

十二年國民基本教育
技術型高級中等學校群科課程綱要

土木與建築群

中華民國一〇七年十二月

目次

壹、基本理念.....	1
貳、類群科歸屬.....	2
參、群教育目標.....	2
肆、核心素養.....	2
伍、課程架構.....	4
陸、教學科目與學分數.....	6
柒、學習重點.....	10
一、編碼說明.....	10
二、一般科目.....	11
三、專業科目.....	11
(一) 土木工程與技術概論.....	11
(二) 構造與施工法.....	13
(三) 基礎工程力學.....	14
四、實習科目.....	16
(一) 測量實習.....	16
(二) 設計與技術實習.....	18
(三) 營建技術實習.....	21
(四) 材料與試驗.....	24
(五) 製圖實習.....	26
(六) 電腦輔助製圖實習.....	28
(七) 建築製圖實習.....	29
(八) 施工圖實習.....	31
(九) 工程測量實習.....	32
(十) 地形測量實習.....	34
捌、實施要點.....	36
附錄一 土木與建築群核心素養具體說明呼應表.....	39
附錄二 議題適切融入群科課程綱要.....	42

壹、基本理念

技術型高級中等學校土木與建築群科課程綱要之研修，係依據技術型高級中等學校教育目標：「涵養核心素養，形塑現代公民；強化基礎知識，導向終身學習；培養專業技能，符應產業需求；陶冶道德品格，提升個人價值」及十二年國民基本教育課程綱要總綱要旨，本全人教育的精神，以「自發」、「互動」及「共好」為理念，適性揚才，成就每一個孩子為願景，培養具備務實致用及終身學習能力之敬業樂業人才。課程綱要研修之基本理念如下：

一、學生主體

學生是學習的主體，為使學生樂於學習且有效學習，此次土木與建築群科課程綱要研修，特別著重學生學習動機與就業競爭力之強化。一方面藉由彰顯技職教育實作導向的課程特色，提供土木與建築群跨科之共通技能領域學習，以實習或實作方式強化學生的學習動機與興趣；另一方面則以職能分析為基礎，發展土木與建築群科課程內涵，以奠定學生實作技能，厚植其就業競爭力。

二、適性揚才

技術型高級中等學校土木與建築群科課程綱要旨在協助學生適性發展，找到自己人生的職涯方向；且課程規劃提供學生專題實作與創意思考機會，鼓勵學生結合專業科目與實習科目所學之知識與技能，激發學生潛能及創造力，以培育其土木與建築群核心素養，進而成為國家未來經濟發展的重要人才資源。

三、終身學習

二十一世紀產業興革更迭迅速，培養學生具備終身學習能力，能適應社會與工作環境變化，並能持續自我成長以因應未來可能的職涯轉換需求，為技術型高級中等學校的重要任務之一。本次課程綱要之研修，即以培育學生具備未來工作所需基礎技能為主軸，透過提供土木與建築群跨科技能領域課程之設計，強調學習群科間群核心素養的重要性，使學生擁有就業所需的土木與建築群基本職能，以便能適應未來職場的快速變化，並建立「尊嚴勞動」觀念，作為將來進入職場或繼續學習進階技能的基石。

四、務實致用

土木與建築群在課程設計強調理論與實務兼重，並依土木與建築產業不同屬性與能力需求，透過創意思考教學與實習操作過程，讓學生可順利將所學知能運用於職場，縮短學用之間的落差。為產業界培養工程營建、設計與繪製、測繪、防災與消防的相關專業知識與技能，以強化學生實務技能與個人價值，並培養職場倫理、敬業精神與團隊合作等態度，充分鏈結土木與建築產業，落實技職教育的務實致用之精神。

五、職涯發展

土木與建築群培養學生具備工程營建、設計與繪製、測繪、防災與消防專業技能，能運用創意思考和問題解決，以營造永續的人居環境，並融入產業發展趨勢，務求課程發展與產業技術接軌。將所學知能應用於空間設計與繪圖、營造與測繪、工程顧問統整與管理、地產建設與物業、防災與消防等職場，並能配合產業發展繼續進修深造。

貳、類群科歸屬

- 一、技術型高級中等學校之類群科歸屬，依高級中等教育法第六條第二項、第三項之規定，應依類分群，並於群下設科，僅有一科者，不予設群。
- 二、配合國家建設、符應社會產業、契合專業群科屬性及學生職涯發展形成之類別，技術型高級中等學校設有工業類、商業類、農業類、家事類、海事水產類、藝術與設計類等六類。
- 三、工業類設有機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群等五群，所謂群，係指以相同屬性科別形成之專業群集。

四、土木與建築群之類群科歸屬表如下：

類別	工業類
群別	土木與建築群
適用科別	建築科、土木科、消防工程科、空間測繪科
	其他依規定設立之新科別

參、群教育目標

- 一、培養學生具備土木與建築群核心素養，並為相關專業領域之學習或進修奠定基礎。
 - 二、培養健全土木與建築相關產業之基礎技術人才及實務操作能力，能擔任土木與建築領域有關施工、營建、測繪、專業製圖及數位資訊運用等工作。
- 各校應依據技術型高級中等學校教育目標、群教育目標、產業需求、學校特色、學生特質與職涯發展及群核心素養等條件，訂定明確之科教育目標。

肆、核心素養

本群核心素養具體內涵如下，其與總綱三面九項核心素養之具體內涵說明呼應表詳參附錄一：

- 一、具備土木與建築相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極溝通互動與協調，以同理心解決職場上各種問題，並能掌握國內外土木與建築產業發展趨勢。
- 二、具備土木與建築實務操作之能力，透過系統思考、分析與探索，發揮團隊合作精神，解決專業上的問題，並培養作品欣賞、創作與鑑賞的能力，將美感展現於專業技術。

- 三、具備測量、繪製及營造之能力，透過先進科技與資訊應用，有效進行分析及反思，將土木建築融合於自然生態，以愛惜生命及重視環境生態的胸懷，養成社會責任感及環境保育之意識。
 - 四、具備電腦輔助製圖與數位資訊運用之能力，能創新思考、規劃與執行，展現設計與建築藝術之美。
 - 五、具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。
 - 六、具備對專業、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
- 各校應參照本群核心素養、科教育目標、專業屬性與職場發展趨勢等，研訂科專業能力。

伍、課程架構

課程架構表

類別	部定必修			校訂(必修、選修)		
	領域/科目(學分數)		學分	百分比(%)	學分	百分比(%)
一般科目	1. 語文領域-國語文(16) 2. 語文領域-英語文(12) 3. 數學領域(4-8) 4. 社會領域(6-10) 5. 自然科學領域(4-6) 6. 藝術領域(4) 7. 綜合活動領域暨科技領域(4) 8. 健康與體育領域(14) 9. 全民國防教育(2)		66-76	34.4-39.6%	64-74	33.3-38.5%
專業科目	1. 土木工程與技術概論(2) 2. 構造與施工法(2) 3. 基礎工程力學(6)	10	52	27.1%		
實習科目	1. 測量實習(8) 2. 設計與技術實習(4) 3. 營建技術實習(6) 4. 材料與試驗(4) 5. 製圖實習(8) 6. 電腦輔助製圖實習(6)	36				
	專業製圖技能領域 1. 建築製圖實習(3) 2. 施工圖實習(3)	6				
	土木測量技能領域 1. 工程測量實習(3) 2. 地形測量實習(3)					
小計			118-128	61.5-66.7%	64-74	33.3-38.5%
應修習學分數	180-192 學分(節)					
團體活動時間	12-18 節(不計學分)					
彈性學習時間	6-12 節					
上課總節數	210 節					
畢業學分數	160 學分					

說明：

1. 本群所屬各科規劃課程時，應符合本架構表規定。
2. 校訂科目(含一般科目、專業科目及實習科目)由各校課程發展組織(含科教學研究會、群課程研究會、校課程發展委員會)自訂。
3. 上課總節數係團體活動時間、彈性學習時間及應修習學分數之合計。

4. 彈性學習時間及團體活動時間之辦理方式，應依十二年國民基本教育課程綱要總綱之相關規定辦理。
5. 校訂科目學分數範圍之計算，依「應修習學分數」之上限 192 學分計算。
6. 本表各百分比的計算，其分母依「應修習學分數」之上限 192 學分計算。

陸、教學科目與學分數

課程綱要教學科目與學分（節）數建議表

課程類別	領域/科目		建議授課年段與學分配置						備註		
			第一學年		第二學年		第三學年				
名稱	名稱	學分	一	二	一	二	一	二			
部定必修科目	語文	國語文	16	3	3	3	3	2	2	1. 各校可依群科屬性、學生生涯發展、學校發展特色彈性調減至4學分，合計為4-8學分。 2. 各校可依需求調整每學期開設學分數，每學期以4學分為上限。 3. 第一、二學年每學期部定必修0-4學分，部定必修至多8學分，不得低於4學分。	
		英語文	12	2	2	2	2	2	2		
	數學	數學	4-8	【2】	【2】	【02】	【2】				
	社會	歷史	6-10	【2-4】	【2-4】	【2】					1. 「社會領域」包括「歷史」、「地理」、「公民與社會」三科目，各校可依群科屬性、議題融入、學生生涯發展、學校發展特色、師資調配等彈性開設，合計為6-10學分。學生至少修習二科目以上。 2. 社會、自然科學與藝術領域必修課程可研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分。
		地理									
		公民與社會									
	自然科學	物理	4-6	【1-2】	【1-2】	【2】					1. 「自然科學領域」包括「物理」、「化學」、「生物」三科目，各校可依群科屬性、議題融入、學生
		化學									
		生物									

課程類別	領域/科目		建議授課年段與學分配置						備註
			第一學年		第二學年		第三學年		
名稱	名稱	學分	一	二	一	二	一	二	
									生涯發展、學校發展特色、師資調配等因素彈性開設，合計為 4-6 學分。學生至少修習二科目以上。
	藝術	音樂							2. 社會、自然科學與藝術領域必修課程可研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程 2 學分。
		美術	4	2	2				
		藝術生活							
	綜合活動	生命教育	4	2	2				1. 「藝術領域」包括「音樂」、「美術」、「藝術生活」三科目，各校自選二科目共 4 學分。
		生涯規劃							
		家政							
		法律與生活							
		環境科學概論							
	科技	生活科技						2. 社會、自然科學與藝術領域必修課程可研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程 2 學分。	
		資訊科技							
	健康與體育	健康與護理	2	1	1				「綜合活動領域」包括「生命教育」、「生涯規劃」、「家政」、「法律與生活」、「環境科學概論」等五科目，「科技領域」包括「生活科技」、「資訊科技」等二科目，各校自選二科目共 4 學分彈性開設。
		體育	12	2	2	2	2	2	
		全民國防教育	2	1	1				
	小計		66-76	18-21	18-21	13	9	6	6
專業科	土木建築工程與技術概論		2	2					群共同專業科目，本群所屬之科別均應修習，計 10 學分。
	構造與施工法		2		2				

課程類別	領域/科目		建議授課年段與學分配置						備註	
			第一學年		第二學年		第三學年			
名稱	名稱	學分	一	二	一	二	一	二		
實習科目	目	基礎工程力學	6		3	3				
	專業製圖技能領域	測量實習	8	4	4					群共同實習科目，本群所屬之科別均應修習，計36學分。
		設計與技術實習	4			2	2			
		營建技術實習	6			3	3			
		材料與試驗	4			2	2			
		製圖實習	8	4	4					
		電腦輔助製圖實習	6			3	3			
	土木測量技能領域	建築製圖實習	3			3				適用於建築科、消防工程科，計6學分。
		施工圖實習	3				3			
	土木測量技能領域	工程測量實習	3			3				適用於土木科、空間測繪科，計6學分。
		地形測量實習	3				3			
小計		52	10	10	16	16	0	0		
部定必修學分合計		118-128	28-31	28-31	29	25	6	6		
校訂科目	校訂必修	專題實作	2-6						各校視需要自行規劃，須包括特殊需求領域課程。	
		小計								
	校訂選修								各校開設規定選修學分1.2-1.5倍之選修課程，供學生自由選修。	
小計										
校訂必修及選修學分上限合計		64-74	1-4	1-4	3	7	26	26		
學分上限總計(每週節數)		180-192 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	部定必修、校訂必修及選修課程學分上限總計。	
每週團體活動時間(節數)		12-18	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	六學期每週單位合計12-18節。	
每週彈性學習時間(節數)		6-12	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	六學期每週單位合計6-12節。	
每週總上課節數		210	35	35	35	35	35	35		

