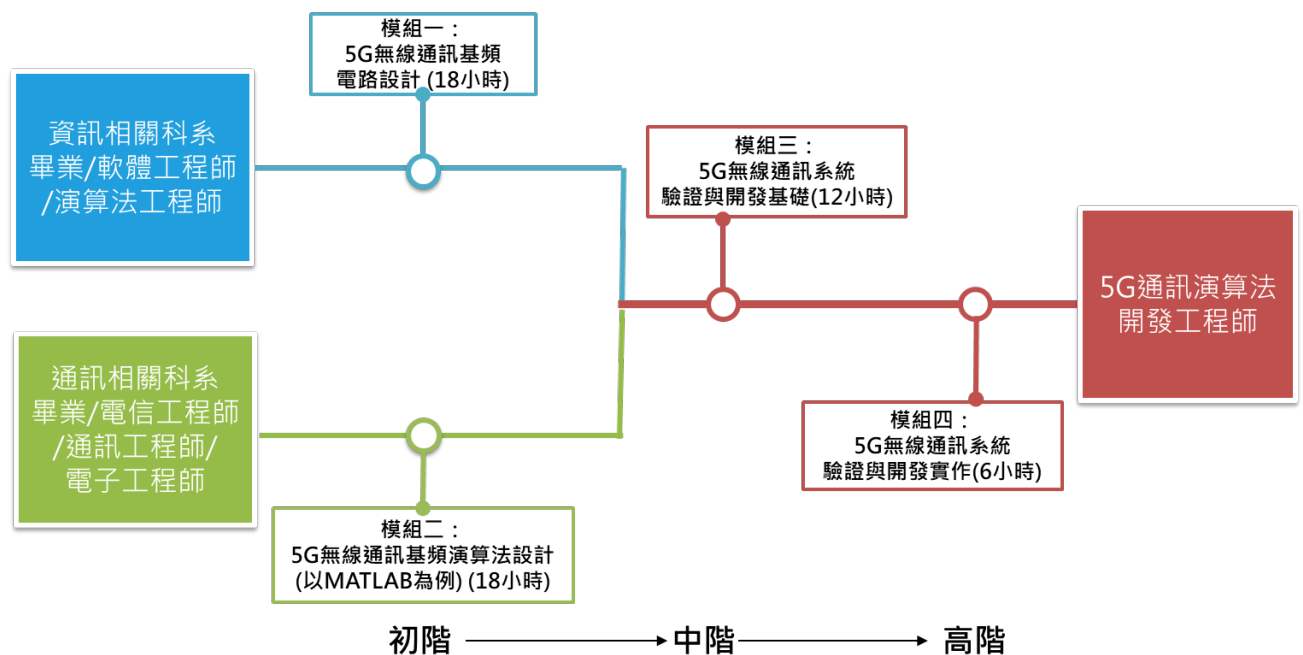


# 5G 通訊演算法開發工程師認證班

## ■ 課程簡介

隨著 5G 釋照並開始建置，相關的工程技術人才需求也隨之增加。根據 104 人力銀行調查，5G 相關職缺數近 5 年來翻漲了 3 倍，工作數達 64.6 萬個。熱門職缺之一為「5G 通訊演算法開發工程師」，其工作任務是進行無線通訊系統之基頻演算法的設計、分析、檢測、驗證，其年薪達百萬，超過一般軟體設計工程師薪資水準。然而，IC 設計產業及網通設備產業卻不易找到適合的 5G 通訊演算法工程師之人才。因此，本課程結合演算法設計實作、5G 基頻通訊技術，並以「工研院 5G 開發驗證平台」進行示範，強調實作應用，培訓國內產業所需「5G 通訊演算法開發工程師」。

本培訓課程包含四大模組：(1) 5G 無線通訊基頻電路設計(18 小時)；(2) 5G 無線通訊基頻演算法設計(以 MATLAB 為例) (18 小時)；(3) 5G 無線通訊系統驗證與開發基礎(12 小時)；(4) 5G 無線通訊系統驗證與開發實作(6 小時)。模組一「5G 無線通訊基頻電路設計」和模組二「5G 無線通訊基頻演算法設計(以 MATLAB 為例)」為初階課程，模組三「5G 無線通訊系統驗證與開發基礎」為中階課程，模組四「5G 無線通訊系統驗證與開發實作」為高階課程。



