

國立中正大學通識教育課程教學大綱

| 開課學年度/學期 | 114學年度第2學期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-----|---|----|----|---|--|---|-----------------|---|--------------------|---|----------|---|-----------------------------------|---|------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|---|-----------------|----|--------------------|----|------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|--------------------|----|------------------|----|---------------|----|-------------------|----|-----|
| 課程名稱 (中文) | 建築與防震 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 課程名稱 (英文) | Building and Aseismic Concept | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 課 碼 | 7507003 | 學分數 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 授課方式 | 請勾選(可複選): <input checked="" type="checkbox"/> 課堂講授 <input type="checkbox"/> 網路教學 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 校外教學 <input type="checkbox"/> 其他 _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 教學目標及範圍 | 本課程授課主要目的即教導學生認識所謂的「耐震建築」或「安全建築」，同學將來因成家立業須購置房屋時，知道如何選購比較安全的建築；或進行裝修時知道何者為該建築之重要耐震元件，不得任意拆除或改變其形狀，如此方能避免大地震來襲時，畢生積蓄於瞬間化為烏有，而使全家甚至整棟建築居住者之生命及財產獲得較大的保障。授課內容係以循序漸進的方式介紹地震成因、地震對建築物破壞的模式、以及震前或震後之耐震補強等技術；並使同學對於耐震建築之設計及施工、建築防震或制振措施等課題，均能有一概要的認識。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 授課大綱 (週次表及每週課程詳細內容說明) | <table border="1"> <thead> <tr> <th>週次</th><th>主題</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>授課章節內容、成績評鑑方式等說明。 相關影片(地震災害、震災救災、災後重建等) 欣賞及討論。</td></tr> <tr> <td>2</td><td>第一章 都市環境災害及防災措施</td></tr> <tr> <td>3</td><td>第一章 都市環境災害及防災措施(續)</td></tr> <tr> <td>4</td><td>第二章 認識地震</td></tr> <tr> <td>5</td><td>第二章 認識地震(續) 說明期中報告之題目、內容及繳交期限。</td></tr> <tr> <td>6</td><td>第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹</td></tr> <tr> <td>7</td><td>第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹(續)</td></tr> <tr> <td>8</td><td>第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹(續)</td></tr> <tr> <td>9</td><td>第四章 地震對結構物破壞的模式</td></tr> <tr> <td>10</td><td>第四章 地震對結構物破壞的模式(續)</td></tr> <tr> <td>11</td><td>第五章 耐震建築之規劃設計及施工</td></tr> <tr> <td>12</td><td>第五章 耐震建築之規劃設計及施工(續)</td></tr> <tr> <td>13</td><td>第五章 耐震建築之規劃設計及施工(續)</td></tr> <tr> <td>14</td><td>第六章 建築物之隔(減)震、制振措施</td></tr> <tr> <td>15</td><td>第七章 地震災害的防範及因應措施</td></tr> <tr> <td>16</td><td>檢討說明期中報告之優缺點等</td></tr> <tr> <td>17</td><td>第八章 建築物之耐震補強及震壞修復</td></tr> <tr> <td>18</td><td>期末考</td></tr> </tbody> </table> <p>每週課程詳細內容說明：</p> | | | 週次 | 主題 | 1 | 授課章節內容、成績評鑑方式等說明。 相關影片(地震災害、震災救災、災後重建等) 欣賞及討論。 | 2 | 第一章 都市環境災害及防災措施 | 3 | 第一章 都市環境災害及防災措施(續) | 4 | 第二章 認識地震 | 5 | 第二章 認識地震(續) 說明期中報告之題目、內容及繳交期限。 | 6 | 第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹 | 7 | 第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹(續) | 8 | 第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹(續) | 9 | 第四章 地震對結構物破壞的模式 | 10 | 第四章 地震對結構物破壞的模式(續) | 11 | 第五章 耐震建築之規劃設計及施工 | 12 | 第五章 耐震建築之規劃設計及施工(續) | 13 | 第五章 耐震建築之規劃設計及施工(續) | 14 | 第六章 建築物之隔(減)震、制振措施 | 15 | 第七章 地震災害的防範及因應措施 | 16 | 檢討說明期中報告之優缺點等 | 17 | 第八章 建築物之耐震補強及震壞修復 | 18 | 期末考 |
| 週次 | 主題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 授課章節內容、成績評鑑方式等說明。 相關影片(地震災害、震災救災、災後重建等) 欣賞及討論。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 第一章 都市環境災害及防災措施 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 第一章 都市環境災害及防災措施(續) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 第二章 認識地震 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 第二章 認識地震(續) 說明期中報告之題目、內容及繳交期限。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹(續) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹(續) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 第四章 地震對結構物破壞的模式 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 第四章 地震對結構物破壞的模式(續) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 第五章 耐震建築之規劃設計及施工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 第五章 耐震建築之規劃設計及施工(續) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 第五章 耐震建築之規劃設計及施工(續) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 第六章 建築物之隔(減)震、制振措施 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 第七章 地震災害的防範及因應措施 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 檢討說明期中報告之優缺點等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 第八章 建築物之耐震補強及震壞修復 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 期末考 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