說明：

一、本群各科之技能領域適用對照表

科別	適用技能領域	合計修習學分數	備註
建築科	專業製圖技能領域(6)	6	
土木科	土木測量技能領域(6)	6	
消防工程科	專業製圖技能領域(6)	6	
空間測繪科	土木測量技能領域(6)	6	

- 二、本群各科適用技能領域為必修課程，技能領域所包含之科目均需開設。例如：建築科與消防工程科需於三年內開設專業製圖技能領域 2 科目；土木科與空間測繪科需於三年內開設土木測量技能領域 2 科目。
- 三、部定必修科目其開設年段參考教學科目與學分（節）數建議表之相關建議，得視實際需要酌予調整，惟科目內容有其學習先後順序者，應依序開設。
- 四、專題實作可參照總綱之教學指引，切合群科教育目標及務實致用原則，以展現本群各科課程及技能領域之學習效果。
- 五、各科別應依十二年國民基本教育課程綱要總綱之規定及本教學科目與學分（節）數建議表，發展各科別三年完整課程。為使學生能充分了解三年所需修習課程，學校應提供選課相關參考資料，並輔導學生選課，以利學生適性發展。

柒、學習重點

一、編碼說明

(一)學習表現：第 1 碼為群科別，其代碼為本群之簡稱，以二字為編碼原則；第 2 碼為課程架構之課程類別，分別為專業科目、實習科目及實習科目之技能領域，其代碼為該課程類別第一個字為編碼原則；第 3 碼為科目及技能領域名稱之簡稱，以二字為編碼原則，另技能領域各科目之編碼依課程架構表內序號以羅馬字(I、II、III...)為編碼原則；第 4 碼為學習表現之流水號。

第 1 碼	第 2 碼			第 3 碼	第 4 碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	學習表現
土建	專	實	技	專業科目： 1. 土木工程與技術概論：工概 2. 構造與施工法：構造 3. 基礎工程力學：力學 實習科目： 1. 測量實習：測實 2. 設計與技術實習：設計 3. 營建技術實習：營建 4. 材料與試驗：材料 5. 製圖實習：製圖 6. 電腦輔助製圖實習：電繪 技能領域： 專業製圖技能領域：專圖 1. 建築製圖實習：專圖 I 2. 施工圖實習：專圖 II 土木測量技能領域：測量 1. 工程測量實習：測量 I 2. 地形測量實習：測量 II	1、2、3...
學習表現編碼說明： 1. 土建-專-工概-1：代表土木與建築群專業科目「土木工程與技術概論」學習表現第 1 項。 2. 土建-實-測實-1：代表土木與建築群實習科目「測量實習」學習表現第 1 項。 3. 土建-技-專圖 I-1：代表土木與建築群專業製圖技能領域「1. 建築製圖實習」學習表現第 1 項。					

(二)學習內容：第 1 碼為群科別，其代碼為本群之簡稱，以二字為編碼原則；第 2 碼為課程架構之課程類別，分別為專業科目、實習科目及實習科目之技能領域，其代碼為該課程類別第一個字為編碼原則；第 3 碼為科目及技能領域名稱之簡稱，以二字為編碼原則，另技能領域各科目之編碼依課程架構表內序號以羅馬字(I、II、III...)為編碼原則；第 4 碼為學習內容主題之流水號；第 5 碼為學習內容之流水號。

第1碼	第2碼			第3碼	第4碼	第5碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	主題	學習內容
土建	專	實	技	專業科目： 1. 土木工程與技術概論：工概 2. 構造與施工法：構造 3. 基礎工程力學：力學 實習科目： 1. 測量實習：測實 2. 設計與技術實習：設計 3. 營建技術實習：營建 4. 材料與試驗：材料 5. 製圖實習：製圖 6. 電腦輔助製圖實習：電繪 技能領域： 專業製圖技能領域：專圖 1. 建築製圖實習：專圖 I 2. 施工圖實習：專圖 II 土木測量技能領域：測量 1. 工程測量實習：測量 I 2. 地形測量實習：測量 II	A、B、C…	a、b、c…

學習內容編碼說明：

1. **土建-專-工概-A-a**：代表土木與建築群專業科目「土木工程與技術概論」學習重點中主題及內容之第1項。
2. **土建-實-測實-A-a**：代表土木與建築群實習科目「測量實習」學習重點中主題及內容之第1項。
3. **土建-技-專圖 I -A-a**：代表土木與建築群專業製圖技能領域「1. 建築製圖實習」學習重點中主題及內容之第1項。

二、一般科目

一般科目之學習重點，請參照「十二年國民基本教育課程綱要技術型高級中等學校各領域課程綱要」。

三、專業科目

(一) 土木工程與技術概論

1. 學習表現：

- | | |
|--|---|
| <p>土建-專-工概-1</p> <p>土建-專-工概-2</p> <p>土建-專-工概-3</p> <p>土建-專-工概-4</p> <p>土建-專-工概-5</p> | <p>了解土木建築的產業體系、內涵與多元文化特性，並能掌握國內外土木與建築產業發展趨勢。</p> <p>具備土木建築等產業所需應用技術知識，並表現系統思考、科技資訊運用之素養。</p> <p>了解土木工程對於社會環境與居住環境之關係，具備人與世界之環境倫理概念，展現關心自然生態與人類永續發展的道德心。</p> <p>了解土木工程相關行業，協調溝通以解決職場問題。</p> <p>能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。</p> |
|--|---|

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 土木與建築產業	土建-專-工概-A-a 土木與建築之產業演進 土建-專-工概-A-b 土木與建築之產業關係人 土建-專-工概-A-c 工程的規劃設計與營建之施作流程 土建-專-工概-A-d 國土計畫與建築法規管理 土建-專-工概-A-e 環境與生態
B. 工程領域對世界的貢獻	土建-專-工概-B-a 人居的都市藍圖 土建-專-工概-B-b 運輸與交通 土建-專-工概-B-c 多樣的建築與環境空間 土建-專-工概-B-d 舒適環境與智慧防災 土建-專-工概-B-e 工程案例 土建-專-工概-B-f 通用設計
C. 工程技術與應用層面	土建-專-工概-C-a 土木工程技術與應用 土建-專-工概-C-b 建築工程技術與應用 土建-專-工概-C-c 結構工程技術與應用 土建-專-工概-C-d 大地工程技術與應用 土建-專-工概-C-e 水利與水土保持工程技術與應用 土建-專-工概-C-f 測量工程技術與應用 土建-專-工概-C-g 機電設備工程技術與應用 土建-專-工概-C-h 軌道工程技術與應用
D. 工程科技的展望	土建-專-工概-D-a 營建工業化 土建-專-工概-D-b 營建自動化 土建-專-工概-D-c 未來新科技對土木建築工程的展望

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為專業科目，重視教師的講解、工程實務情境融入，工程與技術概論課程是為一個完整而簡要的敘述，採概念性介紹未來三年裡的相關課程，使學生廣泛了解工程相關知識，提升學習成果。並可依學生的程度差異做個別指導，為達教學功效，可採小組討論方式進行。
- 3.2 教材編選以「工程產業領域、人與世界的聯結、工程技術本質、及未來展望」等四個項目為主要範圍。
- 3.3 教師宜多蒐集工程技術相關的各式案例與時事等，由淺至深，善用多元有效的教學方法及網路媒體，融入學生之生活或學習經驗，用具體實例解說，導出疑問與探索之討論回應，以引發學習動機，培養對土木建築工程與技術的學習興趣。
- 3.4 本概論課程提供知識能力層面的工程常識與生活連結外，於情意層面可透過視聽媒材、實物或實地參訪等實境融入，讓學生體驗並感受土木建築或其構成環境造物之美，同時了解環境倫理學及美學，並能強調團隊合作及工程人員應具備之正確工作態度。

(二) 構造與施工法

1. 學習表現：

- 土建-專-構造-1 了解營建技術與施工法之專業知識，具備辨識施工法之應用與系統思考、協調溝通以解決問題的能力。
- 土建-專-構造-2 了解構造類型與力學物理等學理之應用實例，具備科技學理與文化藝術素養。
- 土建-專-構造-3 了解土木與建築營建技術的施工內容與流程，認識各式施工材料與性能差異，透過系統思考之於整體與各式部位構件之施工邏輯、具備有合理規劃與切實執行工程的技術能力素養。
- 土建-專-構造-4 具備科技開發與土地共生的工程倫理素養，從工作職場安全及衛生遵循、善盡社會責任與協同團隊合作，進而體認敬天法地的永續自然倫理。
- 土建-專-構造-5 能思辨工程專業知能、勞動法規與相關公民社會的議題與對話；能自我省思工程技能學識之開發及適應未來變局的能力。
- 土建-專-構造-6 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 土木工程與技術	土建-專-構造-A-a 橋樑構造類型與施工 土建-專-構造-A-b 隧道施工類型 土建-專-構造-A-c 水利管溝與鋪面之大地工程 土建-專-構造-A-d 壩體、碼頭基樁、填海造陸工程
B. 建築工程與技術	土建-專-構造-B-a 營造材料之認識 土建-專-構造-B-b 建築構造的系統 土建-專-構造-B-c 建築構造的施工類別
C. 基礎工程與技術	土建-專-構造-C-a 基礎工程與種類之認識 土建-專-構造-C-b 地質調查及土壤支承力 土建-專-構造-C-c 地下支撐措施 土建-專-構造-C-d 地下施工之工序 土建-專-構造-C-e 安全觀測系統與水土關係
D. 砌體之疊砌式構造	土建-專-構造-D-a 力學特性 土建-專-構造-D-b 砌石類型與養護 土建-專-構造-D-c 磚與灰縫 土建-專-構造-D-d 磚石砌作之工序與鋪作類型 土建-專-構造-D-e 砌磚之注意事項與功能考量
E. 木構造之構架式構造	土建-專-構造-E-a 力學特性、構造類型五種 土建-專-構造-E-b 構造部位 土建-專-構造-E-c 木構造之工序與組構接合 土建-專-構造-E-d 功能考量
F. 鋼構造之構架式構造	土建-專-構造-F-a 力學特性、應用之優劣 土建-專-構造-F-b 鋼結構類型與應用 土建-專-構造-F-c 鋼構造之工序、接合、檢驗 土建-專-構造-F-d 輕型鋼之工序、組構 土建-專-構造-F-e SRC 構造

	土建-專-構造-F-f	吊裝機具與其他功能考量
G. 鋼筋混凝土之整體式構造	土建-專-構造-G-a	鋼筋混凝土之力學特性與類型
	土建-專-構造-G-b	鋼筋、混凝土、模板之施工要點
	土建-專-構造-G-c	鋼筋混凝土構造體之工序、養護與檢驗
	土建-專-構造-G-d	整體施作流程與介面整合之建成技術
	土建-專-構造-G-e	功能考量
H. 高層建築	土建-專-構造-H-a	高層建築意義與歷程
	土建-專-構造-H-b	高層建築之結構類型與材料
	土建-專-構造-H-c	高層建築一般考量
	土建-專-構造-H-d	高層建築之工序與注意事項

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為專業科目，重視教師的講解、工程實務情境融入。構造與施工法課程首先應建構學生對於土木工程與建築技術範疇之概念，進而介紹土木工程與營建技術之關聯，工程從巨大而細微、整體結構而細部性能等相關知識，俾利學生得到土木建築工程全貌之正確認識。
- 3.2 教材編排由具體圖象而抽象思維，配合學生身心發展程序，以圖面拆解部位、工程實務照片或現場參訪的說明解釋為主，以文字閱讀與課堂講授為輔，誘導學生對於構造體系與其相關施工法產生興趣，得以啟發學習潛能。
- 3.3 課程教學可多運用模型圖面及工程案例之多媒體教材，以具體實例解說讓學生易融入生活或過往學習經驗，增進學生理解，進而養成洞察實際生活之各種問題，思謀解決問題之能力。學生體驗並感受土木建築或其總合環境造物之美，積蓄在實習與技能課程應用上，能體察工程與土地共生的永續自然倫理。
- 3.4 鼓勵學生利用實體與網路資源蒐尋土木建築時事與科技資訊，構造及施工法工程案例、建築技術規則、建築材料或設備型錄等，培養蒐集資訊的能力，同時應重視智慧財產權的規定。

