百零六學年度 工程學院

第一次院務發展諮詢會議簽到表

日期：107 年 3 月 8 日（四）

時間：12:00

地點：綜二館六樓第一會議室

主席：林盛勇院長

出席人員：

單位	姓名	簽到處
漢翔航空工業股份有限公司副總經理	杜委員旭純	杜旭純
千附實業股份有限公司總經理	賴委員志明	賴志明
長榮航宇精密課長	曾委員慶毅	曾慶毅
駐龍精密機械股份有限公司總經理特助	潘委員正豐	潘正豐
工程學院	林院長 盛勇	林盛勇
飛機工程系	駱教務長正穎	駱正穎
機械與電腦輔助工程 系	林委員 忠志	林忠志
機械與電腦輔助工程 系	李主任 炳寅	李炳寅

自動化工程系	郭委員 如男	請假
自動化工程系	蔡主任 明標	蔡明標
材料工程系	謝委員 淑惠	謝淑惠
材料工程系	蔡主任 定侃	蔡定侃
機械設計工程系	陳委員 建信	請假
機械設計工程系	何主任 智廷	何智廷
動力機械工程系	洪委員 政豪	洪政豪
動力機械工程系	陳主任 新郁	陳新郁
車輛工程系	朱委員 存權	朱存權
車輛工程系	邱主任 明志	
飛機工程系	王委員 中皓	王中皓
飛機工程系	吳主任 文忠	吳文忠
工程學院	陳特助 立緯	陳立緯

工程學院	鄭老師 芳松	鄭芳松
工程學院	王老師 文騰	王文騰
工程學院	許小姐 麗鴻	許麗鴻
工程學院	黃小姐 淑君	黃淑君
工程學院	黃同學 川福	黃川福
工程學院	楊同學 韻潔	楊韻潔

國立虎尾科技大學工程學院

航太智慧製造學士學位學程計畫書

審 查 意 見 表

審查意見

	差	尚可	接受	佳	優良
1. 本學士學位學程符合國家發展趨勢程度	☐	☐	☐	☐	☒
2. 本校發展方向符合此學士學位學程程度	☐	☐	☐	☐	☒
3. 本校師資專長符合此學士學位學程程度	☐	☐	☐	☐	☒
4. 本學程領域規劃符合航太製造人才培養程度	☐	☐	☐	☒	☐
5. 本學程領域規劃符合智慧產業人才培養程度	☐	☐	☐	☒	☐
6. 本學程領域規劃與國內航太相關科系差異程度	☐	☐	☐	☒	☐
7. 本學程課程規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
8. 本學程師資程規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
9. 本學程學生實習規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
10. 綜合意見					

本學程之設計符合國家發展趨勢及航太工業走向，對學生專業職能培養及未來就業有所助益。

另部份課程建議可次調整，將於會中另行說明。

委員簽名：杜旭純 杜旭純 審查日期：107年2月21日

備註：本表完成後請將審查意見表於107年2月25日前 email 至國立虎尾科大

國立虎尾科技大學工程學院

航太智慧製造學士學位學程計畫書

審 查 意 見 表

審查意見

	差	尚可	接受	佳	優良
1. 本學士學位學程符合國家發展趨勢程度	☐	☐	☐	☐	☒
2. 本校發展方向符合此學士學位學程程度	☐	☐	☐	☐	☒
3. 本校師資專長符合此學士學位學程程度	☐	☐	☐	☐	☒
4. 本學程領域規劃符合航太製造人才培養程度	☐	☐	☐	☐	☒
5. 本學程領域規劃符合智慧產業人才培養程度	☐	☐	☐	☒	☐
6. 本學程領域規劃與國內航太相關科系差異程度	☐	☐	☐	☐	☒
7. 本學程課程規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
8. 本學程師資程規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
9. 本學程學生實習規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐

10. 綜合意見

在國際航空飛機的強勁需求和國內『國機國造』的政策要求下，如能結合製造系統設計、智慧製造的來強化台灣航太製造能量，將為台灣航太業者創造競爭優勢。而建構這個優勢除硬體的資本投資外，最需要的是在航太製造領域擁有綜合能力的人才。虎尾科技大學不僅在精密工具機製造、工業 4.0 智能製造相關領域發展卓越，在製造設計分析、精密加工製程最佳化也有優異的專業累積，更可以結合現有工學院七個系提供參與『航太智慧製造學士學位學程』的學員在航太零組件、模組的製造設計、製程最佳化和智慧製造管理多元領域的學習，培育航太產業後續發展的人才。

身為航太產業的一員，我們樂見也支持有這樣學士學位學程的開設，讓想要進到航太產業的學子能學習因應產業發展需要的技能，並藉此持續培育和精進航太產業的人才，帶動台灣整體航太產業的進展。

委員簽名：

賴志明

審查日期：107 年 2 月 21 日

備註：本表完成後請將審查意見表於 107 年 2 月 25 日前 email 至國立虎尾科大工程學院 estella@nfu.edu.tw, 謝謝您！

國立虎尾科技大學工程學院

航太智慧製造學士學位學程計畫書

審 查 意 見 表

審查意見

	差	尚可	接受	佳	優良
1. 本學士學位學程符合國家發展趨勢程度	☐	☐	☐	☐	☒
2. 本校發展方向符合此學士學位學程程度	☐	☐	☐	☐	☒
3. 本校師資專長符合此學士學位學程程度	☐	☐	☐	☐	☒
4. 本學程領域規劃符合航太製造人才培養程度	☐	☐	☐	☒	☐
5. 本學程領域規劃符合智慧產業人才培養程度	☐	☐	☐	☒	☐
6. 本學程領域規劃與國內航太相關科系差異程度	☐	☐	☐	☐	☒
7. 本學程課程規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
8. 本學程師資程規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☐	☒
9. 本學程學生實習規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
10. 綜合意見					

本學士學位課程規劃妥適，課程內容符合國際航太產業發展趨勢，適合國內航空製造產業未來需求，對於提升臺灣航太產業位階與產業永續經營有所助益，貴校之專長特色、教學資源及專業師資皆可滿足本學士學位學程運作需要，唯建議可再強化航太特殊製程相關課程，將有助強化學生對於整體航空製造程序之完整性，亦可降低學生進入產業後之培訓時間。

委員簽名： 李緯章 李緯章 審查日期：107 年 2 月 21 日

備註：本表完成後請將審查意見表於 107 年 2 月 25 日前 email 至國立虎尾科大工程學院 estella@nfu.edu.tw, 謝謝您!

國立虎尾科技大學工程學院

航太智慧製造學士學位學程計畫書

審 查 意 見 表

審查意見	差	尚可	接受	佳	優良
1. 本學士學位學程符合國家發展趨勢程度	☐	☐	☐	☐	☒
2. 本校發展方向符合此學士學位學程程度	☐	☐	☐	☒	☐
3. 本校師資專長符合此學士學位學程程度	☐	☐	☐	☒	☐
4. 本學程領域規劃符合航太製造人才培養程度	☐	☐	☐	☒	☐
5. 本學程領域規劃符合智慧產業人才培養程度	☐	☐	☐	☒	☐
6. 本學程領域規劃與國內航太相關科系差異程度	☐	☐	☐	☒	☐
7. 本學程課程規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
8. 本學程師資程規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
9. 本學程學生實習規劃符合航太智慧製造發展程度	☐	☐	☐	☒	☐
10. 綜合意見 我國航太工業生產廠商除漢翔、長擎航宇等中心廠外，大都仍屬中小型企业型態，對於國際上航太生產製造的智慧化、E化尚有待努力加強。 本學位學程之創立，可培養跨系院、跨界、跨域的人才能量，結合智慧製造理論與實際經驗應用，未來投入產業，可望提升現有航太產業製造技術，值得增設。					
委員簽名： 潘正豐		審查日期：107 年 2 月 21 日			

備註：本表完成後請將審查意見表於 107 年 2 月 25 日前 email 至國立虎尾科大工程學院 estella@nfu.edu.tw, 謝謝您！