第一週：授課章節內容、成績評鑑方式等說明。

相關影片（地震災害、震災救災、災後重建等）欣賞及討論。

第二週：第一章 都市環境災害及防災措施。內容包括：

1. 臺灣的各種重大災害（自然災害、人為災害、地震災害、氣象災害、崩塌地災害、地盤下陷災害、火災、營建施工災害）
2. 都市災害防治計劃（都市災害之特性）。

第三週：第一章 都市環境災害及防災措施(續)。內容包括：

3. 都市災害防治計劃（都市災害防制目標、都市防災規劃方式、都市防災措施、土地使用管制對策、都市設施完善的規劃、防災都市及地區隔離措施、街道寬度、人行道及車道寬度比、街道調和比、都市公園與都市綠地之防災功能）
4. 樹木之防災功能
5. 街道樹之配植設計
6. 地震災害之都市防災

第四週：第二章 認識地震。內容包括：

1. 大地震之現象（震前、地震開始、地震後）
2. 地震之發生原因（自然地震與人工地震）
3. 地震產生之機制（彈性回跳）
4. 板塊運動理論與地震起因
5. 全球地震帶（環太平洋地震帶、歐亞大陸地震構造帶、洋脊地震構造帶）

第五週：第二章 認識地震(續)。內容包括：

6. 臺灣地區震源分佈都市災害防治計劃（都市災害之特性）
7. 斷層定義、種類及臺灣地區斷層之分佈
8. 地震波及震動特性
9. 地震之度量
10. 地震測報及預測

說明期中報告之題目、內容及繳交期限。

第六週：第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹。內容包括：

1. 台灣的地震觀測及災害歷史
2. 1904 年斗六地震
3. 1906 年梅山地震
4. 1916 年南投地震系列
5. 1935 年新竹關刀山地震
6. 1941 年中埔地震
7. 1946 年新化地震

第七週：第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹(續)。內容包括：

8. 1951 年花東縱谷地震系列
9. 1959 年恆春地震
10. 1964 年臺南白河地震
11. 1986 年花蓮地震
12. 1999 年南投集集地震
13. 1906 年美國舊金山大地震
14. 1923 年日本關東大地震

第八週：第三章 國內外歷年來主要地震及災害特徵之介紹(續)。內容包括：

15. 1966 年中國河北邢台大地震
16. 1975 年中國遼寧海域大地震

17. 1976 年中國唐山大地震
18. 1978 年日本宮城大地震
19. 1985 年墨西哥大地震
20. 1989 年美國洛馬-普雷塔(Loma Prieta)大地震
21. 1994 年美國洛杉磯北嶺(Northridge)大地震
22. 1995 年日本阪神大地震
23. 2008 年汶川大地震

第九週：第四章 地震對結構物破壞的模式。內容包括：

1. 鋼筋混凝土建築物震害模式(柱端壓壞、柱中間段爆開、短柱效應、柱箍筋間距過大、柱箍筋 135° 彎鉤、柱箍筋彎曲直徑太小、柱箍筋施工錯誤、柱主筋接續位置錯誤、柱主箍筋施工錯誤、柱主筋搭接施工不確實、角柱應力集中、牆 X 型剪力破壞、牆接續部位錯移、牆彎矩破壞、樑張力區開裂、樑支承點附近剪力破壞、樑支承點彎矩破壞、短樑 X 型剪力破壞、樑內外部柱樑節點破壞、樓板角隅 45° 開裂破壞、懸臂樓板之開裂破壞、樓板開口處之開裂破壞、樓板承受集中載重破壞、剪力牆破壞)

第十週：第四章 地震對結構物破壞的模式(續)。內容包括：

2. 鋼筋混凝土建築物震害模式(基地或坡地土壤特性掌握欠佳、結構設計不週詳、軟層效應、弱層效應、建築物鄰棟間相互影響、L 型建築物、三角窗建築物、高樓穿剪效應、弱柱強樑、三明治擠壓效應、偷工減料施工不確實、使用不當、維護不力)
3. 磚石造建築物震害(磚石造建築物種類、磚石造建築物震害特徵、不同地震磚砌構造物震害經驗之比較)
4. 鋼造建築物震害(鋼結構優缺點、樑破壞、鍥道及連接板破壞、樑柱接頭腹板交會區破壞、斜撐與柱相接處之斷裂、鋼結構震害—以 1995 年日本阪神大地震為例)