(三) 基礎工程力學

1. 學習表現：

- 土建-專-力學-1 能由生活經驗的具體實例著手，以系統思考方式，了解力之意義及特性。
- 土建-專-力學-2 能由生活體驗出發，了解平衡的概念及意義。
- 土建-專-力學-3 具備學習基礎工程力學之正確觀念，對於材料力學和結構能有基礎的了解，並在繪製各種力學圖形時展現美感。
- 土建-專-力學-4 具備土木與建築相關專業領域的系統與創新思考、符號辨識應用，與再進修的能力。
- 土建-專-力學-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 力學基本觀念	土建-專-力學-A-a 質點與剛體 土建-專-力學-A-b 力與力系 土建-專-力學-A-c 向量與純量 土建-專-力學-A-d 牛頓三大運動定律 土建-專-力學-A-e 力的國際單位 土建-專-力學-A-f 力之外效應與可傳性
B. 平面共點力系	土建-專-力學-B-a 力之分解 土建-專-力學-B-b 共線力系之合成 土建-專-力學-B-c 共點力系之合成與分解 土建-專-力學-B-d 自由體圖 土建-專-力學-B-e 二力與三力之平衡 土建-專-力學-B-f 共點力系平衡之分析
C. 平面平行力系	土建-專-力學-C-a 力矩與力矩原理 土建-專-力學-C-b 力偶及其特性 土建-專-力學-C-c 力之平移 土建-專-力學-C-d 平行力系之合成與分解 土建-專-力學-C-e 平行力系平衡之分析
D. 共面非共點非平行力系	土建-專-力學-D-a 力系之合成與分解 土建-專-力學-D-b 力系平衡之分析
E. 空間力系	土建-專-力學-E-a 空間單力X、Y、Z軸分力 土建-專-力學-E-b 共點力系之合成與分解 土建-專-力學-E-c 共點力系之平衡分析 土建-專-力學-E-d 平行力系之合成與分解 土建-專-力學-E-e 平行力系之平衡分析 土建-專-力學-E-f 非共點非平行力系的認識
F. 桁架	土建-專-力學-F-a 桁架的認識 土建-專-力學-F-b 節點法與截面法
G. 摩擦力	土建-專-力學-G-a 摩擦之定義 土建-專-力學-G-b 摩擦角及靜止角 土建-專-力學-G-c 平面與斜面滑動摩擦
H. 重心、形心及慣性矩	土建-專-力學-H-a 重心與形心 土建-專-力學-H-b 組合面之形心 土建-專-力學-H-c 慣性矩 土建-專-力學-H-d 平行軸定理 土建-專-力學-H-e 組合形之慣性矩 土建-專-力學-H-f 極慣性矩與斷面模數
I. 應力與應變	土建-專-力學-I-a 應力與應變的認識 土建-專-力學-I-b 虎克定律 土建-專-力學-I-c 楊氏係數 土建-專-力學-I-d 應力應變圖 土建-專-力學-I-e 蒲松比 土建-專-力學-I-f 多向應力之應變相互影響 土建-專-力學-I-g 體積應變與體積模數
J. 剪力	土建-專-力學-J-a 剪應力、剪應變與剛性模數

	土建-專-力學-J-b 土建-專-力學-J-c	剛性模數與彈性係數之關係 三種彈性係數之關係
K. 梁之剪力與彎曲力矩	土建-專-力學-K-a 土建-專-力學-K-b 土建-專-力學-K-c 土建-專-力學-K-d 土建-專-力學-K-e	梁之剪力與彎曲力矩的認識 剪力與彎曲力矩 剪力圖與彎曲力矩圖 荷重、剪力與彎曲力矩之關係 危險斷面
L. 梁內應力	土建-專-力學-L-a 土建-專-力學-L-b 土建-專-力學-L-c	中立面、中立軸與彈性曲線 梁內彎曲應力 梁內剪應力
M. 平面應力	土建-專-力學-M-a 土建-專-力學-M-b 土建-專-力學-M-c 土建-專-力學-M-d 土建-專-力學-M-e	平面應力的認識 剪應力與正交應力 主平面、主應力 合成應力 莫爾圓圖解法

3. 教學注意事項：

- 3.1 教材應儘量引用日常生活上的實例，啟發學生的學習動機，並隨時應用於實際日常生活，使工程力學學習與日常生活緊密結合。
- 3.2 為達成學生之精熟或增廣學習，宜使用補充教材強化課後之練習。補充教材之份量應配合上課節數，並顧及學生的學習狀態。其中題目設計避免呆板或過多重複之練習，應給予學生充分思考的空間。
- 3.3 教師教學講授時可安排學生能有互動、參與及主動學習的機會。
- 3.4 教師宜隨時蒐集資料及更新教材，使教學內容更能順應相關科技之發展。
- 3.5 可推薦工程力學之相關書籍，鼓勵學生閱讀，以增進專業知能。
- 3.6 鼓勵學生搜尋在工程領域中，曾發生之土木建築破壞實例，報告其因未妥善做力學分析與設計所造成之損害，使學生能了解力學的廣泛應用。

四、實習科目

(一) 測量實習

1. 學習表現：

- 土建-實-測實-1 具備土木與建築工程之測量基本知識，並能在專業上展現應用數學幾何之能力。
- 土建-實-測實-2 具備應用測量儀器完成測量作業之能力，並能以系統思考，進行測量的規劃與執行。
- 土建-實-測實-3 了解測算與基本應用，以解決測量實務操作相關問題。
- 土建-實-測實-4 了解測量誤差與精度之基本概念，並能自主檢查及發現問題的能力。
- 土建-實-測實-5 體會工作中互助合作精神，建立職場倫理，重視職業、工場安全及環保觀念之素養。
- 土建-實-測實-6 了解科技與資訊於測量技術之應用發展，並能掌握國內外測繪產業發展趨勢。

土建-實-測實-7 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 測量	土建-實-測實-A-a 測量工作內容與性質 土建-實-測實-A-b 測量作業之任務編組、工作安全與注意事項 土建-實-測實-A-c 測量學之定義、分類、測量之外業與內業 土建-實-測實-A-d 測量之基本單位、測量基準及座標系統 土建-實-測實-A-e 測量誤差與精度 土建-實-測實-A-f 測量作業之基本程序 土建-實-測實-A-g 測量基本觀測量與相關測量儀器 土建-實-測實-A-h 基本測量數學之應用，含三角幾何、三角函數、直角坐標、極坐標等 土建-實-測實-A-i 基本計算工具使用，含計算器、試算表等
B. 距離測量	土建-實-測實-B-a 距離測量之認識 土建-實-測實-B-b 距離測量分類及量距工具 土建-實-測實-B-c 捲尺距離測量 土建-實-測實-B-d 電子測距 土建-實-測實-B-e 應用距離測量測算角度
C. 水準儀測量	土建-實-測實-C-a 高程測量之認識，含定義、相關名詞與分類等 土建-實-測實-C-b 水準儀種類、配件與構造 土建-實-測實-C-c 水準儀之操作與讀數 土建-實-測實-C-d 水準儀測量基本原理及誤差 土建-實-測實-C-e 逐差水準測量原理及應用，含閉合、附合、路線之水準測量等 土建-實-測實-C-f 水準儀之檢點與校正 土建-實-測實-C-g 對向水準測量 土建-實-測實-C-h 方格水準測量 土建-實-測實-C-i 旋轉雷射儀、雷射墨線儀原理及應用
D. 角度測量	土建-實-測實-D-a 角度測量之認識 土建-實-測實-D-b 直線定向，含磁北、真北、製圖北等方位與方向之關係與互相轉換等 土建-實-測實-D-c 角度測量儀器之發展、構造及原理 土建-實-測實-D-d 經緯儀之整置與讀數 土建-實-測實-D-e 水平角測量原理及方法 土建-實-測實-D-f 垂直角測量原理及計算 土建-實-測實-D-g 經緯儀的檢點與校正 土建-實-測實-D-h 角度觀測之誤差
E. 間接距離與高程測量	土建-實-測實-E-a 視距測量與視角測量原理 土建-實-測實-E-b 視距法測量 土建-實-測實-E-c 雙高法測量 土建-實-測實-E-d 三角高程測量
F. 綜合應用測量	土建-實-測實-F-a 座標系統於測量上之應用，含自訂座標系統、測量座標系統、直角座標系統與極座標系統等

土建-實-測實-F-b	測量之數值法計算
土建-實-測實-F-c	控制點於工程上之應用，含控制點佈設、平面圖測量、點位測設等
土建-實-測實-F-d	近代測繪技術發展與應用，含全站儀之應用、旋轉雷射儀與雷射墨線儀之操作、稜鏡加常數之測定等

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 本科目之各單元實習操作時若須安排於戶外操作，如在校外道路上必須配備安全警戒防護措施或進行交通管制，並且應隨時注意太陽強光、高溫等氣象實況，應囑咐學生注意防曬隨時補充水分，避免長時間曝曬操作必要時配置遮陽設施。
- 3.3 例題解說宜搭配並符合國內法規、規範，述及之技術資訊宜採用業界慣用且成熟之實務技術資料。
- 3.4 測量儀器廠牌種類眾多，各校應適度參考儀器使用手冊說明書節錄重點自行視需要編寫補充教材，使對儀器構造性能等之基本認知了解以提升學習效果。
- 3.5 土木科與空間測繪科須引導學生與二年級之工程測量實習與地形測量實習課程延伸學習。建築科與消防工程科則視技能領域選修相關延伸課程再加以引導。
- 3.6 除口述示範教學之外，應進行小組個別輪替重覆演練，教師須依設定之檢核點進行觀察並指導修正，使學生親自體會操作技巧力求達精熟。
- 3.7 實習過程中對於學生之錯誤應適時糾正並提醒其他學生，所有數據資料均應保留僅作修改，以培養學生自我檢核、誠實面對結果並修正錯誤的素養。
- 3.8 實施分工之測量實習單元，應使組員工作項目互換後重複操作驗證成果，以培養學生之測量基本技能與概念。

(二) 設計與技術實習

1. 學習表現：

- | | |
|-----------|--|
| 土建-實-設計-1 | 具備土木與建築相關專業領域實務問題的系統思考、科技資訊運用及符號辨識應用的能力，協調溝通以解決職場問題，並能掌握國內外土木與建築產業發展趨勢，能有多元文化與國際理解，以及對人性的觀察。 |
| 土建-實-設計-2 | 具備土木與建築實務操作之基礎能力，經由專題設計建立發現問題、收集資料、分析及批判思考之能力。 |
| 土建-實-設計-3 | 經由製作過程學習探索並解決問題，具備對專業、智慧財產、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養。 |
| 土建-實-設計-4 | 具備測量、繪製及營造之基礎能力，展現團隊合作精神，並由合作學習過程建立職業態度。 |
| 土建-實-設計-5 | 具備電腦輔助製圖與數位資訊運用之基礎能力，以系統思 |

考、科技運用及建築藝術欣賞角度，於不同時機以不同方式展現表達與溝通之能力。

土建-實-設計-6 具備設計創造力，並能自主檢查及發現問題，以適應未來職場之能力需求。

土建-實-設計-7 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 問題與設計	土建-實-設計-A-a 人類、設計與技術 土建-實-設計-A-b 生活中面臨的問題、需要與選擇 土建-實-設計-A-c 設計的發生 土建-實-設計-A-d 農業、工業、後工業、資訊時代變遷，對人類生活的影響與改變
B. 以技術解決問題	土建-實-設計-B-a 思考並尋找現今生活環境中的危機與轉機、機會與挑戰之實例 土建-實-設計-B-b 技術的用途與可能性 土建-實-設計-B-c 提供人類使用的設計 土建-實-設計-B-d 案例分析與模擬製作
C. 運用技術與知識滿足人類的需求	土建-實-設計-C-a 設計者從事計畫與製造產品的責任 土建-實-設計-C-b 消費者具評估產品的能力 土建-實-設計-C-c 新材料、新技術的應用 土建-實-設計-C-d 好產品的分析(含主機能與次機能分析) 土建-實-設計-C-e 造型、人因工學、質感、材質、價錢分析 土建-實-設計-C-f 不同品牌優缺點之比較，並做成比較分析表
D. 設計的要素	土建-實-設計-D-a 造型、色彩、質感、美感、人因工學 土建-實-設計-D-b 工程設計中的功能、強度、外表、材料及成本的因素 土建-實-設計-D-c 產品設計分析 土建-實-設計-D-d 背景說明及設計理念 土建-實-設計-D-e 材料運用與規格 土建-實-設計-D-f 機能與色彩 土建-實-設計-D-g 草圖繪製 土建-實-設計-D-h 設計圖繪製 土建-實-設計-D-i 設計圖檢討(如色彩、造型、人因尺度) 土建-實-設計-D-j 零件及大樣圖繪製 土建-實-設計-D-k 產品加工成型 土建-實-設計-D-l 組裝、表面處理

