

# 十二年國民基本教育

## 實用技能學程土木與建築群課程綱要

(草案)



中華民國 106 年 07 月



# 目錄

壹、基本理念 .....	1
貳、課程目標 .....	2
參、群科歸屬 .....	3
肆、土木與建築群教育目標 .....	4
伍、科教育目標 .....	4
陸、土木與建築群核心能力 .....	4
柒、科專業能力 .....	4
捌、課程架構及教學科目與學分數 .....	5
一、日間上課 .....	5
二、夜間上課 .....	12
玖、實施要點 .....	16
拾、教學大綱 .....	23
一、一般科目 .....	23
二、專業科目 .....	24
(一)工程材料 .....	24
(二)工程概要 .....	27
(三)構造與施工法 .....	31
三、實習科目 .....	35
(一)測量實習 .....	35
(二)電腦繪圖實習 .....	41

## 壹、基本理念

實用技能學程課程實施規範，旨在承續十二年國民基本教育課程綱要總綱，以「自發」、「互動」及「共好」之理念，與「成就每一個孩子—適性揚才、終身學習」之願景，以「務實致用」、「先專後廣」之課程內涵，培育各行職業基層技術人才，涵養敬業及終身學習之態度，所持之基本理念強調務實致用，課程係以職能分析為基礎，依據群科核心知能及就業需求，研訂實務技能領域科目，輔以必要之專業理論。學校應強化產學互動，積極辦理職場觀摩、職場體驗、職場實習及業師協同教學等活動，並融入職場倫理之涵養，俾利學生能熟練職場實作技能及養成應有之態度，落實課程旨意與功能。

在各年段課程規劃順序方面，採先專後廣，係以職場需求為導向，強調各年段課程與職場之連結，亦即各學年之課程內涵以技能實作為主，且能對應特定職場必要技能，各科別各學年專業及實習課程，應逐年增廣該科別領域之相關職場崗位技能，以擴展其就業能力。

為符應產業興革更迭迅速，一技在身已難終身受用，終身學習是現代公民應有的態度，學校應輔導學生建立生涯發展的認知及能力，積極辦理產學合作專案，開拓學生終身學習之進路。

## 貳、課程目標

在前述基本理念引導下，訂定如下實用技能學程課程目標，以協助學生適性發展：

### 一、陶冶核心素養，培育現代公民

高級中等學校為培育現代公民之預備教育，本課程旨在陶冶學生人文素養、民主素養、通識知能、法治精神及生活適應等素養與能力，增益自我道德觀、價值觀與責任感，成為身心健康的優質現代公民。

### 二、傳授職場知能，符應產業需求

實用技能學程旨在培育各行職業基層技術人才，課程安排著重基礎專業及實習實作科目，並強調統整運用、職場體驗與產學交流，重視敬業態度與職場倫理之涵養，俾符應產業結構變遷及社區產業需求，落實務實致用之教育目標。

### 三、涵養終身學習態度，促進生涯發展

科技進展帶動產業興革，各行業職場就業知能需求亦將隨之更動，終身學習是現代公民適應產業結構變遷必備的態度與條件，實用技能學程須強化學生終身學習成長之能力，並建立「尊嚴勞動」的觀念，以適應社會變遷與潮流趨勢。