第十一週：第五章 耐震建築之規劃設計及施工。內容包括：

1. 基本之耐震規劃設計原則(上部結構、構架系統和耐震單元、平面形狀、立面形狀、柱與樑之關係、短柱之耐震處理、短樑之耐震處理、牆體在建築平面的安排、牆體在建築物的豎向安排、建築物間之接續、增建時柱樑之接續)
2. 基礎及地盤於規劃設計階段應注意事項(坡地、順向坡地、回填地、近鄰陡峭懸崖地、軟硬懸殊地質、基地下層有容易滑動之軟弱層、基地下層有活動斷層帶或破碎帶)

第十二週：第五章 耐震建築之規劃設計及施工(續)。內容包括：

3. 鋼筋混凝土結構(混凝土之材料、坍度試驗、強度試驗、氯離子含量試驗、模板、混凝土保護層、鋼筋支墊、鋼筋品質檢驗、鋼筋續接器、鋼筋瓦斯壓接、鋼筋彎曲直徑、混凝土埋設物、混凝土澆置、混凝土非破壞檢驗)

第十三週：第五章 耐震建築之規劃設計及施工(續)。內容包括：

4. 磚結構(磚品質檢測、砌磚方法、砌磚注意事項)
5. 鋼結構(焊接種類、焊接材料強度檢驗、焊接有效斷面積檢測、焊

第十四週：第六章 建築物之隔(減)震、制振措施。內容包括：

1. 隔(減)震、制振原理（絕緣、能量吸收、動力減衰）
2. 古建築的基礎隔震(紫禁城、日本鎌倉大佛)
3. 隔(減)震結構之發展過程與使用現況
4. 隔(減)震結構之基本機制、方法及設計概念
5. 常用之隔(減)震裝置(多層橡膠墊、減衰器、實例介紹)
6. 隔(減)震結構未來之發展

繳交期中報告。

第十五週：相關影片（地震防災之準備工作）欣賞及討論。

第七章 地震災害的防範及因應措施。內容包括：

1. 地震可能造成的災害（建築物傾斜或倒塌、山崩或地裂、海嘯、核災、火災、土壤液化、政治及社會問題）
2. 地震災害防護(個人與居家的震災防護)
3. 地震災後如何檢視建築物安全

第十六週：檢討說明期中報告之優缺點等。

第十七週：第八章 建築物之耐震補強及震壞修復。內容包括：

1. 建築物之耐震補強方法(增加樑柱抗彎及抗剪之能力、新設扶壁或含斜撐之構架、改善結構系統、減少地震力輸入)
2. 建築物之震壞修復(建築結構之破壞型態及修復、建築基礎之破壞型態及修復)

第十八週：期末考

教科書及
延伸閱讀

1. 土木工程防災概論；國立中央大學土木工程學系，2006。
2. 高樓結構概念與系統；劉大海，楊翠如，鐘錫根；科技圖書公司；2005。
3. 圖解建築施工入門；原口秀昭著，陳彩華譯；臉譜出版；2014。
4. 1999 集集大地震災害調查研討會論文集；國科會工程科技推展中心；1999。
5. 921 集集地震結構勘災心得研討會論文集；中華民國結構工程學會；1999。
6. 921 集集大地震救災記實；台灣省文獻委員會；2000。
7. 建築營造法；林瑞星。
8. 中國八大地震震害攝影圖集；國家地震局地質研究所。
9. 預鑄房屋工法；羅醒亞。
10. 圖解監造實務入門；游森榮。
11. 台灣十大災害地震圖集；鄭世楠。
12. 談「地震工程」；劉樹賢；科技圖書；2000。
13. 認識隔(減)震、制震結構，張荻歲，結構工程第三卷第一期，1988。
14. 建築物隔震、防震與控制；武田壽一/王震遠；揚智文化；2000。
15. 安全耐震的家—認識地震工程；國家地震工程研究中心；2009。
16. Fundamentals of earthquake resistant construction, Ellis L. Krinitzsky, James P. Gould, Peter H. Edinger, John Wiley & Sons, Inc., 1993.
17. Earthquake-Resistant Concrete Structures, George G. Penelis, Andreas J. Kappos, New York : E & FN Spon, 1997.