E. 設計的流程與方法	土建-實-設計-E-a 土建-實-設計-E-b 土建-實-設計-E-c 土建-實-設計-E-d 土建-實-設計-E-e 土建-實-設計-E-f 土建-實-設計-E-g	問題狀況的分析 使用者分析 對物體外表的期待 材料選用 構造工法選用 各種解決方法對社會與環境的影響 相關資訊來源與篩選(如雜誌、專業書籍、圖書館、至相關產業尋找類似產業或產品、社區資源、親戚、朋友、教師、網路等)
F. 工程構造物	土建-實-設計-F-a 土建-實-設計-F-b 土建-實-設計-F-c 土建-實-設計-F-d	構件與組件的功能 工程材料的加工與運用 簡易構造物的測試方法 構造物的價值評估
G. 生產的流程與步驟	土建-實-設計-G-a 土建-實-設計-G-b	繪圖、放樣、下料、加工、組合、塗裝 生產過程所需的人力、時間、技術、設備及其他資源
H. 工程與技術問題的分析及成品的評估	土建-實-設計-H-a 土建-實-設計-H-b 土建-實-設計-H-c	工程與技術問題的討論 設計的問題與探討的主題 成品星狀圖分析
I. 創意的解決問題與表達	土建-實-設計-I-a 土建-實-設計-I-b 土建-實-設計-I-c 土建-實-設計-I-d 土建-實-設計-I-e 土建-實-設計-I-f	創意產品分析與設計 定義問題(什麼是一個問題) 解決問題的方法 創意的解決問題 小點子大創意 以語言、文字、圖說、數位方法表達構想與內容
J. 綜合應用	土建-實-設計-J-a 土建-實-設計-J-b 土建-實-設計-J-c 土建-實-設計-J-d 土建-實-設計-J-e	擬定設計主題(問題)與發想 設計流程發展與討論 介面整合解決問題 依主題設計、繪圖、製作並完成作品 設計結果評估與回饋

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 教材的編選可開闊且多元，適當引用生活創意事務實例，以引起學生興趣與創造力，經由實例分析探討其設計與技術的教學活動，培養學生面對問題，進而思謀解決問題之能力。
- 3.3 本課程的教學活動設計不局限於土木建築之範疇，上下游領域或跨科、跨領域的討論，或製作都可經由教師協助安排，以鼓勵學生作品之自由創意發揮與表現。
- 3.4 本課程係幫助學生了解並反映工程科技如何影響環境，並做妥適之選擇。
- 3.5 本課程應引導學生在不同價值系統，有利與不利之面向，對在地、國際、全

球之影響做議題式討論。

- 3.6 本課程於討論設計與創意時，幫助學生認知不同文化(如原住民文化)、不同族群之需求，並考量不同文化族群之價值選擇與解決方案。
- 3.7 本課程幫助學生認知解決工程、設計問題時，能延伸至材料與非材料之需求。
- 3.8 本課程幫助學生與他人工作，經由圖面討論與他人共享，共同尋找使用者需求，以產生作品。
- 3.9 本課程應選擇適當的挑戰性活動設計，以培訓學生基本設計概念與製作實物作品之基本技術能力。
- 3.10 本課程透過設定問題與分組討論、繪製計畫草圖、繪製設計圖(含平面、立面、剖面)、繪製大樣圖並製作實物、測試及檢討評估、期末報告等作為教學流程。
- 3.11 本課程部分作業為團隊合作，同一團隊中同學之互動、付出、參與的程度，教師之全面性觀察有其難度，因此，建議教師使用自評表與互評表作為評量的參考。
- 3.12 教師與學生間的互動不同於傳統上實習課的工作崗位，學生的作業活動可能是不同之主題，或同一主題卻有不同的內容，教師須來回於不同團隊之間，因此，本課程需要學校各單位的協助，乃至於引進校外資源、教學義工，或協同教學。
- 3.13 本課程除縱向連貫之外，同時重視橫向知識、技能的連結，會使用實習工場各區，因此，在課程設計或工場利用上，需與其他實習課程聯繫或配合。

(三) 營建技術實習

1. 學習表現：

- | | |
|-----------|--|
| 土建-實-營建-1 | 具備土木與建築測量、繪製及營造實務操作之基礎能力。 |
| 土建-實-營建-2 | 具備能辨識符號、依圖說放樣施作及電腦輔助製圖運用的能力。 |
| 土建-實-營建-3 | 具備能系統思考、分析操作、規劃執行及科技與數位資訊運用的能力。 |
| 土建-實-營建-4 | 具備重視品質精確、自主檢查及協調溝通解決職場問題的能力，並能掌握國內外土木與建築產業發展趨勢及國際視野之素養。 |
| 土建-實-營建-5 | 具備專業、智慧財產、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，並能擁有社會責任、公民意識、多元文化意識及團隊合作精神。 |
| 土建-實-營建-6 | 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。 |

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 木工	土建-實-營建-A-a 常用之木材種類與性質 土建-實-營建-A-b 木材的製材、乾燥與保存方法 土建-實-營建-A-c 木材之才積計算 土建-實-營建-A-d 木材之加工品 土建-實-營建-A-e 木材之加工技術演進
B. 木材手持工具之使用與保養	土建-實-營建-B-a 木材加工鋸、鉋、鑽、鑿及研磨之原理 土建-實-營建-B-b 木工手工工具之操作與保養 土建-實-營建-B-c 木工手提電動工具之操作與保養
C. 基本木工機械操作法	土建-實-營建-C-a 鋸切機械操作方法與保養 土建-實-營建-C-b 鉋削機械操作方法與保養 土建-實-營建-C-c 鑽鑿機械操作方法與保養 土建-實-營建-C-d 研磨機械操作方法與保養
D. 基本幾何圖形放樣	土建-實-營建-D-a 放樣原理與應用 土建-實-營建-D-b 放樣工具使用與自製 土建-實-營建-D-c 點線面控制放樣
E. 木工接合	土建-實-營建-E-a 鐵釘接合 土建-實-營建-E-b 螺絲釘與螺栓接合 土建-實-營建-E-c 結構物常用的其他五金接合 土建-實-營建-E-d 榫接接合 土建-實-營建-E-e 黏著劑接合
F. 混凝土施工	土建-實-營建-F-a 混凝土之基本性質 土建-實-營建-F-b 混凝土之施工計畫 土建-實-營建-F-c 混凝土之拌和方法(人工拌和與機械拌和) 土建-實-營建-F-d 混凝土之工地品管 土建-實-營建-F-e 泵送管的續接與混凝土澆置 土建-實-營建-F-f 混凝土的振動搗實與養護
G. 砌磚	土建-實-營建-G-a 磚的種類與性質 土建-實-營建-G-b 常用的疊砌形式 土建-實-營建-G-c 砌磚工具與設備 土建-實-營建-G-d 基本砌磚流程及技巧
H. 粉刷及面磚鋪貼工程	土建-實-營建-H-a 常見泥作面層材料與工具設備 土建-實-營建-H-b 水泥砂漿底層粉刷之施作與注意事項 土建-實-營建-H-c 面層粉刷之種類與施作 土建-實-營建-H-d 面磚之種類與施作 土建-實-營建-H-e 常見泥作面層問題與改善方法
I. 給排水系統	土建-實-營建-I-a 自來水管線 土建-實-營建-I-b 排水管線 土建-實-營建-I-c 通氣管線 土建-實-營建-I-d 管及管件材質與規格 土建-實-營建-I-e 給水器具之材質與規格 土建-實-營建-I-f 衛生器具之材質與規格
J. 屋內給排水系統安裝	土建-實-營建-J-a 各種管、管件、閥件及配件之配置 土建-實-營建-J-b 用水設備之連接管路配置 土建-實-營建-J-c 衛生設備排水管路配置及通氣管路之配置

	土建-實-營建-J-d 土建-實-營建-J-e 土建-實-營建-J-f 土建-實-營建-J-g 土建-實-營建-J-h 土建-實-營建-J-i	配管基本器具及工具 管線止洩 管線連接法 自來水配管實務 配管管線圖 消防用水系統
K. 基本電工原理及工具之使用	土建-實-營建-K-a 土建-實-營建-K-b 土建-實-營建-K-c 土建-實-營建-K-d	台電供電系統 台電之供電制度 三用電表之使用 基本電工工具之應用
L. 導線之選用與連接	土建-實-營建-L-a 土建-實-營建-L-b 土建-實-營建-L-c 土建-實-營建-L-d 土建-實-營建-L-e	導線之認識 單心線之各種連接法 絞線之各種連接法 導線接頭之各種壓接法 導線之絕緣處理方法
M. 屋內供電迴路裝置	土建-實-營建-M-a 土建-實-營建-M-b 土建-實-營建-M-c 土建-實-營建-M-d 土建-實-營建-M-e 土建-實-營建-M-f 土建-實-營建-M-g 土建-實-營建-M-h 土建-實-營建-M-i	屋內線路與迴路之認識 接地設備與系統之認識 各種開關之認識 插座與容量之認識 器具之安裝及接線 照明器具裝配及控制 配線單線圖與複線圖之認識 避雷針與避雷系統 消防警報系統
N. 鋼鐵材料與加工	土建-實-營建-N-a 土建-實-營建-N-b 土建-實-營建-N-c 土建-實-營建-N-d	鋼鐵材料分類與性質 鋼鐵材料之規格 鋼鐵材料之加工性 建築型鋼之種類與規格
O. 鋼筋及電弧銲接工程	土建-實-營建-O-a 土建-實-營建-O-b 土建-實-營建-O-c 土建-實-營建-O-d 土建-實-營建-O-e 土建-實-營建-O-f 土建-實-營建-O-g 土建-實-營建-O-h	鋼筋加工工具與設備 保護層與錨定之規定 鋼筋施作及安全 施工圖與材料計算 配筋流程規劃 鋼筋續接、紮結與固定 電弧銲設備與材料 電弧銲平銲施工與銲道檢查

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 本科目之實習環境應保持整齊清潔、採光充足、空氣流通、動線流暢及區域明顯。
- 3.3 本科目之課程應因應不同設備，備齊安全操作防護設施，設置減低環境汙染設施，降低噪音、強光及空汙。
- 3.4 可能引起氣爆的集塵設備或材料獨立空間設置或貯存，隔離在學生實習操作

區範圍之外。

3.5 屋內供電迴路裝置練習應設置短路保護設備。

3.6 操作旋轉性機械嚴禁穿著寬鬆衣物，並禁制配戴領帶、絲巾、圍巾及手套，蓄留長髮者應綁紮於後面，確認關閉機械始能離開，實習結束確認機械區電源關閉並鎖閉。

(四) 材料與試驗

1. 學習表現：

- 土建-實-材料-1 具備土木與建築相關專業領域實務問題的系統思考、科技資訊運用及符號辨識應用的能力，協調溝通以解決職場問題，並能掌握國內外土木與建築產業發展趨勢，展現多元文化與國際理解，以及對人性的觀察。
- 土建-實-材料-2 具備土木與建築實務操作之基礎能力，經由問題探討建立發現問題、收集資料、分析及批判思考之能力。
- 土建-實-材料-3 體驗材料知識面所談及的材料特性及質感，探究學習的精神，具備對專業、智慧財產、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任，並引導自我學習、擴展學習，以適應未來社會之能力。
- 土建-實-材料-4 具備配合構造與施工法、工程力學、營建工程實習、設計與技術實習等相關專業課程，讓理論與實務契合，展現團隊合作精神，並由合作學習過程建立職業態度。
- 土建-實-材料-5 具備自主檢查、發現問題及創新思考，以適應未來職場之能力需求。
- 土建-實-材料-6 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 材料與試驗	土建-實-材料-A-a 材料的分類 土建-實-材料-A-b 材料的規格 土建-實-材料-A-c 材料性質與對應之試驗項目 土建-實-材料-A-d 材料試驗儀器、試體、試驗製作以及試驗方法 土建-實-材料-A-e 測定值與精度試驗 土建-實-材料-A-f 試驗結果之表示方法或圖表化呈現 土建-實-材料-A-g 試驗結果之分析處理及在品管中的運用 土建-實-材料-A-h 材料之強度、耐久性、耐候性、吸水性、熱傳試驗之特質試驗
B. 水泥	土建-實-材料-B-a 水泥的定義 土建-實-材料-B-b 水泥的分類 土建-實-材料-B-c 波特蘭水泥之種類、水泥硬化、水泥性質及試驗(含水泥砂漿抗壓測定) 土建-實-材料-B-d 水泥之包裝及貯存
C. 混凝土	土建-實-材料-C-a 混凝土的定義 土建-實-材料-C-b 混凝土的粒料 土建-實-材料-C-c 拌合用水

