

淡江大學 105 學年度第 2 學期課程教學計畫表

課程名稱	聲納系統原理與應用	授課 教師	劉金源 LIU, JIN-YUAN
	PRINCIPLES AND APPLICATIONS OF SONAR SYSTEMS		
開課系級	電機一通訊組 A	開課 資料	選修 單學期 3學分
	TETGM1A		
系 (所) 教育目標			
<p>一、教育學生具備電機/機器人工程專業知識以解決電機之相關問題。</p> <p>二、教育學生具備創新思考、能獨立完成所交付任務及具備團隊精神之高級電機工程師。</p> <p>三、教育學生具備前瞻的國際觀以因應現今多元化職場生涯之挑戰。</p>			
系 (所) 核心能力			
<p>A. 具有積體電路與計算機系統、通訊與電波、控制晶片與系統等領域之專業知識。</p> <p>B. 具有策劃及執行電機專題研究之能力。</p> <p>C. 具有撰寫電機專業論文之能力。</p> <p>D. 具有創新思考及獨立解決電機相關問題之能力。</p> <p>E. 具有領導、管理、規劃及與不同領域人員協調整合之能力。</p> <p>F. 具有前瞻的國際觀及終身自我學習成長之能力。</p>			
課程簡介	<p>由於聲波相較於電磁波在水中傳播有較小的衰減率，因此聲波成為水中傳輸訊息的有效方式，尤其是遠距離傳播更是唯一的方式。以聲波作為傳輸能量而設計來航行或測距的裝置稱之為聲納。本課程內容在於介紹聲納運作的基本原理及其應用，分析聲納方程式中各個聲納參數，並以側掃聲納為例，探討聲納的功能、設計、操作、成像之基本原理。本課程是聲納系統設計的基礎課程，可作為水聲系統分析的基石，並應用於潛艦或水面艦聲納系統之設計。</p>		
	<p>Sound/acoustic waves suffer less attenuation than electromagnetic waves in water, thus becomes an effective means in underwater communication, and is necessary for long-range propagation. Devices that use sound for navigation and ranging are referred to as sonar. This course is to introduce the principles and applications of a sonar operation, and to analyze sonar parameters in the sonar equation. A sidescan is used to show sonar design, operation, and images. The course serves as a cornerstone for underwater system analysis, which may be applied to sonar design in submarines or surface ships.</p>		

本課程教學目標與目標層級、系(所)核心能力相關性

一、目標層級(選填)：

- (一)「認知」(Cognitive 簡稱C)領域：C1 記憶、C2 瞭解、C3 應用、C4 分析、C5 評鑑、C6 創造
- (二)「技能」(Psychomotor 簡稱P)領域：P1 模仿、P2 機械反應、P3 獨立操作、P4 聯結操作、P5 自動化、P6 創作
- (三)「情意」(Affective 簡稱A)領域：A1 接受、A2 反應、A3 重視、A4 組織、A5 內化、A6 實踐

二、教學目標與「目標層級」、「系(所)核心能力」之相關性：

- (一)請先將課程教學目標分別對應前述之「認知」、「技能」與「情意」的各目標層級，惟單項教學目標僅能對應C、P、A其中一項。
- (二)若對應「目標層級」有1~6之多項時，僅填列最高層級即可(例如：認知「目標層級」對應為C3、C5、C6項時，只需填列C6即可，技能與情意目標層級亦同)。
- (三)再依據所訂各項教學目標分別對應其「系(所)核心能力」。單項教學目標若對應「系(所)核心能力」有多項時，則可填列多項「系(所)核心能力」。(例如：「系(所)核心能力」可對應A、AD、BEF時，則均填列。)

序號	教學目標(中文)	教學目標(英文)	相關性	
			目標層級	系(所)核心能力
1	建構學習具備聲納系統基本觀念、原理與應用，包括：基本概念、聲波在水中特性、聲納方程式、聲納參數、聲源級、噪音級、混響級、傳輸損失、指向性指數、目標強度、偵測門檻等。解析各個聲納參數與儀器參數、幾何變數、海水性質等關係，並探討聲納效能評估。	To construct the basic concepts, principles and applications of a sonar system, including sound wave properties in water, sonar equation, sonar parameters: SL, NL, RL, TL, DI, TS, and DT. The course analyzes the sonar parameters in relation to instrumental parameters, geometric variables, sea water properties, and conducts sonar performance analysis.	C4	CD

教學目標之教學方法與評量方法

序號	教學目標	教學方法	評量方法
1	建構學習具備聲納系統基本觀念、原理與應用，包括：基本概念、聲波在水中特性、聲納方程式、聲納參數、聲源級、噪音級、混響級、傳輸損失、指向性指數、目標強度、偵測門檻等。解析各個聲納參數與儀器參數、幾何變數、海水性質等關係，並探討聲納效能評估。	講述、討論、實作	紙筆測驗、報告

