

淡江大學 110 學年度第 2 學期課程教學計畫表

課程名稱	水下探測技術原理與應用	授課 教師	劉金源 LIU, JIN-YUAN
	PRINCIPLE AND APPLICATION OF UNDERWATER DETECTION		
開課系級	電機一智聯組 A	開課 資料	實體課程 選修 單學期 3學分
	TETIM1A		
課程與SDGs 關聯性	SDG4 優質教育 SDG8 尊嚴就業與經濟發展 SDG14 水下生命		
系（所）教育目標			
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。 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/機器人工程師。 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。			
本課程對應院、系(所)核心能力之項目與比重			
A. 具有電機/機器人工程之專業知識。(比重：30.00) B. 具有策劃及執行電機/機器人專題研究之能力。(比重：30.00) C. 具有撰寫電機/機器人專業論文之能力。(比重：20.00) D. 具有創新思考及獨立解決電機/機器人相關問題之能力。(比重：10.00) F. 具有前瞻的國際觀及終身自我學習成長之能力。(比重：10.00)			
本課程對應校級基本素養之項目與比重			
1. 全球視野。(比重：30.00) 2. 資訊運用。(比重：30.00) 3. 洞悉未來。(比重：10.00) 5. 獨立思考。(比重：10.00) 7. 團隊合作。(比重：20.00)			
課程簡介	由於聲波在水中傳播有較小的衰減率，因此聲波是水中傳輸訊息的有效方式，尤其是遠距離探測更是唯一的方式。利用聲波作為航行或測距的設計稱之為聲納，包括側掃聲納、多聲束回音測深儀、地層剖面儀等；另海洋磁力儀及水下遙控載具也是水下探測重要儀器。本課程目的在於探討上述各項儀器之原理，並藉由聯合運用，達到水下探測的目標。本課程理論與實務兼具，藉由實海域水下文資調查，達成儀器整合操作、資料與影像分析等實作目標。		

	Sound wave suffers less attenuation in water, and becomes the primary way of detection in oceans. The device designed for navigation and ranging is referred to as sonar, including side-scan sonar, multi-beam echo sounder, sub-bottom profiler. Also, marine magnetometer and remotely-operated vehicle are important instrument in underwater survey. The objective of this course is to investigate the principles of the instrument, comprising both theory and practice with a real-sea survey on underwater cultural heritage, to fulfill the capability of executing an underwater survey mission.
--	---

本課程教學目標與認知、情意、技能目標之對應

將課程教學目標分別對應「認知 (Cognitive)」、「情意 (Affective)」與「技能(Psychomotor)」的各目標類型。

- 一、認知(Cognitive)：著重在該科目的事實、概念、程序、後設認知等各類知識之學習。
- 二、情意(Affective)：著重在該科目的興趣、倫理、態度、信念、價值觀等之學習。
- 三、技能(Psychomotor)：著重在該科目的肢體動作或技術操作之學習。

序號	教學目標(中文)	教學目標(英文)
1	瞭解水聲傳播基本原理、解析聲納方程、探討側掃聲納、多聲束回音測深儀、地層剖面儀之原理與應用、探討海洋磁力儀及水下遙控載具之原理與應用、水下儀器探測整合操作、海上實習、資料收集與分析	Understanding the principles of underwater acoustic wave propagation; Analyzing the sonar equation; Investigating the principles and applications of side-scan sonar, multi-beam echo sounder, sub-bottom profiler.; Investigating the principles and applications of marine magnetometer and remotely-operated vehicle; Joint operation of instrument in underwater survey; At-sea practice, data collection and analysis

教學目標之目標類型、核心能力、基本素養教學方法與評量方式

序號	目標類型	院、系(所)核心能力	校級基本素養	教學方法	評量方式
1	技能	ABCDF	12357	講述、討論、實作、體驗	測驗、作業、討論(含課堂、線上)、實作、報告(含口頭、書面)、活動參與

授課進度表

週次	日期起訖	內 容 (Subject/Topics)	備註
1	111/02/21~ 111/02/25	水聲基本觀念、海洋的聲學性質：什麼是聲波？為何在海洋中要使用聲波？波動的描述與特性、聲速、聲波強度的度量-分貝、海洋的聲波傳播環境	
2	111/02/28~ 111/03/04	海洋環境噪音、水聲之應用：海洋環境噪音、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	111/03/07~ 111/03/11	水聲參數、聲納方程式：水聲系統與系統參數 (SL、TL、TS、NL、RL、DT)、主/被動聲納方程式、噪音與混響對聲納運作的影響	
4	111/03/14~ 111/03/18	水聲方程式、水聲幾何擴散：基本假設、聲波方程式及其解、聲場相關的參數與物理量、聲波的幾何擴散	

5	111/03/21~ 111/03/25	界面效應、水聲之衰減：反射與折射：瑞利問題、反射/全反射、折射、反射損失、海水對聲能之吸收效應	
6	111/03/28~ 111/04/01	水中陣列分析、聲束圖型：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、面陣列、體陣列	
7	111/04/04~ 111/04/08	清明節放假	
8	111/04/11~ 111/04/15	側掃聲納原理與應用：側掃聲納（Side-scan Sonar；SSS）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	
9	111/04/18~ 111/04/22	側掃聲納影像分析：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、側掃聲納在水下搜尋之應用	
10	111/04/25~ 111/04/29	期中考試	
11	111/05/02~ 111/05/06	地層剖面儀原理與應用：地層剖面儀（Sub-bottom Profiler；SBP）設計原理、儀器操作與安全、影像成像原理、影像分析、地層剖面儀在水下搜尋之應用	
12	111/05/09~ 111/05/13	多聲束回音測深儀原理與應用：多聲束測深儀（Multi-beam Echo Sounder；MBES）設計原理、儀器操作與安全、影像成像原理、影像分析、多聲束測深儀在水下搜尋之應用	
13	111/05/16~ 111/05/20	海洋磁力儀原理與應用：磁力儀（Marine Magnetometer；MAG）設計原理、儀器操作與安全、影像成像原理、影像分析、磁力儀在水下搜尋之應用	
14	111/05/23~ 111/05/27	水下遙控載具之原理與應用：水下遙控載具（Remotely-Operated Vehicle；ROV）設計原理、儀器操作與安全、水下攝影、影像分析、ROV在水下搜尋之應用	
15	111/05/30~ 111/06/03	出海實習與資料分析：整合儀器水下探測、資料收集與分析：儀器整備、出海作業程序與安全、水下文化資產調查指引、任務編組、海洋歷史介紹、臺灣周邊海域環境	
16	111/06/06~ 111/06/10	出海實習與資料分析：整合儀器水下探測、資料收集與分析：出海作業、儀器實務操作、資料收集	
17	111/06/13~ 111/06/17	出海實習與資料分析：整合儀器水下探測、資料收集與分析：資料分析、出圖、解說、報告撰寫	
18	111/06/20~ 111/06/24	期末成果報告	
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。鈴響15分鐘之後進教室以遲到計	
教學設備		電腦、投影機	
教科書與教材		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	
參考文獻			

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： https://info.ais.tku.edu.tw/csp 或由教務處 首頁→教務資訊「教學計畫表管理系統」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。