	土建-實-材料-C-d 混凝土性質及試驗(含細骨材篩分析試驗、混凝土氯離子試驗、混凝土抗壓強度試驗、坍度試驗、粒料含水率試驗等) 土建-實-材料-C-e 混凝土摻料
D. 石材、陶瓷製品及玻璃	土建-實-材料-D-a 石材的定義、分類、性質、土木工程之應用、石材規格及材積計算及石材之維護 土建-實-材料-D-b 陶瓷製品的定義、黏土的分類與性質、普通磚性質及試驗(含紅磚之吸水率、抗壓強度試驗等)、瓦片類、瓷磚及土木工程之應用 土建-實-材料-D-c 玻璃的定義、分類、性質、玻璃製品及土木工程之應用
E. 木材	土建-實-材料-E-a 木材的定義 土建-實-材料-E-b 木材的分類及組織 土建-實-材料-E-c 木材性質及試驗(含木材含水量試驗、木材比重試驗、縱橫向壓力及拉力試驗等) 土建-實-材料-E-d 木材品質之辨識 土建-實-材料-E-e 土木工程在木構造、木模板、裝潢材及其他之應用
F. 高分子材料	土建-實-材料-F-a 瀝青的定義、瀝青性質及試驗、規格及用途及在土木工程之應用 土建-實-材料-F-b 塑膠之認識、種類及土木工程之應用 土建-實-材料-F-c 塗料之認識、種類及土木工程之應用
G. 金屬材料	土建-實-材料-G-a 金屬材料的定義 土建-實-材料-G-b 土木工程之應用 土建-實-材料-G-c 金屬防蝕法 土建-實-材料-G-d 金屬材料性質及試驗(含鋼筋抗拉試驗)
H. 未來發展趨勢	土建-實-材料-H-a 土木工程材料朝向環保、節能、永續與健康等高性能綠建材之演進及發展 土建-實-材料-H-b 土木工程材料之創新

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 教材之編選應難易適中，適當引用工程之各類常用材料試驗項目，並應與其他科目如「營建工程實習」、「設計與技術實習」、「構造與施工法」等相關課程在縱向或橫向之銜接配合。
- 3.3 營建技術日新月異，課堂中宜適時適量導入新材料與新概念(含 FRP 等)，並隨時掌握產業脈動。
- 3.4 在材料試驗方面，各科得先行課堂講述各項儀器之知識內容，而後利用既有儀器進行各項試驗；無法進行試驗之項目，則可以實驗影片或多媒體教材呈現教學內容。
- 3.5 試驗工作應於實習工場或特定場所進行，建議適度配合營建工程實習、設計

與技術實習等相關實習課程，增進材料與試驗應用知識與實務之理解。

3.6 教師應親自示範各單元之試驗操作，以分段示範為佳，並應隨時留意學生操作過程，能適時進行個別化差異補救教學，增加教學成效。

3.7 本科目之課程內容，於授課過程中會產生危害健康之強光、高溫、氣體與粉塵等，應註明應有相關之防護措施。

(五) 製圖實習

1. 學習表現：

- 土建-實-製圖-1 了解工程圖學、種類、比例、規格之意義，並能使用製圖儀器工具，以系統思考方式，繪製各種幾何圖形及視圖，並展現圖形的美感。
- 土建-實-製圖-2 具備空間概念，並能辨識與應用土木與建築之各種符號，繪製各種視圖後，能進行經驗分享，於溝通與表達中，發展個人潛能，從而肯定自我價值。
- 土建-實-製圖-3 具備各種視圖的自主檢查能力，從而發現問題及進行協調溝通，以解決問題。
- 土建-實-製圖-4 擁有職場倫理及重視職業安全衛生的良好習慣，建立團隊合作及社會責任的公民意識。
- 土建-實-製圖-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 製圖基本觀念	土建-實-製圖-A-a 工程圖學之意義 土建-實-製圖-A-b 工程圖之種類 土建-實-製圖-A-c 圖紙規格及折摺法 土建-實-製圖-A-d 工程圖之比例大小 土建-實-製圖-A-e 圖框、標題欄之規格
B. 製圖儀器之使用	土建-實-製圖-B-a 製圖板及製圖桌椅 土建-實-製圖-B-b 鉛筆及其使用方法 土建-實-製圖-B-c 平行尺及其使用方法 土建-實-製圖-B-d 三角板及其使用方法 土建-實-製圖-B-e 圓規、分規使用方法 土建-實-製圖-B-f 曲線板、曲線規使用方法 土建-實-製圖-B-g 比例尺及其使用方法 土建-實-製圖-B-h 模板(家具板)及其使用方法 土建-實-製圖-B-i 儀器使用時應注意事項
C. 線法與字法之應用	土建-實-製圖-C-a 基本線法 土建-實-製圖-C-b 線之種類 土建-實-製圖-C-c 製圖線條之畫法 土建-實-製圖-C-d 建築圖上線條之應用 土建-實-製圖-C-e 字法的一般通則 土建-實-製圖-C-f 中文字法 土建-實-製圖-C-g 英文字母及數字 土建-實-製圖-C-h 字法書寫應注意之規格 土建-實-製圖-C-i 筆觸及軌線之應用

D. 幾何畫法應用	土建-實-製圖-D-a 土建-實-製圖-D-b 土建-實-製圖-D-c 土建-實-製圖-D-d 土建-實-製圖-D-e 土建-實-製圖-D-f 土建-實-製圖-D-g 土建-實-製圖-D-h 土建-實-製圖-D-i	幾何圖形之基本要素 直線、平行線及垂直線之畫法 畫圓及求圓心 切線與切點之畫法 線段、角度、圓弧等分法 多邊形畫法 圖形的遷移 與圓弧等長之線段 土木與建築常用曲線幾何之畫法
E. 投影畫法應用	土建-實-製圖-E-a 土建-實-製圖-E-b 土建-實-製圖-E-c 土建-實-製圖-E-d 土建-實-製圖-E-e 土建-實-製圖-E-f 土建-實-製圖-E-g 土建-實-製圖-E-h	圖面投影之意涵 圖面投影之分類及常用名詞 象限之規定 點投影 直線投影 平面投影 第一象限正視圖 第三象限正視圖
F. 正投影視圖繪製	土建-實-製圖-F-a 土建-實-製圖-F-b 土建-實-製圖-F-c 土建-實-製圖-F-d 土建-實-製圖-F-e 土建-實-製圖-F-f 土建-實-製圖-F-g 土建-實-製圖-F-h 土建-實-製圖-F-i 土建-實-製圖-F-j 土建-實-製圖-F-k	正投影原理 正投影練習 側投影 線條優先順序 正投影視圖相關位置與選擇 正投影製圖步驟 立體圖 立體正投影 斜投影 徒手畫 視圖在工程圖中，所傳達的角色
G. 建築剖視圖繪製	土建-實-製圖-G-a 土建-實-製圖-G-b 土建-實-製圖-G-c 土建-實-製圖-G-d	剖視圖之意義及種類 建築剖視圖之畫法 建築剖面圖中各種慣用表示法 剖面圖在工程圖中之角色
H. 建築圖尺度標註	土建-實-製圖-H-a 土建-實-製圖-H-b 土建-實-製圖-H-c 土建-實-製圖-H-d 土建-實-製圖-H-e	建築圖尺度標註之意涵 尺度標註內容及原則 其他尺度標註 主要工業國家之尺度標註差異 尺度標註及註解之重要性
I. 輔助視圖之使用	土建-實-製圖-I-a 土建-實-製圖-I-b 土建-實-製圖-I-c 土建-實-製圖-I-d 土建-實-製圖-I-e 土建-實-製圖-I-f	輔助視圖之意涵 輔助視圖之種類 單斜面之法線視圖與旋轉視圖 單斜面法線與旋轉視圖之實物求法 複斜面之法線視圖與旋轉視圖 複斜面之法線視圖與旋轉視圖之實物求法
J. 透視圖投影	土建-實-製圖-J-a 土建-實-製圖-J-b 土建-實-製圖-J-c	透視投影之意涵 透視投影之名詞及種類 透視原理

	土建-實-製圖-J-d 透視圖法 土建-實-製圖-J-e 光源之性質 土建-實-製圖-J-f 透視陰影求法
K. 土木與建築製圖繪製	土建-實-製圖-K-a 土木與建築圖各種相關符號之意義 土建-實-製圖-K-b 三視圖應用於平面圖 土建-實-製圖-K-c 三視圖應用於立面圖 土建-實-製圖-K-d 三視圖應用於剖面繪製應用

3. 教學注意事項：本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。

(六) 電腦輔助製圖實習

1. 學習表現：

- 土建-實-電繪-1 具備電腦輔助製圖相關專業領域的系統思考能力，及數位資訊運用之基礎能力。
- 土建-實-電繪-2 了解空間概念，建立使用電腦繪製圖說之能力，表現科技運用、符號表達之素養。
- 土建-實-電繪-3 具備電腦輔助製圖概念，並能掌握電腦輔助製圖與建築產業發展趨勢，展現多元文化與國際理解的素養。
- 土建-實-電繪-4 具備電腦輔助製圖的自主檢查能力，從而發現問題及進行協調溝通，以解決問題。
- 土建-實-電繪-5 具備對專業、智慧財產與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
- 土建-實-電繪-6 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 電腦與製圖	土建-實-電繪-A-a 製圖的認識 土建-實-電繪-A-b 電腦軟硬體的認識 土建-實-電繪-A-c 數位工具的應用
B. 操作介面設定	土建-實-電繪-B-a 啟動軟體 土建-實-電繪-B-b 求助系統 土建-實-電繪-B-c 檔案存取 土建-實-電繪-B-d 繪圖工作環境 土建-實-電繪-B-e 使用者工作環境
C. 基本製圖標準	土建-實-電繪-C-a 圖紙與圖框繪製 土建-實-電繪-C-b 文字設定 土建-實-電繪-C-c 表格繪製
D. 點與直線繪製	土建-實-電繪-D-a 點 土建-實-電繪-D-b 線條 土建-實-電繪-D-c 視景控制 土建-實-電繪-D-d 圖元選取 土建-實-電繪-D-e 水平線及垂直線 土建-實-電繪-D-f 實線與虛線 土建-實-電繪-D-g 斜線 土建-實-電繪-D-h 直線的編修
E. 圓與多邊形繪製	土建-實-電繪-E-a 指令與傳統工具 土建-實-電繪-E-b 圓與橢圓

	土建-實-電繪-E-c 圓與弧線 土建-實-電繪-E-d 螺線 土建-實-電繪-E-e 多邊形 土建-實-電繪-E-f 圓與多邊形
F. 製圖標準的設定	土建-實-電繪-F-a 圖層設定 土建-實-電繪-F-b 標註設定 土建-實-電繪-F-c 輸出設定
G. 正投影視圖繪製	土建-實-電繪-G-a 正投影視圖 土建-實-電繪-G-b 等角圖
H. 土木與建築圖符號繪製	土建-實-電繪-H-a 文字簡寫符號 土建-實-電繪-H-b 配置圖符號 土建-實-電繪-H-c 平面圖符號 土建-實-電繪-H-d 立面圖符號 土建-實-電繪-H-e 剖面圖符號 土建-實-電繪-H-f 設備圖符號
I. 建築平面圖繪製	土建-實-電繪-I-a 標準層平面圖 土建-實-電繪-I-b 地面層平面圖 土建-實-電繪-I-c 屋頂層平面圖
J. 建築立面圖繪製	土建-實-電繪-J-a 正向立面圖 土建-實-電繪-J-b 側向立面圖
K. 建築剖面圖繪製	土建-實-電繪-K-a 全剖面圖 土建-實-電繪-K-b 樓梯平面詳圖 土建-實-電繪-K-c 樓梯剖面詳圖 土建-實-電繪-K-d 大樣詳圖
L. 建築結構圖繪製	土建-實-電繪-L-a 基礎結構平面圖 土建-實-電繪-L-b 標準層結構平面圖 土建-實-電繪-L-c 屋突層結構平面圖