## 參、群科歸屬

實用技能學程職群共 14 群，58 科別，其職群與科別對照如表 3-1 所示。

表 3-1 實用技能學程職群與科別對照

職群別	科 別
一、機械群	1.機械板金科 2.模具技術科 3.機械加工科 4.機械修護科 5.鑄造技術科 6.電腦繪圖科*
二、動力機械群	1.汽車修護科 2.機車修護科 3.塗裝技術科 4.汽車電機科
三、電機與電子群	1.水電技術科 2.家電技術科 3.視聽電子修護科 4.電機修護科 5.微電腦修護科 6.冷凍空調技術科
四、土木與建築群	1.營造技術科 2.電腦繪圖科*
五、化工群	1.化工技術科 2.染整技術科*
六、商業群	1.文書處理科 2.商業事務科 3.銷售事務科 4.商用資訊科 5.會計實務科 6.廣告技術科* 7.多媒體技術科*
七、設計群	1.金銀珠寶加工科 2.金屬工藝科 3.廣告技術科* 4.服裝製作科 5.流行飾品製作科 6.裝潢技術科 7.竹木工藝科 8.多媒體技術科* 9.染整技術科*
八、農業群	1.農業技術科 2.園藝技術科 3.造園技術科 4.寵物經營科 5.畜產加工科* 6.休閒農業科 7.茶葉技術科
九、食品群	1.烘焙食品科* 2.食品經營科 3.水產食品加工科* 4.畜產加工科*
十、美容造型群	1.美髮技術科 2.美顏技術科 3.美容造型科 4.美髮造型科
十一、餐旅群	1.觀光事務科 2.餐飲技術科 3.旅遊事務科 4.烹調技術科 5.中餐廚師科 6.烘焙食品科*
十二、水產群	1.水產養殖技術科 2.漁具製作科 3.休閒漁業科 4.水產食品加工科*
十三、海事群	1.船舶機電科 2.海事資訊處理科
十四、藝術群	1.影劇技術科 2.表演技術科

註：1.\*表可跨職群科別，各校可自行視情況調整所屬職群。

2. 實用技能學程群科歸屬並未設外語群。

## 肆、土木與建築群教育目標

- 一、培養學生具備土木與建築群共同核心能力，及相關專業領域之實務能力，奠定繼續學習之專業基礎，俾利學生未來職涯適性發展。
- 二、培養健全土木與建築相關產業之初級技術人才，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基礎工作。

## 伍、科教育目標

各校應依據實用技能學程教育目標、群教育目標、學校特色、產業與學生需求及群核心能力等條件，訂定明確之科教育目標。

## 陸、土木與建築群核心能力

- 一、具備土木與建築相關專業領域之基礎知識。
- 二、具備土木與建築實務操作之基礎能力。
- 三、具備測量、繪圖及營造之基礎能力。
- 四、具備電腦繪圖與數位資訊運用之基礎能力。
- 五、具備工作安全衛生知識與環保之基礎素養。

## 柒、科專業能力

各科應依據學校特色、職場需求、學生生涯發展等，依其專業屬性與職場發展趨勢，研訂科專業能力。

## 捌、課程架構及教學科目與學分數

實用技能學程分為日間與夜間上課兩類授課方式：

### 一、日間上課

實用技能學程土木與建築群日間上課課程架構如表 8-1：

表 8-1 實用技能學程土木與建築群日間上課課程架構

類別	部定必修			校訂(必修、選修)	
	領域/科目	學分	百分比(%)	學分	百分比(%)
一般科目	1.語文領域-國語文(6)	36	18.8%	124   136	64.6%   70.8%
	2.語文領域-英語文(4)				
	3.數學領域(4)				
	4.社會領域(4)				
	5.自然科學領域(4)				
	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(4)				
	9.全民國防教育(2)				
專業科目	1.工程材料(4)	8	20	10.4%	
	2.工程概要(2)				
	3.構造與施工法(2)				
實習科目	1.測量實習(6)	12			
	2.電腦繪圖實習(6)				
小計		56	29.2%	124-136	64.6%-70.8%
彈性學習時間		6-12節			
可修習總學分(節)		180-192學分(節)			
活動科目		12-18節(含班會及團體活動，不計學分)			
上課總節數		198-210節			
畢業學分數		150學分			

規劃說明：

- 1.本群所屬各科於規劃課程時，皆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.上課總節數為活動科目及可修習總學分(節)二欄位之合計。
- 4.彈性學習時間之辦理方式，悉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「可修習總學分」之上限192學分計算。
- 6.本表各百分比的計算，其分母依「可修習總學分」之上限 192 學分計算。



表 8-2 實用技能學程土木與建築群領域／科目及學分數(日間上課)

類別		領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二			
部	一	語文	國語文	6	3	3						
			英語文	4	2	2						
定	般	數學	數學	4	2	2						
			社會	歷史	4							「社會領域」包括「歷史」、「地理」、「公民與社會」三科，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，並得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程 2 學分，學生至少修習二科，合計為 4 學分。
				地理				2	2			
	公民與社會											
	必	自然科學	物理	4							「自然科學領域」包括「物理」、「化學」、「生物」三科，各校可依群科屬性、議題融入、學生生涯發展、學校發展特色、師資調配等因素彈性開設，並得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程 2 學分，學生至少修習二科，合計為 4 學分。	
			化學						2	2		
			生物									
	修	藝術	音樂	4							「藝術領域」包括「音樂」、「美術」、「藝術生活」三科，各校自選二科共 4 學分。	
			美術		2	2						
			藝術生活									
科	綜合活動	生命教育	4							「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，「科技領域」包括「生活科技」、「資訊科技」等二科，各校自選二科共 4 學分彈性開設。		
		生涯規劃										
		家政										
		法律與生活						2	2			
		環境科學概論										
	科技	生活科技										
		資訊科技										
目	健康與體育	健康與護理	2			1	1					
		體育	2	1	1							
目		全民國防教育	2	1	1							
目		小計	36	11	11	3	3	4	4			

