

# 東吳大學遠距教學課程教學計畫

## 壹、課程基本資料

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |      |  |  |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|--|
| (1)課程名稱       | 中文                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 中文：半導體元件製程技術                                                                                                                             |      |  |  |
|               | 英文                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | SEMICONDUCTOR DEVICE PROCESS TECHNOLOGY                                                                                                  |      |  |  |
| (2)開課系級       | 增能半導體學程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (3)開課單位名稱     | 理學院                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (4)授課教師姓名及職稱  | 張元銘兼任講師                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (5)師資來源       | <input checked="" type="checkbox"/> 專業系所聘任 <input type="checkbox"/> 通識中心聘任 <input type="checkbox"/> 以上合聘 <input type="checkbox"/> 其他                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (6)開課資料       | <input checked="" type="checkbox"/> 必修<br><input type="checkbox"/> 選修                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> 第一學期 <input type="checkbox"/> 第二學期<br><input type="checkbox"/> 暑期重補修 <input checked="" type="checkbox"/> 暑期提前開課 | 2 學分 |  |  |
|               | <input checked="" type="checkbox"/> 非同步遠距教學：教學方式以非同步網路授課為主(請於下列三種教學方式中擇一勾選)。<br><input type="checkbox"/> 非同步+同步 <input type="checkbox"/> 非同步+面授 <input checked="" type="checkbox"/> 非同步+同步+面授<br><input type="checkbox"/> 同步遠距教學：教學方式以同步網路授課為主(請於下列四種教學方式中擇一勾選)。<br><input type="checkbox"/> 同步 <input type="checkbox"/> 同步+非同步 <input type="checkbox"/> 同步+面授 <input type="checkbox"/> 同步+非同步+面授 |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (8)課程學制       | <input type="checkbox"/> 學士班 <input type="checkbox"/> 進修學士班<br><input type="checkbox"/> 碩士班 <input type="checkbox"/> 碩士班 <input type="checkbox"/> 博士班<br><input type="checkbox"/> 學位學程(含學士、碩士班、碩士在職專班)<br><input checked="" type="checkbox"/> 學分學程(含教育學程)                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (9)科目類別       | <input type="checkbox"/> 共同科目 <input checked="" type="checkbox"/> 專業科目<br><input type="checkbox"/> 教育科目 <input type="checkbox"/> 通識科目 <input type="checkbox"/> 其他(含全校性選修)                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (10)預計總修課人數   | 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (11)全英語教學     | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |      |  |  |
| (12)跨校／跨國遠距課程 | <input type="checkbox"/> 是：合作學校與系所名稱<br><input type="checkbox"/> 主播 <input type="checkbox"/> 收播 <input type="checkbox"/> 境外專班 <input type="checkbox"/> 雙聯學制 <input type="checkbox"/> 其他<br><input checked="" type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |      |  |  |

## 貳、課程教學計畫

|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |                        |      |   |   |
|---------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|------|---|---|
| 一、教學目標        | 中文        | 半導體元件是一門綜合性科學，涵蓋了製程技術、材料以及元件電路設計。無論是哪一類的積體電路（IC），都是經由電晶體所組成。通過瞭解如何製作半導體的電晶體製作流程及製作方法，可以為進入半導體行業及學習 IC 設計建立基礎。這門課程以基礎半導體製程技術為主題，旨在培養學生對半導體元件設計概念的理解。通過以電晶體元件設計為案例，詳細講解各製程步驟及製程設備的主要技術原理，幫助學生瞭解半導體元件及積體電路製造的重要基礎觀念。配合模擬技術建立虛擬實驗，讓學生能夠更有效地類比實踐半導體元件及設備技術的應用，尤其是對半導體常用的等離子體工藝，以增加學習的趣味性和吸引力。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |                        |      |   |   |
|               | 英文        | Semiconductor devices constitute an interdisciplinary science covering process technology, materials, and component circuit design. Regardless of the type of integrated circuit (IC), it is composed of transistors. Understanding the fabrication process and methods of semiconductor transistors lays the foundation for entering the semiconductor industry and studying IC design. This course focuses on basic semiconductor fabrication technology to cultivate students' understanding of semiconductor component design concepts. Using transistor component design as a case study, it elaborates on the main technical principles of various process steps and process equipment to help students grasp important fundamental concepts related to semiconductor component and integrated circuit manufacturing. With the aid of simulation techniques, virtual experiments are conducted to allow students to effectively apply semiconductor component and equipment technologies, especially the commonly used plasma processes, enhancing the interest and attractiveness of learning. |                                                            |                        |      |   |   |
| 二、修讀對象        | 大二以上學生    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |                        |      |   |   |
| 三、課程內容大綱與教學進度 | 週次        | 課程內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 授課方式                                                       |                        |      |   |   |
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.網路遠距之時數應達總時數之 1/2。<br>2.同步教學或教室面授至少 6 週以上<br>3.請填寫每週上課時數 |                        |      |   |   |
|               | 範例        | 1.應清楚明確，使學生能確實掌握各週學習目標。<br>2.每週必填，共 18 週；畢業班為 14 週(請自行調整)。<br>3.遠距教學課程授課時數包含課程講授(影音教材)、師生互動討論、線上測驗、作業同儕互評等互動方式。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 線上遠距                                                       |                        | 教室面授 |   |   |
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 同步                                                         | 非同步                    |      |   |   |
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (1)課程內容、成績計算、授課方式說明<br>(2)1-1「遠距課程實施」、1-2「遠距課程線上互動」        | 1                      | 1    |   |   |
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                                                          | 半導體製程概論                |      |   | 2 |
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                          | 模擬在半導體上的應用—MEMS 說明結構分析 |      | 2 |   |
| 3             | 晶圓製造及製程簡介 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |                        |      |   |   |