| | |
|--|--|
| | <p>18. High-rise building Structures, Wolfgang Schueller, John Wiley and Sons, 1986.</p> <p>19. Imperial county, California, earthquake, October 15, 1979 : reconnaissance report ; Brandom, Gregg E./Earthquake Engineering Research Institute.</p> <p>20. Coalinga, California, earthquake of May 2, 1993 : reconnaissance report, Scholl, Roger E.</p> <p>21. Earthquake 7.1--San Francisco Bay Area, October 17, 1989, LTA Publishing Company.</p> <p>22. Agents of chaos, Stephen L. Harris, Mountain press publishing co., Missoula, Montana, 1990.</p> <p>23. 中央研究院地球科學研究所、中央地調所、國家地震工程研究中心、國家海洋科學研究中心、中央大學土木系、中央大學地球物理暨應用地質研究所、成功大學建築系、隔震消能股份有限公司及和椿事業公司等網址。</p> |
| 評量方式 | <p>請勾選(可複選)，並填寫類別：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>課堂參與 A 類 <input type="checkbox"/>期中考 ____ 類 <input checked="" type="checkbox"/>期末考 C 類 <input type="checkbox"/>小組報告 ____ 類 <input type="checkbox"/>小組討論 ____ 類 <input checked="" type="checkbox"/>書面報告 B 類 <input type="checkbox"/>課後作業 ____ 類 <input type="checkbox"/>平時測驗 ____ 類 <input type="checkbox"/>心得分享 ____ 類 <input type="checkbox"/>學習紀錄 ____ 類 <input type="checkbox"/>專題創作 ____ 類 <input type="checkbox"/>其他 ____ 類</p> <p>A 類佔 <u>20 %</u>；B 類佔 <u>40 %</u>；C 類佔 <u>40 %</u>；D 類佔 <u> </u> % (類別可自行增加)</p> <p>說明：</p> |
| 與聯合國永續發展目標(SDGs)及細項之對應 (請參閱 SDGs 對照表) | <p>目標: <u>9</u> 細項： <u> 9.1 </u></p> <p>目標: <u>11</u> 細項： <u> 11.1, 11.c. </u></p> <p>目標: _____ 細項： _____</p> <p>(至多三個目標，每個目標至多三個細項)</p> <p>範例：</p> <p>目標: <u>4</u> 細項：<u>4.3 4.5 4.7</u></p> |

| 核心能力指標設定 | 通識課程 核心能力指標 (請勾選主要的 3-5 項) | 說明 | 課程能培養學生此項核心能力者請打✓ |
|----------|--|--|-------------------|
| | (1)思考與創新 | 能夠進行獨立性、批判性、系統性或整合性等面向的思考，或能以創意的角度來思考新事物。 | ✓ |
| | (2)道德思辨與實踐 | 能夠對於社會、文化中相關的倫理或道德議題，進行明辨、慎思與反省，或能實踐在日常生活中。 | |
| | (3)生命探索與生涯規劃 | 能夠主動探索自我的價值或生命的真諦，或能具體實踐在自我生涯的規劃或發展。 | |
| | (4)公民素養與社會參與 | 能夠尊重民主與法治的精神、關心公共事務及議題，或能參與社會事務及議題的討論與決策。 | |
| | (5)人文關懷與環境保育 | 能夠具備同理、關懷、尊重、惜福等人文素養，或能擴及到更為廣泛的環境及生態議題。 | ✓ |
| | (6)溝通表達與團隊合作 | 能夠善用各種不同的表達方式進行有效的人際溝通，或能理解組織運作，與他人完成共同的事物或目標。 | |
| | (7)國際視野與多元文化 | 能夠了解國際的情勢與脈動，具備廣博的世界觀，或能尊重或包容不同文化間的差異。 | |
| | (8)美感與藝術欣賞 | 能夠領略各種知識、事物或領域中的美感內涵，或能據此促成具美感內涵之實踐力。 | |
| | (9)問題分析與解決 | 能夠透過各種不同的方式發現問題，解析問題，或能進一步透過思考以有效解決問題。 | ✓ |
| 授課教師資料 | 姓名：蔡中暉 <input type="checkbox"/> 專任教師 學系(所，中心)： <input checked="" type="checkbox"/> 兼任教師 服務單位：通識教育中心 學經歷： 國立成功大學土木工程研究所博士 1981 年全國公務人員高等考試建築工程科及格 國立中正大學通識教育中心兼任助理教授 專業領域： 建築及土木工程損壞評估 建築及土木工程施工管理 人工智慧技術於建築及土木工程應用 | 職稱： 職稱：助理教授 | |

備

註

請尊重智慧財產權，不得非法影印教師指定之教科書籍。