表 8-2 實用技能學程土木與群領域／科目及學分數(日間上課)(續)

類別	領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二		
部 定 必 修 科 目	專 業 科 目	工程材料	4			2	2			群共同專業實習科目，本群所屬之科別均應修習。
		工程概要	2	2						
		構造與施工法	2		2					
	實 習 科 目	測量實習	6	3	3					
		電腦繪圖實習	6			3	3			
小 計	20	5	5	5	5	0	0			
部定必修學分合計		56	16	16	8	8	4	4		
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。
		職涯體驗	2							
		小 計								
	校 訂 選 修									1.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。 2.全民國防教育各校視需要得另自行規劃延伸選修課程。
		小 計								
	校訂必修及選修學分合計		124-136							
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)	部定必修、校訂必修及選修課程學分上限總計。	
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。	
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。	
總上課節數		210	35	35	35	35	35	35		

說明：

(一)本表所定節數為每週上課教學節數，每週35節，每節50分鐘；每週上課1節，持續一學期以1學分計；專業科目、實習(含實驗、實務)科目學分認定及採計原則，依相關辦法之規定。

(二)學校排課以每天上課7節，每週上課5天為原則，除團體活動12-18節不計學分外，共計192學分；彈性學習時間六學期每週合計6-12節，可排授校訂科目(核計學分)或作為補救教學、輔導活動、自習等(不計學分)或重補修之用。

(三)部定必修一般科目之領域、科目及學分數說明如下：

- 1.語文領域：含國語文6學分及英語文4學分，共計10學分。
- 2.數學領域：數學4學分。

- 3.社會領域：含歷史、地理及公民與社會，並得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分，至少修習二科，共計4學分。
- 4.自然科學領域：含物理、化學及生物，並得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分，至少修習二科，共計4學分。
- 5.藝術領域：含美術、音樂及藝術生活，至少修習二科，共計4學分。
- 6.綜合活動領域：含生命教育、生涯規劃、家政、法律與生活、環境科學概論、生活科技及資訊科技，至少修習二科，共計4學分。
- 7.健康與體育領域：含體育2學分及健康與護理2學分，共計4學分。
- 8.全民國防教育：全民國防教育2學分。

(四)部定專業及實習科目學分數為20學分，各校得視情況調整授課學期，但仍應注意排授之邏輯性。

(五)團體活動：每週2-3節，含班級活動1節；社團活動、學生自治活動、學生服務學習活動、週會或講座1-2節。班級活動列為導師基本授課節數。

(六)校訂科目規劃原則：

#### 1.開設範圍

- (1) 分為必修科目與選修科目，各校應依學校發展特色及學生能力與興趣自行訂定，可開設一般科目、專業理論科目或實習實作科目，合計為124-136學分，選修科目比例應佔70%以上。
- (2) 專業理論科目與實習實作科目應佔校訂科目80%以上，其中60%以上應為實習實作課程，且每週應排授5節以上。
- (3) 各校需規劃職涯體驗2學分及專題實作2-6學分，並於課程計畫書內敘明實施方式。

#### 2.規劃組織與程序

- (1) 為發展學校本位課程，學校得將實用技能學程規劃組織與其它學制合併成立一般科目（或領域）及各科別之教學研究會，由其專任教師組成之；如有同群二科別（含）以上，則應組成群課程研究會，成員包含同群之各科別專任教師，由同群之科主任互推一人擔任召集人，以規劃、統整群科課程科目及教學資源。