## ■ 課程目標

建構學員對無線通訊系統之基頻設計演算法有基本概念及實務應用能力，期能進行無線通訊系統驗證與開發工作。

## ■ 適合對象

本課程適合資工/ 資管/ 應用數學/ 電子/ 電機/ 電信/ 通訊/ 電控相關研究所以上畢業，有志從事及現任 IC 晶片設計、網通設備等產業之基頻設計工程師者。

## ■ 課程內容與大綱

| 模組  | 課程大綱  |
|---|---|
| <p>模組一</p> <p>5G 無線通訊基頻<br/>電路設計</p> <p>(7/10,7/17,7/24,18<br/>小時)</p>                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 無線通訊概論</li> <li>2. 隨機過程</li> <li>3. 數位訊號處理</li> <li>4. FPGA/Verilog 數位邏輯電路設計</li> <li>5. 通道編碼技術(Channel Coding)</li> <li>6. OFDM 與多通道通訊系統</li> </ol>  |
| <p>模組二</p> <p>5G 無線通訊基頻<br/>演算法設計<br/>(以 MATLAB 為例)</p> <p>(8/6,8/13,8/20,18 小<br/>時)</p> | <p>使用 MATLAB 開發 5G 通訊演算法</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MATLAB/Simulink 入門 <ul style="list-style-type: none"> <li>• MATLAB 操作介面介紹、變數與指令的使用方法、矩陣運算的建立與分析、MATLAB 環境匯入各種資料檔的方法、數值資料的視覺化、自動將指令轉為 MATLAB 腳本</li> <li>• Simulink 基礎概念、Simulink 操作介面與基本模型建立方法、從程式建立出 Simulink 模型、與 MATLAB 的資料交換、在 Simulink 背景執行 MATLAB 函式、離散與連續的動態系統模擬</li> </ul> </li> <li>2. 利用 MATLAB &amp; Simulink 建立無線通訊設計工作流程 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通訊流程簡介、無噪通道的通訊函式撰寫、帶有雜訊通道的通訊模擬與錯誤率計算、時間偏移與多路徑效應的模擬、Simulink 的鏈路級模擬</li> </ul> </li> <li>3. 透過 MATLAB &amp; Simulink 讓設計符合 5G 標準 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5G NR 簡介、產生 5G NR 波形的的方法、NR 通道估計與時間估計、傳送到接收的端到端模擬</li> </ul> </li> </ol> |

| 模組   | 課程大綱   |
|--|--|
| <p>模組三</p> <p>5G 無線通訊系統<br/>驗證與開發基礎<br/>(8/28,9/4,12 小時)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 數位傳收機概論</li> <li>2. MIMO 通訊系統/Massive MIMO 系統</li> <li>3. 毫米波天線陣列系統技術</li> <li>4. 3GPP L1 規格、系統架構、測試、標準驗證</li> </ol> |
| <p>模組四</p> <p>5G 無線通訊系統<br/>驗證與開發實作<br/>(9/11,6 小時)</p>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SDR 平台實驗與儀器互通驗證</li> <li>2. Matlab 實作實驗、系統模擬與韌體實現</li> <li>3. 工研院 5G 開發驗證平台介紹與驗證示範</li> </ol>                        |
| <p>「5G 通訊演算法開發工程師」認證測驗<br/>(9/11,40 分鐘)</p>                  | <p>「5G 通訊演算法開發工程師」認證測驗</p>   |

## ■ 講師簡介

### (模組一)何老師

現任：國立澎湖科技大學 電信工程系 副教授 兼工業技術研究院資訊與通訊研究所特聘研究

經歷：聯發科技資深工程師、工研院電通所工程師

學歷：國立中正大學電機研究所博士

專長：機率、隨機過程、通訊系統、通訊系統實習、展頻通訊、數位接收機設計、正交分頻多工技術

### (模組一)何老師

現任：亞東技術學院 通訊工程系 助理教授 兼研究發展處創新育成暨技轉中心主任

經歷：工業技術研究院資訊與通訊研究所 工程師/智權代表/專利委員/科專計畫主持人/國際專案主持人、台灣積體電路製造股份有限公司 資深工程師、台南應用科技大學計算機中心 講師/系統分析師、聯陽半導體股份有限公司(聯電集團) 高級軟體工程師、國立台灣大學嚴慶齡工業研究中心 工程師

學歷：國立交通大學資訊科學與工程研究所博士

專長：多媒體通訊技術、多旋翼無人機、行動裝置開發、物聯網應用、嵌入式系統、影音編解碼器

## (模組二)陳老師

現任：鈦思科技股份有限公司 應用工程師

經歷：國立臺灣大學專任研究員

學歷：國立中央大學電機工程研究所碩士

專長：數位 IC 設計(Digital IC Design)、無線通訊(wireless communications)-L TE 行動通訊規格、無線通訊(wireless communications) - 室內 Wi-Fi 通訊規格無線通訊演算法研究與設計