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 教師宜多蒐集有關電腦輔助製圖的各式施工圖面，以適合學生的程度，由淺至深，供學生實作學習，培養其對電腦輔助製圖的學習興趣。
- 3.3 教師應以情境式教學方式引導學生熟悉指令，而非指令教學。
- 3.4 應引導學生學習正確使用電腦的方式，並加強有關著作權法的觀念。
- 3.5 應加強電腦科技應用及土木建築專業設計領域的關聯。
- 3.6 應適時增加土木建築專業新知，提供學生學習符合現代土木建築領域的內容。
- 3.7 在教學中教師要適時引導學生，養成職業安全衛生、職業倫理與環保之素養。

(七) 建築製圖實習

1. 學習表現：

- 土建-技-專圖 I-1 具備電腦輔助製圖相關專業領域的系統思考能力，及製圖工具運用之基礎能力。
- 土建-技-專圖 I-2 了解空間概念與建築製圖的標準，及相關法規的規定，具備符號表達及檢核圖面的能力，並能展現繪圖的美感。

- 土建-技-專圖 I-3 具備建築製圖概念，並能掌握建築產業發展趨勢，展現多元文化與國際理解的素養。
- 土建-技-專圖 I-4 具備建築製圖的自主檢查能力，從而發現問題及進行協調溝通，以解決問題。
- 土建-技-專圖 I-5 具備對專業、智慧財產與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
- 土建-技-專圖 I-6 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 建築製圖	土建-技-專圖 I-A-a 建築製圖所應具備的相關知識 土建-技-專圖 I-A-b 表現圖面的相關工具和材料 土建-技-專圖 I-A-c 人體工學與空間尺度
B. 牆及門窗繪製	土建-技-專圖 I-B-a 內牆及外牆 土建-技-專圖 I-B-b 陽台 土建-技-專圖 I-B-c 門窗
C. 樓梯及升降梯繪製	土建-技-專圖 I-C-a 樓梯各部的名稱 土建-技-專圖 I-C-b 樓梯基本設計 土建-技-專圖 I-C-c 繪製樓梯平面圖 土建-技-專圖 I-C-d 繪製樓梯剖面圖 土建-技-專圖 I-C-e 繪製樓梯大樣圖 土建-技-專圖 I-C-f 繪製升降梯平、剖面詳圖
D. 浴廁繪製	土建-技-專圖 I-D-a 浴廁的設備及規格 土建-技-專圖 I-D-b 通風及採光 土建-技-專圖 I-D-c 給排水設施 土建-技-專圖 I-D-d 浴廁設計及製圖 土建-技-專圖 I-D-e 浴廁的施工及裝修
E. 廚房繪製	土建-技-專圖 I-E-a 廚房的設備 土建-技-專圖 I-E-b 廚房的作業流程 土建-技-專圖 I-E-c 管線配置 土建-技-專圖 I-E-d 廚房設計及製圖
F. 平面圖的組成	土建-技-專圖 I-F-a 機能分析與構想 土建-技-專圖 I-F-b 環境控制與構造 土建-技-專圖 I-F-c 簡易空間定性與定量之認識

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 建築製圖實習之作品延續於施工圖實習課程繼續使用，相關圖資應妥善保存。
- 3.3 教材中的例題設計避免呆板或過多限制，應儘量以同一棟建築物的圖面為主，搭配圖例及空間立體圖解說，並詳細說明繪圖步驟及線條粗細及線型的意義，給予學生充分觀察與思考，方能發揮獨立判斷及創造思考的能力。
- 3.4 教材中的圖例示應正確與美觀，資訊宜採用最新資料，標準應以下列為之：
 - (1) 行政院公共工程委員會公共工程技術資料庫-公共工程製圖手冊。
 - (2) CNS 11567- A1042 建築製圖準則。

- (3)內政部建築研究所營建製圖標準符號圖例。
- (4)建築製圖規範、手冊及其他相關準則。
- 3.5 教學內容具備掌握建築單元符號表達的能力，能以工程圖面的思維角度達到與設計者、業主及施工團隊溝通的目的。
- 3.6 除口述教學製圖的原理外，各單元圖面教師應親自示範製圖的步驟與方法，加深學生學習印象，順利完成實作教學。
- 3.7 在各單元教學的過程中，可將相關法規融入課程中。
- 3.8 鼓勵學生利用網路資源蒐尋相關資料，含建築技術規則、設備型錄等，培養蒐集資訊的能力培養蒐集資訊的能力，也應重視智慧財產權的規定。

(八) 施工圖實習

1. 學習表現：

- 土建-技-專圖 II-1 了解製圖與施工實務之關聯、建立施工與圖面表達概念之系統思考，並具備整合圖繪之規劃與執行能力。
- 土建-技-專圖 II-2 具備建築細部設計之符號辨識應用與符號表達能力，對應於建築性能的問題解決及文化藝術之素養。
- 土建-技-專圖 II-3 了解建築設計需求、掌握空間尺度關係與技術法規之合理應用，具備以圖面繪製技能表現出具有測量、繪製及營造之基礎能力。
- 土建-技-專圖 II-4 具備施工圖的自主檢查能力，從而發現問題及進行協調溝通，以解決問題
- 土建-技-專圖 II-5 學習互助合作、對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養。
- 土建-技-專圖 II-6 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 施工圖	土建-技-專圖 II-A-a 設計製圖與施工之關聯 土建-技-專圖 II-A-b 建築設計圖面的產生 土建-技-專圖 II-A-c 施工圖與法規之關聯
B. 建築圖	土建-技-專圖 II-B-a 基地圖，含索引、位置現況、配置、地籍、面積表等 土建-技-專圖 II-B-b 平面圖載明內容與繪製 土建-技-專圖 II-B-c 立面圖載明內容與繪製 土建-技-專圖 II-B-d 剖面圖載明內容與繪製 土建-技-專圖 II-B-e 樓梯與升降梯詳圖繪製 土建-技-專圖 II-B-f 圖檔總整，含詳圖與裝修大樣，足尺大樣圖與現場放樣
C. 結構施工圖	土建-技-專圖 II-C-a 結構平面圖、鋼筋標準圖之認識 土建-技-專圖 II-C-b 柱、梁、版、牆等各單元配筋圖繪製
D. 機電設備施工圖	土建-技-專圖 II-D-a 機電設備之認識 土建-技-專圖 II-D-b 設備管線昇位圖 土建-技-專圖 II-D-c 設備平面圖繪製

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 建築製圖實習之作品延續於施工圖實習課程繼續使用，相關圖資應妥善保存。
- 3.3 教材之選擇宜將學校已教授的工程課程與圖學科目間及相關各單元彼此間須加以適當的組織，使其內容與活動能統合或連貫，務使學生能獲得統整性之知能。
- 3.4 教材之編寫應依下列標準為之：
 - (1) 行政院公共工程委員會公共工程技術資料庫-公共工程製圖手冊。
 - (2) CNS 11567- A1042 建築製圖準則。
 - (3) 內政部建築研究所營建製圖標準符號圖例。
 - (4) 製圖規範、手冊、準則。
- 3.5 教材之選擇需具有基礎代表性與啟發性，課程解說內容及實習活動能提供學生觀察、探索、練習繪圖與自我查核的學習機會，使學生具有創造思考、獨立判斷、適應變遷及自我發展之能力。
- 3.6 各單元授課節數分配可由教師因應不同程度學生之需要調整，以整合製圖相關課程圖面，編製為系統化的施工圖。
- 3.7 各單元教師宜親自示範繪圖以加深學生學習印象，俾宜順利完成繪圖實習練習，亦可以運用教學廣播系統做互動式教學。
- 3.8 教師教學講解與實習操作時宜安排學生能有互動、參與及主動學習的機會，培養學生具備規劃執行與創新應變、符號運用與溝通表達等素養。

(九) 工程測量實習

1. 學習表現：

- | | |
|-------------|---------------------------------------|
| 土建-技-測量 I-1 | 具備土木與建築工程之測量基本知識，展現工程測量的專業態度。 |
| 土建-技-測量 I-2 | 具備應用測量儀器之能力，並能以系統思考、規劃與執行完成測量之作業。 |
| 土建-技-測量 I-3 | 具備在工程測量中之測算技能與基本應用，以解決測量實務相關問題。 |
| 土建-技-測量 I-4 | 了解工程測量作業程序之基本概念，並能自主檢查及發現問題的能力。 |
| 土建-技-測量 I-5 | 體會工作中互助合作精神，建立職場倫理，重視職業、工場安全及環保觀念之素養。 |
| 土建-技-測量 I-6 | 了解科技與資訊於工程測量技術之應用發展，並能掌握國內外測繪產業發展趨勢。 |
| 土建-技-測量 I-7 | 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。 |

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 工程測量	土建-技-測量 I-A-a 工程測量之認識、分類及特點 土建-技-測量 I-A-b 工程測量階段及其任務 土建-技-測量 I-A-c 工程測量的發展趨勢
B. 全站儀	土建-技-測量 I-B-a 全站儀的構造與功能 土建-技-測量 I-B-b 基本觀測程序及操作 土建-技-測量 I-B-c 內部工具程式應用 土建-技-測量 I-B-d 資料傳輸與整理
C. 基本測設工作	土建-技-測量 I-C-a 測設之涵義 土建-技-測量 I-C-b 距離測設 土建-技-測量 I-C-c 角度測設 土建-技-測量 I-C-d 平面點位測設 土建-技-測量 I-C-e 高程測設
D. 建築工程測量	土建-技-測量 I-D-a 建築工程測量之內涵 土建-技-測量 I-D-b 施工控制測量(平面與高程控制點之佈設) 土建-技-測量 I-D-c 定位及放樣
E. 道路工程測量	土建-技-測量 I-E-a 道路工程測量之內涵 土建-技-測量 I-E-b 道路中線測量(定線設計實地測設) 土建-技-測量 I-E-c 單曲線測設,含偏角法測設、依座標以光線法測設等 土建-技-測量 I-E-d 其他道路曲線之認識,含複曲線、反向曲線、緩和曲線、回頭曲線等 土建-技-測量 I-E-e 道路施工測量,含邊坡樁與坡度樁之測設、斷面測量、斷面面積及土方量計算等

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 教學應儘量搭配例題解說並符合國內法規、規範，述及之技術資訊宜採用最新且成熟之實務技術。
- 3.3 教材中關於各工法之解說，以圖說方式詳述測量步驟者為佳。
- 3.4 教材內容除基礎理論及操作技術外，應顧及土木建築與空間測繪之測量實務範圍，以實用為原則，避免述及高階測繪專業非工程應用之內容。
- 3.5 除口述教學外，各單元教師應親自示範，教師須時時觀察並指導修正，使學生親自體會操作技巧力求達精熟。
- 3.6 引導鼓勵學生嘗試不同操作方法並加以比較，以培養學生系統思考與解決問題能力。
- 3.7 實施分工之實習單元，應使組員工作項目互換後重覆操作驗證成果，以建立學生人際關係與團隊合作的素養。

(十) 地形測量實習

1. 學習表現：

- 土建-技-測量 II-1 了解數值地形測量之發展過程與理論基礎，展現地形測量的專業態度。
- 土建-技-測量 II-2 具備測量、繪製之基礎能力，表現規劃執行及團隊合作之素養，以完成地形測量作業。
- 土建-技-測量 II-3 具備電腦輔助製圖與數位資訊運用之基礎能力，以系統思考、科技運用及符號表達，表現測繪地形測量之成果。
- 土建-技-測量 II-4 了解地形測量流程之基本概念，並能自主檢查及發現問題的能力。
- 土建-技-測量 II-5 體會地形測量工作中互助合作精神，建立職場倫理，重視職業、工場安全及環保觀念之素養。
- 土建-技-測量 II-6 了解科技與資訊於地形測量技術之應用發展，並能掌握國內外測繪產業發展趨勢。
- 土建-技-測量 II-7 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2. 學習內容：