- (2) 學校本位課程之規劃，應經由科教學研究會、群課程研究會、校課程發展委員會等程序，並得循環之，以完備課程發展程序與凝聚共識。未來其課程實施，應注重學生個別差異之學習需求，配合產業發展適時更新課程內容，培養學生尊嚴勞動之理念及動手操作之實作能力，以提升其未來之職場競爭力。
- (3) 學校本位課程之規劃，包含部定科目及校訂科目，學校應著重於校訂科目之規劃。校訂科目分為必修及選修，均得包含一般科目、專業理論科目或實習實作科目等三種科目屬性。學校宜在本課程實施規範的基礎上，考量其發展願景、社區需求、產業概況、學生程度、師資人力、家長期待等因素，在校長的領導下，經由教師、家長、業界、專家學者的共同參與，建立符應學生進路需求與務實致用之課程特色。

### 3.校訂科目相關注意事項

- (1) 學校發展校訂科目時，以部定各群科必修科目為基礎，發展各科別之校訂必修及選修科目，課程規劃採年段式課程模式，並以工作分析方式，針對特定職場之崗位工作技能需求，研訂模組課程，且統整於同一學年排授，以建立學校辦學特色。
- (2) 校訂之選修科目，各校應提供學生跨班自由選修課程，學校開設之選修總學分數，應達學生應修習選修學分數之1.2-1.5倍。然得視各群科實際需求，酌減選修課程10%學分數，但須事先陳報各該主管機關核定後方可實施，並於課程計畫中敘明。
- (3) 校訂科目不可重複開設相同內容之課程，各該主管機關於學校陳報課程計畫時列入備查檢核重點，並為督導考核與編列經費、補助款之重要參考項目。
- (4) 校訂科目宜酌予規劃各群科專業英語文課程，以提升學生之專業英語文能力。
- (5) 參照「十二年國民基本教育特殊類型教育課程實施規範」辦理，「特殊需求領域課程」專指依照下列特殊教育及特殊類型班級學生的學習需求所安排之課程：

- ①特殊教育學生（含安置在不同教育情境中的身心障礙或資賦優異學生）其特殊學習需求，經專業評估後，提供生活管理、社會技巧、學習策略、職業教育、溝通訓練、點字、定向行動、功能性動作訓練、輔助科技應用、創造力、領導才能、情意發展、獨立研究或專長領域等特殊需求領域課程。
- ②特殊類型班級學生（含體育班及藝術才能班的學生）依專長發展所需，提供專長領域課程。
- (6) 為提升校訂必修科目「專題實作」之學習成效，另訂定教學指引如下：

①課程精神

專題實作課程規劃應切合群科教育目標及務實致用原則，以展現各群科課程及技能領域課程之學習成果。

②教學目標

- 強化學生課程學習統整能力。
- 培養學生團隊合作分工之能力。
- 建立學生文書處理、成果展示、口頭報告與表達之能力。
- 提升學生問題解決、團隊創新、實務整合之能力。

③教學實施

- 採分組或協同教學方式進行，學生採合作學習小組上課，每小組以3至5人為原則。
- 上課單元應包含：專題實作簡介、分組、確定主題、文獻蒐集、資料蒐集、成品製作、成品或服務等相關成果展示、書面報告製作、書面報告呈現、口頭報告與表達等。
- 各階段宜由學生以甘特圖或管控表件呈現學習進度。

④教學評量

- 得依群科性質採用適宜之多元評量方式。
- 評量內涵宜包含實作能力、成品或服務等相關成果產出、書面報告、口頭報告等四種。
- 應兼重形成性評量與總結性評量，並應包括認知、技能、情意三向度。
- 可兼採同儕評量及自我評量，以呈現學生之多元能力表現。

(七)彈性學習時間：

- 1.彈性學習時間依據學校條件與學生需求，可做為學生自主學習、選手培訓、充實（增廣）／補強性教學、特色課程選修及學校特色活動等之運用。彈性學習時間得安排教師授課或指導，並列入教師教學節數或支給鐘點費。全學期授課者列入教學節數；短期性授課或指導支給鐘點費；學分核計依相關規定辦理。
- 2.「彈性學習時間」在於藉由多元學習活動、服務學習、補救教學、增廣教學等方式，拓展學生學習面向，減少學生學習落差，促進學生適性發展。
- 3.學校特色活動：依據學生興趣與身心發展階段、學校背景與現況、家長期望、社區資源辦理的例行性或獨創性活動。
- 4.學校應自訂「彈性學習時間」實施相關規定，以落實學生適性、自主學習之精神。