## (模組三)方老師

現任：工業技術研究院資訊與通訊研究所 資深工程師

經歷：工業技術研究院資訊與通訊研究所 工程師

學歷：國立成功大學電機工程研究所博士

專長：巨量天線系統基頻設計、無線通訊系統實體層設計

## (模組三)紀老師

現任：工業技術研究院資訊與通訊研究所 資深工程師

經歷：工業技術研究院資訊與通訊研究所 工程師

學歷：國立交通大學電信工程研究所博士

專長：毫米波系統設計、毫米波主動、被動電路設計、封裝設計

## (模組四)陳老師

現任：工業技術研究院資訊與通訊研究所 技術經理

經歷：正交分頻多工(OFDM)傳送接收機演算法設計、DS-UWB 傳送接收機演算法設計、等化器設計

學歷：國立交通大學電信工程研究所博士

專長：通訊基頻演算 WLAN, Bluetooth, OFDM UWB 與 5G 等無線通訊系以及通訊基頻規格制訂

## ■ 上課時間

110 年 7 月 10 日~9 月 11 日，上午 9：30~下午 4：30，9 天共計 54 小時

模組一：7 月 10 日、7 月 17 日、7 月 24 日，上午 9：30~下午 4：30，3 天 18 小時

模組二：8 月 6 日、8 月 13 日、8 月 20 日，上午 9：30~下午 4：30，3 天 18 小時

模組三：8 月 28 日、9 月 4 日，上午 9：30~下午 4：30，2 天 12 小時

模組四：9 月 11 日，上午 9：30~下午 4：30，1 天 6 小時

認證考試：9 月 11 日，下午 4：50~下午 5：30，40 分鐘

## ■ 上課地點

工研院產業學院(台北)·實際上課地點·請依上課通知為準。

## ■ 結訓與認證

凡參加本課程(模組一至模組四·54 小時)之學員·出席率達 **80%**以上·認證考試成績達 **70 分**以上·由工研院產業學院核發「**5G 通訊演算法開發工程師**」證書。學員亦可選擇參加單一模組課程·但無認證資格。取得認證的好處：

- 1.具備所需專業技能
- 2.提升職場的能力與競爭力
- 3.工研院產業學院發照深得企業認可·有助於將來覓職具競爭優勢
- 4.可作為證明個人專業技能能力證明

## ■ 價格

| 價格   | 原價<br>(含午餐、講義) | 早鳥-優惠價<br>(開課 10 天前) | 團報-優惠價<br>(同公司<br>2 人以上) | 5/31 前報名+<br>五人報名研習<br>一人免費<br>優惠價(每人) | 工研人-優惠價<br>(工研院同仁) |
|--|----------------|----------------------|--------------------------|--|--------------------|
| 模組一 5G 無線通訊基<br>頻電路設計<br>(18 小時)                   | 每人<br>12,600 元 | 每人<br>12,300 元       | 每人<br>12,300 元           | 每人 10,080<br>元                         | 每人<br>12,300 元     |
| 模組二 5G 無線通訊基<br>頻演算法設計<br>(以 MATLAB 為例)<br>(18 小時) | 每人<br>12,600 元 | 每人<br>12,300 元       | 每人<br>12,300 元           | 每人 10,080<br>元                         | 每人<br>12,300 元     |
| 模組三 5G 無線通訊系<br>統驗證與開發基礎<br>(12 小時)                | 每人<br>8,400 元  | 每人<br>8,200 元        | 每人<br>8,200 元            | 每人<br>6,720 元                          | 每人<br>8,200 元      |
| 模組四 5G 無線通訊系<br>統驗證與開發實作<br>(6 小時)                 | 每人<br>4,200 元  | 每人<br>4,000 元        | 每人<br>4,000 元            | 每人<br>3,360 元                          | 每人<br>4,000 元      |
| 模組一至模組四<br>5G 通訊演算法開發工<br>程師認證<br>(54 小時)          | 每人<br>37,800 元 | 每人<br>36,800 元       | 每人<br>36,800 元           | 每人 30,240<br>元                         | 每人<br>36,800 元     |

本課程適用【5 人報名研習 1 人免費】限時活動·即日起至 5 月 31 日止·凡報名本課程皆可享有五人參訓一人免費之促銷方案·歡迎企業技術部門組團參訓。

## ■ 常見問題

●報名方式：工研院產業學習網 <https://reurl.cc/9EyZAa>，點選課程頁面之「線上報名」，填寫報名資訊即可。

●本課程採報名制，**滿 10 人以上開班，未滿 10 人不開班**，課程洽詢：  
02-23701111#319 葉先生

●繳費資訊：

(一)ATM 轉帳 ( 線上報名 )：繳費方式選擇「ATM 轉帳」者，系統將給您一組轉帳帳號「銀行代號、轉帳帳號」，但此帳號只提供本課程轉帳使用，各別學員轉帳請使用不同轉帳帳號！

(二)信用卡 ( 線上報名 )：繳費方式選「信用卡」，直到顯示「您已完成報名手續」為止，才確實完成繳費。



## ■ 貼心提醒

1. 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，請來電洽詢方完成報名。
2. 若報名者不克參加者，可指派其他人參加，並於開課前一日通知。
3. 因課前教材、講義及餐點之準備，若您不克前來需取消報名，請於開課前三日以 EMAIL 通知主辦單位聯絡人並電話確認申請退費事宜，逾期將郵寄講義，恕不退費。
4. 為尊重講師之智慧財產權益，恕無法提供課程講義電子檔。
5. 為配合講師時間或臨時突發事件，主辦單位有調整日期或更換講師之權利。
6. 繳費方式為信用卡、ATM 轉帳，恕不受理現場報名和繳費。
7. 本課程需**上機實作**，請**自備筆電**上課。