主題	學習內容
A. 地形測量之沿革與內涵	土建-技-測量 II-A-a 地形及地形測量之意義 土建-技-測量 II-A-b 地形測量的發展，含圖解、數值法、航空攝影及雷射掃瞄等 土建-技-測量 II-A-c 地形資料的分類 土建-技-測量 II-A-d 地形測量的作業內容與流程 土建-技-測量 II-A-e 地形圖之應用
B. 地形圖測製之控制測量	土建-技-測量 II-B-a 控制測量之內涵 土建-技-測量 II-B-b 平面控制測量 土建-技-測量 II-B-c 高程控制測量
C. 細部測量	土建-技-測量 II-C-a 地形點觀測，含分類與編碼、地形特徵與取樣等 土建-技-測量 II-C-b 編碼模式細部測量及後處理 土建-技-測量 II-C-c 電子平板模式細部測量及後處理
D. 等高線及數值地形模型(DTM)	土建-技-測量 II-D-a 地貌表示法之認識 土建-技-測量 II-D-b 等高線之種類及特性 土建-技-測量 II-D-c 等高距之意義及應用 土建-技-測量 II-D-d 等高線之測繪 土建-技-測量 II-D-e 數值地形模型之認識及應用
E. 地形圖之識讀及使用	土建-技-測量 II-E-a 地形圖之識讀 土建-技-測量 II-E-b 地形圖的使用

3. 教學注意事項：

- 3.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。
- 3.2 教材內容以採用國內法規及本國工程慣例者為佳，地圖圖例符號以採用內政部公佈之標準圖式為佳，其它以歐美引進之字母拼音或數字方式表現者次之。

3.3 教材之編寫應採用下列標準為之：

(1)內政部建築研究所營建製圖標準符號圖例。

(2)行政院公共工程委員會公共工程技術資料庫-公共工程製圖手冊。

(3)內政部頒「地形資料標準共同規範」及「地形資料分類架構」。

3.4 教材內容除基礎理論及操作技術外，應顧及土木建築與空間測繪之測量實務範圍，以實用為原則，避免述及高階測繪專業非工程應用之內容。

3.5 室外測量實習操作，應培養每位學生具備獨立操作儀器之能力，實習過程中對於學生錯誤之操作方式，應適時糾正，並提醒其他學生。

3.6 實習需兼顧內外業，外業完成後繼續進行內業訓練，進行接圖、修圖、等高線處理、圖檔編輯等作業，展示業界實際完成之地形圖輔助學生學習。

捌、實施要點

一、課程發展

本群專業及實習課程之發展，在強調理論與實務並重、深化學生專業能力及實務技能、激發學生潛能及創造力，期能培育學生具備未來工作所需基本職能，並落實素養導向教學及技職教育務實致用的精神；同時，適切融入各項議題之基本理念及相關內涵。課程發展主要原則如下：

(一)強調學習邏輯

注重專業科目學習所需的一般科目先備知能、專業科目與實習科目間的學習順序與邏輯，期能有效提升學生認知理解、強化實務技能、深化情意態度的學習成效。

(二)符應產業發展

了解產業發展現況與前瞻未來發展趨勢，定期檢視並適切調整校訂課程，以縮短教學內涵與產業發展之落差，強化產學接軌、學用合一，培養產業需要之人才。

(三)強化終身學習

促發學生自發、自主學習的動能，強化其終身學習的動機與能力，深化學生適應未來產業變化與社會變遷的職涯轉換能力。

(四)發展多元課程

學校依據本群專業屬性與地區產業需求發展多元課程，應著重於學習重點之相互統整，期能培育學生具備土木建築設計、空間測繪、工程營建、溝通表達與實踐等綜合應用能力，並提供學生多元選修專業及實習課程，以培養學生於土木建築產業中各職場所需之專業統整實作能力。

(五)以文化連結技術

本群課程實踐宜以文化連結技術，並加強文化詮釋能力以增進創造力，並考量對社會、社區及不同族群的可能影響。

二、教材編選

- (一)應以學生為主體、有效學習為考量，兼重能力與素養、技能與理論、現在與未來，並以跨域整合、多元展能為原則。
- (二)應了解學生的學習起點，鏈結學生的學習經驗，建構有效的學習平台，提供適切的學習順序，無縫銜接各階段的學習。
- (三)應適切融入各項議題，增進學生學習的廣度與素養。
- (四)教材內容應注意學習的連貫性與發展性，讓學生適性學習與多元展能，激發學生潛能及創造力。
- (五)實習課程教材編選，應力求活潑與淺顯易懂，並強調動手做、做中學、學中做，有效連結理論與實務。

(六)專有名詞宜附原文，翻譯應符合政府統一用詞或參照國內書刊或習慣用語。

(七)專業及實習科目教材內容宜多採用與時俱進土木建築產業實例，並輔以照片或影片，以多媒體科技方式呈現，有效提升學習動機、引導學習與問題解決，深化學生土木建築專業素養。

三、教學實施

(一)本群科之教學，應適切進行議題融入（詳參附錄二），以促進學生對社會的理解，並豐富其學習。

(二)部定實習科目之分組教學，請參考該科目之教學注意事項，得依據相關規定實施分組教學；校訂實習科目之分組教學，學校應將實施分組教學之實習科目於課程計畫書註記。

(三)學校應辦理業界參訪、職場見習、實習或邀請業界專家協同教學，強化產學鏈結，促進理論與實務結合，深化學用合一之學習成效。

(四)詳實評估學生的基本學力，尊重學生的多元文化背景(例如性別、族群與特殊需求)，並依學生的能力提供土木建築群科適才、適性的多元課程，及必要的支持與協助，建構有效與友善的學習環境，豐富學生學涯、職涯、生涯的發展。

(五)了解學生學習起點與生活經驗，擬定合宜的教材與進度。

(六)善用多元有效的教學方法及網路媒體。

(七)加強深化實習科目實習操作的熟練度與精確度。

(八)深化學生知識、能力、態度的涵育。

(九)因應學生的多元文化背景與特殊需求，提供支持性和差異化的教學，並提供適性的輔導措施。

(十)注重學生的學習表現，實施差異化教學，以充分發揮其潛能。

(十一)教師應視學生學習需求，彈性調整課程內容與教學方式，進行必要之調整。

(十二)課程內容依跨領域學習之需要，可規劃進行共備或協同教學。

(十三)配合專業知識，融入職業倫理道德、工作權及勞動三權(包含團結權、協商權、爭議權)之重點內涵，以協助學生了解自身勞動權益及相關法令規範，建立正確勞動權益觀念，培養正面的勞動意識與素養。

(十四)注意教學過程中產生之噪音、強光、高溫、有害物質、粉塵、壓力容器、壓力機具、消防、工具使用、吊升機具使用及其他操作者本身(身體部份、衣物配件)有捲入操作設備之危險，教師應進行安全宣導，並指導學生安全操作及使用相關防護措施。

四、學習評量

(一)為即時了解學生學習的成效與困難，教學中宜採多元評量，實習科目應重視實際操

作評量，深化有效教學。

(二)學習評量宜兼顧知識、能力、態度等面向，導引學生全人發展。

(三)鼓勵學生自我比較、引導跨域學習，以達適性發展、多元展能。

(四)評量結果，要做為改進學校課程發展、教材選編、教學方法及輔導學生之參考。

(五)未通過評量的學生，要分析與診斷其原因，及時實施補強性教學。

五、教學資源

(一)學校應充實教學設備、教學媒體及網路、圖書資源，全力推動有效教學。

(二)學校應結合民間組織與產業界的社會資源，建立夥伴關係，以規劃課程並強化產學合作機制。

(三)教師應充分利用媒體、教具及各種教學資源，提高學生學習興趣與效能。

(四)對於有特殊需求學生，包含隱性障礙如辨色障礙、情緒障礙、學習障礙等身心障礙，教育主管機關應協助學校提供合適的教學資源與必要的教學支持。

(五)學校宜與土木與建築產業保持聯繫，適時帶領學生校外教學參觀土木與建築產業，了解相關技術與產業趨勢，使理論與實務相結合。

(六)教學所需之防護措施，教育主管機關應協助學校提供合適的教學資源。

(七)教育主管機關及學校應提供教師充足之專業知能、勞動權益與各項議題適切融入教學之進修研習機會。

附錄一 土木與建築群核心素養具體說明呼應表

核心素養具體內涵			一、 具備土木與建築相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極溝通互動與協調，以同理心解決職場上各種問題，並能掌握國內外土木與建築產業發展趨勢。	二、 具備土木與建築實務操作之能力，透過系統思考、分析與探索，發揮團隊合作精神，解決專業上的問題，並培養作品欣賞、創作與鑑賞的能力，將美感展現於專業技術。	三、 具備測量、繪製及營造之能力，透過先進科技與資訊應用，有效進行分析及反思，將土木建築融合於自然生態，以愛惜生命及重視環境生態的胸懷，養成社會責任感及環境保育之意識。	四、 具備電腦輔助製圖與數位資訊運用之能力，能創新思考、規劃與執行，展現設計與建築藝術之美。	五、 具備對工作及職業安全衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。	六、 具備對專業、勞動法相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
十二年國民基本教育核心素養								
面向	項目	具體內涵						
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	U-A1 發展素質，發展個人潛能，探索自我觀，肯定自我價值，有效規劃生涯，並透過自我精進與超越，追求至善與幸福人生。					V	V
	A2 系統思考與解決問題	U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。	V	V	V	V		
	A3 規劃執行與創新應變	U-A3 具備規劃、實踐與檢討反省的素養，並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。		V	V	V		
B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達	U-B1 具備掌握各類符號表達的能力，以進行經驗、思想、價值與情意之表達，能以同理心與他人溝通並解決問題。	V	V	V	V		

十二年國民基本教育核心素養			一、 具備土木與建築相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極溝通互動與協調，以同理心解決職場上各種問題，並能掌握國內外土木與建築產業發展趨勢。	二、 具備土木與建築實務操作之能力，透過系統思考、分析與探索，發揮團隊合作精神，解決專業上的問題，並培養作品欣賞、創作與鑑賞的能力，將美感展現於專業技術。	三、 具備測量、繪製及營造之能力，透過先進科技與資訊應用，有效進行分析及反思，將土木建築融合於自然生態，以愛惜生命及重視環境生態的胸懷，養成社會責任感及環境保育之意識。	四、 具備電腦輔助製圖與數位資訊運用之能力，能創新思考、規劃與執行，展現設計與建築藝術之美。	五、 具備對工作及職業安全衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。	六、 具備對專業、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
面向	項目	具體內涵						
	B2 科技資訊 與 媒體素養	U-B2 具備適當運用科技、資訊與媒體之素養，進行各類媒體識讀與批判，並能反思科技、資訊與媒體倫理的議題。	V	V	V	V		V
	B3 藝術涵養 與 美感素養	U-B3 具備藝術感知、欣賞、創作與鑑賞的能力，體會藝術創作與社會、歷史、文化之間的互動關係，透過生活美學的涵養，對美善的人事物，進行賞析、建構與分享。	V	V		V		
C 社會參與	C1 道德實踐 與 公民意識	U-C1 具備對道德課題與公共議題的思考與對話素養，培養良好品德、公民意識與社會責任，主動參與環境保育與社會公共事務。		V	V			V

十二年國民基本教育核心素養			一、 具備土木與建築相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極溝通互動與協調，以同理心解決職場上各種問題，並能掌握國內外土木與建築產業發展趨勢。	二、 具備土木與建築實務操作之能力，透過系統思考、分析與探索，發揮團隊合作精神，解決專業上的問題，並培養作品欣賞、創作與鑑賞的能力，將美感展現於專業技術。	三、 具備測量、繪製及營造之能力，透過先進科技與資訊應用，有效進行分析及反思，將土木建築融合於自然生態，以愛惜生命及重視環境生態的胸懷，養成社會責任感及環境保育之意識。	四、 具備電腦輔助製圖與數位資訊運用之能力，能創新思考、規劃與執行，展現設計與建築藝術之美。	五、 具備對工作及職業安全衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。	六、 具備對專業、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
面向	項目	具體內涵						
	C2 人際關係 與 團隊合作	U-C2 發展適切的人際互動關係，並展現包容異己、溝通協調及團隊合作的精神與行動。	V	V	V			V
	C3 多元文化 與 國際理解	U-C3 在堅定自我文化價值的同時，又能尊重欣賞多元文化，具備國際化視野，並主動關心全球議題或國際情勢，具備國際移動力。	V				V	V

附錄二 議題適切融入群科課程綱要

壹、前言

「議題」係基於社會發展需要、普遍受到關注，且期待學生應有所理解與行動的一些課題，其攸關現代生活、人類發展與社會價值，具時代性與前瞻性，且常具高度討論性與跨學門性質。十二年國民基本教育本乎總綱「自發」、「互動」及「共好」之基本理念，為與社會脈動、生活情境緊密連結，以議題教育培養學生批判思考及解決問題的能力，提升學生面對議題的責任感與行動力，並能追求尊重多元、同理關懷、公平正義與永續發展等核心價值。