(八)畢業條件：

- 1.應修習總學分180-192學分，學生畢業之最低學分數為150學分成績及格。
- 2.表列部定必修科目56學分均須修習，並至少85%及格，始得畢業。
- 3.專業科目及實習科目至少須修習80學分以上，其中至少60學分及格，含實習（含實驗、實務）科目至少45學分以上及格。

(九)本表中所列科目設置之學年或學期，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。

(十)校訂科目由教學研究會議決後，經學校課程發展委員會討論通過並陳校長核准後實施。

## 二、夜間上課

實用技能學程土木與建築群夜間上課課程架構如表 8-3

表 8-3 實用技能學程土木與建築群夜間上課課程架構

類別	部定必修			校訂(必修、選修)	
	領域/科目	學分	百分比(%)	學分	百分比(%)
一般科目	1.語文領域-國語文(6)	36	26.1%	82	59.4%
	2.語文領域-英語文(4)				
	3.數學領域(4)				
	4.社會領域(4)				
	5.自然科學領域(4)				
	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(4)				
	9.全民國防教育(2)				
專業科目	1.工程材料(4)	8	14.5%	82	59.4%
	2.工程概要(2)				
	3.構造與施工法(2)				
實習科目	1.測量實習(6)	12	14.5%	82	59.4%
	2.電腦繪圖實習(6)				
小計		56	40.6%	82	59.4%
團體活動		12節(不計學分)			
可修習總學分(節)		138學分(畢業應修得132學分)			
總上課節數		150節			

規劃說明：

- 1.本群所屬各科於規劃課程時，皆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.每週上課25節，每學年每學期應修23學分，合計應修總學分數為138學分。
- 4.團體活動每週應安排2節，其中1節為班級活動，班級活動列為導師基本授課節數。
- 5.本表之學分百分比係以138學分為分母。

表 8-4 實用技能學程土木與建築群領域／科目及學分數(夜間上課)

類別		領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二		
部	一 般	語文	國語文	6	3	3					
			英語文	4	2	2					
		數學	數學	4	2	2					
	社會	歷史	4				2	2			
		地理									
		公民與社會									
	自然 科學	物理	4						2	2	
		化學									
		生物									
	藝術	音樂	4		2	2					
		美術									
		藝術生活									
	綜合 活動	生命教育	4						2	2	
		生涯規劃									
家政											
法律與生活											
環境科學概論											
科技	生活科技	4									
	資訊科技										
健康 與 體育	健康與護理	2			1	1					
	體育	2	1	1							
	全民國防教育	2	1	1							
目 小 計			36	11	11	3	3	4	4		



表 8-4 實用技能學程土木與建築群領域／科目及學分數(夜間上課)(續)

類別	領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二		
部 定 必 修 科 目	專業 科目	工程材料	4			2	2			群共同專業實習科目，本群所屬之科別均應修習。
		工程概要	2	2						
		構造與施工法	2		2					
	實習 科目	測量實習	6	3	3					
		電腦繪圖實習	6			3	3			
小 計		20	5	5	5	5				
部定必修學分合計		56	16	16	8	8	4	4		
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。
		職涯體驗	2							
		小 計								
	校訂 選修									1.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。 2.全民國防教育各校視需要得另自行規劃延伸選修課程。
		小 計								
校訂必修及選修學分合計		82								
學分總計(每週節數)		138	23 (23)	23 (23)	23 (23)	23 (23)	23 (23)	23 (23)	部定必修、校訂必修及選修課程學分總計。	
團體活動時間(節數)		12	2	2	2	2	2	2	含班級活動(不計學分)。	
總上課節數		150	25	25	25	25	25	25		

說明：

- (一)本表所定節數為每週上課教學節數，每週25節，每節不得少於45分鐘；每週上課1節，持續一學期以1學分計。
- (二)學校排課以每天上課5節，每週上課5天為原則，每學期安排授課23學分，共計138學分，分為部定一般科目36學分、部定專業及實習科目20學分、校訂科目82學分及團體活動(不計學分)。
- (三)部定一般科目之領域、科目及學分數說明如下：
  - 1.語文領域：含國語文6學分及英語文4學分，共計10學分。
  - 2.數學領域：數學4學分。
  - 3.社會領域：含歷史、地理及公民與社會，得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分，至少修習二科，共計4學分。