表九之一 114 學年度適用

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |   |   |   |  |  |  |  |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---|---|---|--|--|--|--|
|                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 半導體元件物理模擬—Diode/MOSFET 分析                      |   | 2 |   |  |  |  |  |
|                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 半導體加熱製程—擴散,退火                                  | 2 |   |   |  |  |  |  |
|                               | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 半導體元件物理模擬—BJT 雙極性電晶體                           |   | 2 |   |  |  |  |  |
|                               | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 電漿原理                                           | 2 |   |   |  |  |  |  |
|                               | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 半導體前段製程模擬—電漿模擬                                 |   | 2 |   |  |  |  |  |
|                               | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 微影製程                                           | 2 |   |   |  |  |  |  |
|                               | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 半導體前段製程模擬—微影透鏡模擬                               |   | 2 |   |  |  |  |  |
|                               | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 蝕刻製程                                           | 2 |   |   |  |  |  |  |
|                               | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 半導體前段製程模擬—溼式蝕刻模擬                               |   | 2 |   |  |  |  |  |
|                               | 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 金屬/介電膜製程—PVD/PECVD,蒸鍍                          | 2 |   |   |  |  |  |  |
|                               | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 半導體前段製程模擬—CVD 模擬                               |   | 2 |   |  |  |  |  |
|                               | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CMOS 電路設計與模擬—LTSPICE 使用                        | 2 |   |   |  |  |  |  |
|                               | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BJT/MOSFET simulation in LTSpice               |   | 2 |   |  |  |  |  |
|                               | 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | LTSPICE 反相器直流特性化分析                             | 2 |   |   |  |  |  |  |
|                               | 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 期末報告                                           |   |   | 2 |  |  |  |  |
|                               | 備註                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 如有連續 4 週以上均採非同步線上方式授課,請於此欄補充說明如何掌握學生學習成效之相關措施。 |   |   |   |  |  |  |  |
| 四、<br>教學方式<br>(可複選)           | 本欄填寫方式請務必與上表一致<br><input checked="" type="checkbox"/> 提供 同步教學,次數: <u>8</u> 次,總時數: <u>16</u> 小時<br><input checked="" type="checkbox"/> 提供 非同步教學,次數: <u>8</u> 次,總時數: <u>16</u> 小時<br><input checked="" type="checkbox"/> 提供 面授教學,次數: <u>2</u> 次,總時數: <u>4</u> 小時<br><input type="checkbox"/> 無須安排學校教室(須 <u>全數為線上教學</u> 課程方可勾選)<br><input type="checkbox"/> 其他,請說明:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |   |   |   |  |  |  |  |
| 五、<br>課程預計使用的<br>學習管理系統功<br>能 | <b>教學平臺(教材放置、課堂反應問卷設定平臺,請擇一使用)</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 本校 TronClass 行動化數位學習平臺<br><input type="checkbox"/> 本校 Moodle 數位學習平臺<br><br><b>同步視訊使用軟體(有線上同步教學之課程必填)</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Microsoft Teams <input checked="" type="checkbox"/> Google Meet<br><input type="checkbox"/> 其他: <u>請填寫軟體名稱,並說明使用原因</u><br><br><b>課程內容(可複選)</b><br><input type="checkbox"/> 課程簡介 <input checked="" type="checkbox"/> 課程安排 <input checked="" type="checkbox"/> 教材目錄 <input type="checkbox"/> 測驗/考試 <input checked="" type="checkbox"/> 作業/報告<br><input type="checkbox"/> 其他,請說明:<br><br><b>課程資訊(可複選)</b><br><input type="checkbox"/> 最新消息 <input type="checkbox"/> 課程公告 <input type="checkbox"/> 評量方式 <input type="checkbox"/> 教師、助理資訊<br><input type="checkbox"/> 常見問題 <input type="checkbox"/> 成績資訊 <input checked="" type="checkbox"/> 提供教材內容供學習者下載<br><input checked="" type="checkbox"/> 線上討論區 <input checked="" type="checkbox"/> 線上作業繳交 <input type="checkbox"/> 其他,請說明: |                                                |   |   |   |  |  |  |  |

表九之一 114 學年度適用

|                     |                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>教學活動(至少使用 5 種)</b></p> <p>■教師講述 ■操作演示 ■議題討論 ■實作練習 □角色扮演</p> <p>■分組報告 ■同儕互評 □腦力激盪 □搶答 ■辯論</p> <p>□其他，請說明：</p>                                                                                                               |
| 六、<br>師生互動討論        | <p>教師線上固定討論時段：週五 16:00-17:00</p> <p>教師實體空間課輔時間：</p> <p>□無研究室之兼任教師，請與學生討論後，另約時間地點討論</p> <p>教師 E-mail 信箱及分機：<a href="mailto:mason.jindiamond@gmail.com">mason.jindiamond@gmail.com</a></p> <p>其他，請說明：</p> <p>(註：相關互動資訊請務必留存備查)</p> |
| 七、<br>評量方式<br>(可複選) | <p>□期中考試：____%</p> <p>□期末考試：____%</p> <p>■平時作業：30 %</p> <p>□線上小考：____%</p> <p>■出席出勤：30 %</p> <p>■線上互動：10 % (務必納入成績評量方式)</p> <p>■其他 (請說明：<u>期末報告</u>)：30%</p>                                                                     |
| 八、<br>修課注意事項        | 無                                                                                                                                                                                                                                |
| 九、<br>教材及參考資料       | 半導體製程技術導論--全華書局 作者:蕭宏                                                                                                                                                                                                            |

附註：遠距教學課程經教務會議核定後，教師需自行於校務行政系統上傳授課計畫。