依《總綱》「實施要點」規定，課程設計應適切融入性別平等、人權、環境、海洋、品德、生命、法治、科技、資訊、能源、安全、防災、家庭教育、生涯規劃、多元文化、閱讀素養、戶外教育、國際教育、原住民族教育等議題。各群科科目可發揮課程與教學之創意與特色，依需求適切融入，不受限於上述議題。同時隨著社會的變遷與時代的推移，議題內涵亦會發生改變或產生新議題，故學校宜對議題具備高度敏覺性，因應環境之變化，活化與深化議題內涵，並依學生的身心發展，適齡、適性地設計具創新、前瞻與統整之課程計畫。

議題教育的實施包含正式與非正式課程，學校課程的發展與教材編選應以學生經驗為中心，選取生活化教材。在掌握議題之基本理念與不同教育階段之實質內涵下，連結群科科目內容，以問題覺知、知識理解、技能習得及實踐行動等不同層次循序引導學生學習，發展教材並編輯教學手冊。教師教學時，除涵蓋於群科科目之教材內容外，可透過群科科目內容之連結、延伸、統整與轉化，進行議題之融入，亦可將人物、典範、習俗或節慶等加入教材，或採隨機教學，並於作業、作品、展演、參觀、社團與團體活動中，以多元方式融入議題。經由討論、對話、批判與反思，使教室成為知識建構與發展的學習社群，增進議題學習之品質。

各該教育主管機關應提供資源以落實議題融入教育，有關《總綱》所列各項議題之完整內涵說明與融入方式等，可參閱「議題融入說明手冊」與十二年國民基本教育課程綱要各群科科目之課程手冊。

為促進議題教育功能之發揮，各群科科目「課程綱要」已進行《總綱》所列議題之適切轉化與統整融入。學校、教師及教材研發、出版與審查等相關教育人員應依循各群科科目「課程綱要」內容，並參考本說明，落實議題融入課程與教學之責任。學校亦可於彈性學習時間及校訂課程中據以規劃相關議題，將議題的精神與價值適切融入學校組織規章、獎懲制度及相關活動，以形塑校園文化，提升學生學習成果。

貳、議題學習目標

為使各群科科目課程能適切進行議題融入，並落實教育相關法律及國家政策綱領，以下臚列十九項議題之學習目標，提供學校及教師於相關課程或議題教學時進行適切融入，以與群科科目課程作結合。

議題	學習目標
性別平等教育 ¹	理解性別的多樣性，覺察性別不平等的存在事實與社會文化中的性別權力關係；建立性別平等的價值信念，落實尊重與包容多元性別差異；付諸行動消除性別偏見與歧視，維護性別人格尊嚴與性別地位實質平等。
人權教育 ²	了解人權存在的事實、基本概念與價值；發展對人權的價值信念；增強對人權的感受與評價；養成尊重人權的行為及參與實踐人權的行動。
環境教育 ³	認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰；探究氣候變遷、資源耗竭與生物多樣性消失，以及社會不正義和環境不正義；思考個人發展、國家發展與人類發展的意義；執行綠色、簡樸與永續的生活行動。
海洋教育 ⁴	體驗海洋休閒與重視戲水安全的親海行為；了解海洋社會與感受海洋文化的愛海情懷；探究海洋科學與永續海洋資源的知海素養。
科技教育 ⁵	具備科技哲學觀與科技文化的素養；激發持續學習科技及科技設計的興趣；培養科技知識與產品使用的技能。
能源教育 ⁶	增進能源基本概念；發展正確能源價值觀；養成節約能源的思維、習慣和態度。
家庭教育 ⁷	具備探究家庭發展、家庭與社會互動關係及家庭資源管理的知能；提升積極參與家庭活動的責任感與態度；激發創造家人互動共好的意識與責任，提升家庭生活品質。
原住民族教育 ⁸	認識原住民族歷史文化與價值觀；增進跨族群的相互了解與尊重；涵養族群共榮與平等信念。
品德教育	增進道德發展知能；了解品德核心價值與道德議題；養成知善、樂善與行善的品德素養。
生命教育	培養探索生命根本課題的知能；提升價值思辨的能力與情意；增進知行合一的修養。
法治教育	理解法律與法治的意義；習得法律實體與程序的基本知能；追求人權保障與公平正義的價值。
資訊教育	增進善用資訊解決問題與運算思維能力；預備生活與職涯知能；養成資訊社會應有的態度與責任。
安全教育	建立安全意識；提升對環境的敏感度、警覺性與判斷力；防範事故傷害發生以確保生命安全。
防災教育	認識天然災害成因；養成災害風險管理與災害防救能力；強化防救行動之責任、態度與實踐力。
生涯規劃教育	了解個人特質、興趣與工作環境；養成生涯規劃知能；發展洞察趨勢的敏感度與應變的行動力。
多元文化教育	認識文化的豐富與多樣性；養成尊重差異與追求實質平等的跨文化素養；維護多元文化價值。
閱讀素養教育	養成運用文本思考、解決問題與建構知識的能力；涵育樂於閱讀態度；開展多元閱讀素養。

議題	學習目標
戶外教育	強化與環境的連接感，養成友善環境的態度；發展社會覺知與互動的技能，培養尊重與關懷他人的情操；開啟學生的視野，涵養健康的身心。
國際教育	養成參與國際活動的知能；激發跨文化的觀察力與反思力；發展國家主體的國際意識與責任感。
8 項議題所涉之教育相關法律及國家政策綱領如下： 註 1：性別平等教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《性別平等教育法》、《性別平等政策綱領》、《消除對婦女一切形式歧視公約施行法》等。 註 2：人權教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《公民與政治權利國際公約及經濟社會文化權利國際公約施行法》、《兒童權利公約施行法》、《身心障礙者權利公約施行法》等。 註 3：環境教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《環境教育法》、《國家環境教育綱領》等。 註 4：海洋教育之教育相關法律或政策綱領有：《國家海洋政策綱領》等。 註 5：科技教育之教育相關法律或政策綱領有：《科學技術基本法》等。 註 6：能源教育之教育相關法律或政策綱領有：《能源發展綱領》等。 註 7：家庭教育之教育相關法律或政策綱領有：《家庭教育法》等。 註 8：原住民族教育之教育相關法律或政策綱領有：《原住民族基本法》、《原住民族教育法》、《原住民族語言發展法》等。	

參、議題之學習主題與實質內涵

有鑒於性別平等、人權、環境、海洋教育議題為延續九年一貫課程綱要，已具完整之內涵架構，有利延伸規劃各群科/科目課程之適切融入，並能豐富與落實核心素養之內涵，故以性別平等、人權、環境、海洋教育議題為例，呈現其學習主題與實質內涵，以作為課程設計、教材編審與教學實施之參考。

議題/學習主題	教育階段	議題實質內涵
		高級中等學校
性別平等教育	生理性別、性傾向、性別特質與性別認同多樣性的尊重	性 U1 肯定自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同，突破個人發展的性別限制。 性 U2 探究社會文化與媒體對身體意象的影響。
	性別角色的突破與性別歧視的消除	性 U3 分析家庭、學校、職場與媒體中的性別不平等現象，提出改善策略。
	身體自主權的尊重與維護	性 U4 維護與捍衛自己的身體自主權，並尊重他人的身體自主權。
	性騷擾、性侵害與性霸凌的防治	性 U5 探究性騷擾、性侵害與性霸凌相關議題，並熟知權利救濟的管道與程序。
	語言、文字與符號的性別意涵分析	性 U6 解析符號的性別意涵，並運用具性別平等的語言及符號。
	科技、資訊與媒體的性別識讀	性 U7 批判科技、資訊與媒體的性別意識形態，並尋求改善策略。 性 U8 發展科技與資訊能力，不受性別的限制。
	性別權益與公共參與	性 U9 了解性別平等運動的歷史發展，主動參與促進性別平等的社會公共事務，並積極維護性別權益。 性 U10 檢視性別相關政策，並提出看法。
	性別權力關係與互動	性 U11 分析情感關係中的性別權力議題，養成溝通協商與提升處理情感挫折的能力。 性 U12 反思各種互動中的性別權力關係。
	性別與多元文化	性 U13 探究本土與國際社會的性別與家庭議題。 性 U14 善用資源以拓展性別平等的本土與國際視野。

議題/學習主題		教育階段	
		高級中等學校	
人權教育	人權的基本概念	人 U1	理解普世人權意涵的時代性及聯合國人權公約對人權保障的意義。
	人權與責任	人 U2	探討國際人權議題，並負起全球公民的和平與永續發展責任。
	人權與民主法治	人 U3	認識我國重要的人權立法及其意義，理解保障人權之憲政原理與原則。
	人權與生活實踐	人 U4	理解人權與世界和平的關係，並在社會中實踐。
		人 U5	理解世界上有不同的國家、族群和文化，並尊重其文化權。
		人 U6	探討歧視少數民族、排除異類、污名化等現象，理解其經常和政治經濟不平等、種族主義等互為因果，並提出相關的公民行動方案。
人權違反與救濟	人 U7	體悟公民不服從的人權法治意涵，並倡議當今我國或全球人權相關之議題。	
人權重要主題	人 U8	說明言論自由或新聞自由對於民主社會運作的重要性。	
	人 U9	理解法律對社會上原住民、身心障礙者等弱勢所提供各種平權措施，旨在促進其能擁有實質平等的社會地位。	
	人 U10	認識聯合國及其他人權相關組織對人權保障的功能。	
	人 U11	理解人類歷史上發生大屠殺的原因，思考如何避免其再發生。	
	人 U12	認識聯合國的各種重要國際人權公約。	
環境教育	環境倫理	環 U1	關心居住地區，因保護所帶來的發展限制及權益受損，理解補償正義的重要性。
		環 U2	理解人為破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，進而支持相關環境保護政策。
	永續發展	環 U3	探討臺灣二十一世紀議程的內涵與相關政策。
		環 U4	思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。
		環 U5	採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。
	氣候變遷	環 U6	探究國際與國內對氣候變遷的應對措施，了解因應氣候變遷的國際公約的精神。
		環 U7	收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。
	災害防救	環 U8	從災害防救法規了解台灣災害防救的政策規劃。
		環 U9	分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。
		環 U10	執行災害防救的演練。
		環 U11	運用繪圖科技與災害資料調查，繪製防災地圖。

議題/學習主題		教育階段	
		議題實質內涵	
		高級中等學校	
海洋教育	能源資源永續利用	環U12	了解循環型社會的涵意與執行策略，實踐綠色消費與友善環境的生活模式。
		環U13	了解環境成本、汙染者付費、綠色設計及清潔生產機制。
		環U14	了解國際及我國對能源利用之相關法律制定與行政措施。
		環U15	了解因地制宜及友善環境的綠建築原理。
	海洋休閒	海U1	熟練各項水域運動，具備安全之知能。
	海U2	規劃並參與各種水域休閒與觀光活動。	
	海U3	了解漁村與近海景觀、人文風情與生態旅遊的關係。	
	海洋社會	海U4	分析海洋相關產業與科技發展，並評析其與經濟活動的關係。
		海U5	認識海洋相關法律，了解並關心海洋政策。
		海U6	評析臺灣與其他國家海洋歷史的演變及異同。
		海U7	認識臺灣海洋權益與戰略地位。
	海洋文化	海U8	善用各種文體或寫作技巧，創作以海洋為背景的文學作品。
		海U9	體認各種海洋藝術的價值、風格及其文化脈絡。
		海U10	比較我國與其他國家海洋民俗信仰與祭典的演變及異同。
	海洋科學與技術	海U11	了解海浪、海嘯、與黑潮等海洋的物理特性，以及鹽度、礦物質等海洋的化學成分。
		海U12	了解海水結構、海底地形及洋流對海洋環境的影響。
		海U13	探討海洋環境變化與氣候變遷的相關性。
		海U14	了解全球水圈、生態系與生物多樣性的關係。
		海U15	熟悉海水淡化、船舶運輸、海洋能源、礦產探勘與開採等海洋相關應用科技。
	海洋資源與永續	海U16	探討海洋生物資源管理策略與永續發展。
		海U17	了解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值。
		海U18	了解海洋環境污染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。
		海U19	了解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動。