- 4.自然科學領域：含物理、化學及生物，得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分，至少修習二科，共計4學分。
- 5.藝術領域：含美術、音樂及藝術生活，至少修習二科，共計4學分。
- 6.綜合活動領域：含生命教育、生涯規劃、家政、法律與生活、環境科學概論、生活科技及資訊科技，至少修習二科，共計4學分。
- 7.健康與體育領域：含體育2學分及健康與護理2學分，共計4學分。
- 8.全民國防教育：全民國防教育2學分。

(四)部定專業及實習科目學分數為20學分，各校得視情況調整授課學期，但仍應注意排授之邏輯性。

(五)團體活動各校每週應安排2節，其中1節為班級活動，班級活動列為導師基本授課節數。

(六)校訂科目規劃原則：

- 1.分為必修科目與選修科目，各校請依學校發展特色及學生能力與興趣自行訂定，可開設一般科目、專業科目或實習科目，合計為82學分。
- 2.專業科目與實習科目應佔校訂科目80%以上，其中60%以上應為實習實作課程，且每週應排授5節以上。
- 3.各校需規劃職涯體驗2學分及專題實作2-6學分，並於課程計畫內敘明實施方式。
- 4.校訂科目規劃組織與程序及相關注意事項請參閱實用技能學程日間上課班級之規定。

(七)畢業條件：

- 1.應修習總學分138學分，學生畢業之最低學分數為132學分成績及格。
- 2.表列部定必修科目56學分，均須修習，並至少85%及格，始得畢業。
- 3.學校所開設必修科目須全部修習，倘畢業學分數不足，得依據高級中等學校學生校外學習成就或教育訓練之學分及成績採計要點辦理。

(八)本表中所列科目設置之學年或學期，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。

(九)校訂科目由教學研究會議決後，經學校課程發展委員會討論通過並陳校長核准後實施。

## 玖、實施要點

實用技能學程之實施要點，除應參照「十二年國民基本教育課程綱要總綱」實施要點之規範外，在課程發展、教學實施、學習評量與應用、教學資源、教師專業發展、行政支持、家長與民間參與及本群共同教學注意事項等八大項目中，應針對學生特質、學生學習能力、課程及教材特色整合多元教學資源、評估教學成果，以保障學生學習權，並強化教師的專業責任；進而展現實用技能學程之課程特色。

### 一、課程發展

- (一)實用技能學程應經由學校課程發展委員會進行課程發展，其成員應邀請具備該群科專業實務經驗之產業界人士參與，藉以落實以實作學習為導向之課程特色。
- (二)課程發展委員會應符應社區產業需求，於校訂科目中規劃群科課程技能模組，採先專後廣模式，循序擴增技能學習領域，培育產業職場人才。
- (三)課程發展委員會應適時進行課程評鑑，因應產業技能需求之興革，及時調整技能學習之內涵，藉以符應產業發展之人才需求。
- (四)學校應審慎審查自編教材、教科用書之選用及教學進度之編排。
- (五)課程發展應採年段式課程模式，以實作科目為主，輔以必要之專業理論，並採工作分析方式，針對特定職場之崗位工作技能需求，研討模組課程，並統整於同一學年排授，俾利每一學年均能習得某一職場必要技能，以銜接崗位工作之需求。

### 二、教學實施

- (一)為符應適性揚才，教師應依據學生之學習差異及需求，研訂教材單元之邏輯安排，先易後難，並選用適當之教學模式。
- (二)教師應蒐集並整合教學資源，必要時宜進行現場教學，以生動活潑之教學方式，藉以提升學生學習興趣與學習成果。
- (三)教師應充分運用社區產業資源，指導學生進行業界參訪、職場體驗及校外實習，學習職場實務經驗，建議必要時可邀請業界在技術方面有經驗的業師參與，業師協同教學須有教師參與同時進行，藉此吸取業界的專

業技能，對學生有正面實質的協助，強化學校與產業界之互動交流，提升學生就業能力。

### 三、學習評量與應用

(一)教師應依據學生學習表現選用或自行設計學習評量工具，考量學生身心發展及自信心之培養、個別差異、文化差異及核心素養內涵，並兼顧認知、技能及情意等不同層面的學習表現。