本課程之設計與教學已融入本校校級基本素養

淡江大學校級基本素養	內涵說明
◇ 全球視野	培養認識國際社會變遷的能力，以更寬廣的視野了解全球化的發展。
◇ 資訊運用	熟悉資訊科技的發展與使用，並能收集、分析和妥適運用資訊。
◇ 洞悉未來	瞭解自我發展、社會脈動和科技發展，以期具備建構未來願景的能力。
◇ 品德倫理	了解為人處事之道，實踐同理心和關懷萬物，反省道德原則的建構並解決道德爭議的難題。
◇ 獨立思考	鼓勵主動觀察和發掘問題，並培養邏輯推理與批判的思考能力。
◇ 樂活健康	注重身心靈和環境的和諧，建立正向健康的生活型態。
◇ 團隊合作	體察人我差異和增進溝通方法，培養資源整合與互相合作共同學習解決問題的能力。
◇ 美學涵養	培養對美的事物之易感性，提升美學鑑賞、表達及創作能力。

授課進度表

週次	日期起訖	內容 (Subject/Topics)	備註
1	106/02/13~ 106/02/19	什麼是聲波？為何在海洋中要使用聲波？波動的描述與特性、聲波的描述與聲速、聲波強度的度量-分貝、海洋的聲學性質	
2	106/02/20~ 106/02/26	海洋的聲波傳播環境、水中聲學發展簡史、主要海下探測儀器介紹、國內相關研究機構與研究船	
3	106/02/27~ 106/03/05	水聲系統與系統參數、聲納方程式、聲納方程式的應用	
4	106/03/06~ 106/03/12	散度定理、控制方程式、聲波方程式、水中聲壓的尺度	
5	106/03/13~ 106/03/19	聲波方程式的解、聲場相關的參數與物理量、平面波傳播與電導傳輸之類比	
6	106/03/20~ 106/03/26	惠更斯-菲涅耳原理、平面波之反射與透射：瑞利問題、都卜勒效應	
7	106/03/27~ 106/04/02	聲波能量之幾何擴散衰減	
8	106/04/03~ 106/04/09	教學行政觀摩	
9	106/04/10~ 106/04/16	聲納系統原理綜合討論	
10	106/04/17~ 106/04/23	期中考試	
11	106/04/24~ 106/04/30	線陣列與波束圖形、輻射聲場之性質、指向性指數與等效束寬	

12	106/05/01~ 106/05/07	調變函數及傅立葉轉換法、指向性因數與調變函數的關係、波束操控	
13	106/05/08~ 106/05/14	主動系統中目標之強度、反射球體之目標強度、型外凸物體之目標強度	
14	106/05/15~ 106/05/21	深海環境噪音之來源與特性、環境噪音級、陣列增益、混響	
15	106/05/22~ 106/05/28	聲納之效能評估與設計、納方程式之實例應用	
16	106/05/29~ 106/06/04	側掃聲納的用途與特性、典型側掃聲納影像圖與成像幾何原理、聲納設計原理	
17	106/06/05~ 106/06/11	聲納影像圖的品質、海面作用所產生的聲納影像、目標物、干擾聲納影像的各種因素、定量分析	
18	106/06/12~ 106/06/18	期末考試	
修課應 注意事項	不得無故缺席，若有事無法上課，必須經過正常程序請假。無故缺席者將依缺席次數扣分，並不給予調整學期成績資格。上課鈴響15分鐘之後進教室以遲到計。上課不得睡覺、使用手機。		
教學設備	(無)		
教材課本	劉金源 著, 《水中聲學 - 水聲系統之基本操作原理》, 國立編譯館出版/鼎文書局股份有限公司總經銷, 2001年8月出版, ISBN 957-02-8617-2		
參考書籍	Robert J. Uricks, Principles of Underwater Sound, McGraw-Hill, 3rd edition, ISBN-13: 978-0932146625 A. D. Waite, Sonar for Practicing Engineering, Wiley, 3rd Edition, ISBN-13: 978-0471497509		
批改作業 篇數	篇 (本欄位僅適用於所授課程需批改作業之課程教師填寫)		
學期成績 計算方式	◆出席率： % ◆平時評量：40.0 % ◆期中評量：30.0 % ◆期末評量：30.0 % ◆其他〈 〉： %		
備 考	「教學計畫表管理系統」網址： http://info.ais.tku.edu.tw/csp 或由教務處首頁〈網址： http://www.acad.tku.edu.tw/CS/main.php 〉業務連結「教師教學計畫表上傳下載」進入。 ※不法影印是違法的行為。請使用正版教科書，勿不法影印他人著作，以免觸法。		