(二)教師應依據學習評量結果與分析，診斷學生學習狀態，適時調整課程單元之安排、教材教法與教學進度，並提供學習輔導，必要時應實施補救教學。

### 四、教學資源

(一)教師應充分應用學校圖儀設備及各種教學媒體工具，活化教學過程，學校宜鼓勵教師研發多元且適切之教學資源。

(二)教師宜善用產業資源，進行業界參訪、職場體驗、校外實習、業界人士到校專題演講及業師協同教學，俾利學生習得職場實務知能。

### 五、教師專業發展

教師是專業工作者，需持續專業發展以支持學生學習。教師專業發展內涵包括學科專業知識、教學實務能力與教育專業態度等。教師應自發組成專業學習社群，共同探究與分享交流教學實務；積極參加校內外進修與研習，不斷與時俱進；充分利用社會資源，精進課程設計、教學策略與學習評量，進而提升學生學習成效。

#### (一)教師專業發展實施內涵

1.教師可透過領域/群科/學程/科目(含特殊需求領域課程)教學研究會、年級或年段會議，或是自發組成的校內、跨校或跨領域的專業學習社群，進行共同備課、教學觀察與回饋、研發課程與教材、參加工作坊、安排專題講座、實地參訪、線上學習、行動研究、課堂教學研究、公開分享與交流等多元專業發展活動方式，以不斷提升自身專業知能與學生學習成效。

2.教師應充實多元文化與特殊教育之基本知能，提升對不同文化背景與

特殊類型教育學生之教學與輔導能力。

- 3.為持續提升教學品質與學生學習成效，形塑同儕共學的教學文化，校長及每位教師每學年應在學校或社群整體規劃下，至少公開授課一次，並進行專業回饋。
- 4.原住民族教育師資應修習原住民族文化教育課程，以增進教學專業能力。

## (二)教師專業發展支持系統

- 1.學校對於課程設計、教材研發、教學策略、學習評量與學習輔導等，積極開發並有具體事蹟者，應給予必要之協助與獎勵。
- 2.各該主管機關與學校應支持並提供教師專業發展之相關資源，如安排教學研究會或教師專業學習社群的共同時間、支持新進教師與有需求教師的專業發展，提供並協助爭取相關設備與經費等資源。
- 3.各該主管機關與學校應鼓勵並支持教師進行跨領域/群科/學程/科目的課程統整、教師間或業師間之協同教學，以及協助教師整合與運用教育系統外部的資源，例如社區、非營利組織、產業、大學院校、研究機構等資源，支持學生多元適性的學習。
- 4.教師為了掌握領域課程綱要的內容，以及發展跨領域/科目課程及教學之專業素養，各該主管機關應提供教師研習或進修課程，並協助教師進行領域教學專長認證或換證。
- 5.各該主管機關應從寬編列經費預算，協助並支持教師進行專業發展與進修成長。

## 六、行政支持

- (一)學校應督促教師研擬業界參訪、職場體驗、校外實習、業界人士專題演講及業師協同教學等各項計畫，並編列經費協助活動及計畫之辦理與推動。
- (二)學校應協助教師蒐尋社區產業資源，訂定合作計畫，必要時簽訂合約，俾利計畫之執行並保障學生學習權益。
- (三)學校應督導各項教學計畫之執行情形，適時檢討修正，並作為課程規劃

之依據。

(四)學校得依實際需要訂定職場經驗及技能證照抵免科目學分實施辦法補充規定，據以實施。

## 七、家長與民間參與

(一)學校宜辦理親職座談、親師共學社群、家庭訪問等活動，結合學校教育與家庭教育，支持學生有效學習與生涯發展。

(二)學校宜引導家長關心班級經營及學生在校學習行為，並主動與家長正向溝通互動，建立親師生共學的學校文化。

(三)學校可結合技專校院、民間組織及產業資源，建立夥伴關係，促進產學合作與共贏共榮。

## 八、本群共同教學注意事項

### (一)教材編選

1. 教材的選擇應顧及社區與學生的需要並配合科技的發展，使課程內容儘量與生活相結合，以引發學生興趣，增進學生的理解，使學生不但能應用所學知能於實際生活中，且能洞察實際生活的各種問題，思謀解決之道，以改進目前生活。
2. 教材的選擇應顧及學生的學習經驗並配合學生身心發展程序，一方面基於前階段學校的學習經驗，一方面須考慮與後階段學校的課程銜接。
3. 教材的選擇須注意「縱」的銜接，同一科目各單元間及相關科目彼此間須加以適當的組織，使其內容與活動能由簡而繁，由易而難，由具體而抽象，使得新的學習經驗均能建立於既有經驗之上，逐漸加廣加深，以減少學習困擾，提高學習效率。
4. 教材的選擇須重視「橫」的聯繫，不同科目各單元間及相關科目彼此間須加以適當的組織，使其內容與活動能統合或連貫，俾使學生能獲得統整的知能，以聯合運用於實際工作中，並有利於將來的自我發展。
5. 專業科目教材的選擇須強調啟發性與創造性，實習科目教材的選擇

須強調實用性與時代性，課程內容及活動須能提供學生觀察、探索、討論與創作的學習機會，使學生具有創造思考、獨立判斷、適應變遷及自我發展的能力。

6. 實習科目教材編選應著重理論與實務的相互印證，訓練學生基本實作技巧，進而培養科學精神和實驗態度，學以致用。
7. 實習科目教材的編輯應符合防廢、低毒、節能等綠色化學的概念和原則。

## (二)教學方法

1. 教師教學前，應擬定教學計畫及編寫教學進度表。
2. 教師教學時，應以學生的既有經驗為基礎，引發其學習動機，導出若干有關問題，然後採取解決問題的步驟。
3. 教師教學時，應注重內容與日常生活經驗的結合及工業現況的介紹。
4. 教學完畢後，應根據實際教學效果修訂教學計畫，以期改進教學方法。
5. 教師教學時，請安排學生能有互動、參與及主動學習的機會，並培養學生十二年國民基本教育之相關核心素養。
6. 實習科目以學生能親自動手操作實習為主，得依相關規定分組上課。
7. 實習科目教學時，應輔導學生觀察現象、發現問題，適時提供學生進行提出假設、設計實驗步驟等探究的機會，培養解決問題的能力。
8. 實習科目教學應充分利用社會資源，適時帶領學生到校外參觀有關工廠、機構設施，使理論與實務相結合，提高學習興趣和效果。

## (三)教學評量

1. 教學須作客觀的評量，也可輔導學生作自我評量，以明瞭學習的成就與困難，作為繼續教學或補救教學的依據，並使學生從成績進步中獲得鼓勵。

2. 教育的方針在於五育並重，應依據學習評量需求自行設計學習評量工具，評量內容應考量學生身心發展，尊重個別差異、文化差異及性別差異，培養核心素養內涵，並兼顧認知、技能、情意等不同層面的學習表現，以利學生健全發展。
3. 評量的方法有觀察、作業評定、口試、筆試、測驗等，教師可按單元內容和性質，針對學生的作業、演示、心得報告、實際操作、成果及其他表現給予評量。
4. 因應學生學習能力不同，評量應注意鼓勵學生與標準比較和自我比較，力求努力上進，避免因學生間的相互比較，產生妒忌或自卑心理。
5. 除實施總結性評量外，教學中更應注意診斷性評量及形成性評量，以便即時了解學生學習困難，進行學習輔導。
6. 教學評量的結果須妥予運用，除作為教師改進教材、教法及輔導學生的依據外，應通知家長，以獲得共同的了解與合作。
7. 未通過評量的學生，教師應分析、診斷其原因，實施補救教學；對於資賦優異或能力強的學生，應實施增廣教學，使其潛能獲致充分的發展。

#### (四)教學資源

1. 學校應力求充實教學設備及教學媒體，教師教學應充分利用教材、教具及其他教學資源。
2. 教學應充分利用圖書館資源、網路資源與社會資源，並結合產業界辦理職場參訪、職場體驗、職場實習、建教合作及業師協同教學。

#### (五)教學相關配合事項

1. 學校應經常與有關機構保持聯繫，以了解業界用人的趨勢，簡化企業界甄選人才的手續，並輔導學生早作就業之準備。
2. 教學應充分利用社會資源，適時帶領學生到校外參觀有關工廠、機構設施，使理論與實務相結合，提高學習興趣和效果。
3. 學校應配合國家技能檢定政策，提高學生學習技能的興趣，提高技



術及職業教育教學的成效，緩和升學壓力，強化技術及職業教育的功能，提高學生的就業能力。

## 拾、教學大綱

### 一、一般科目

- (一) 語文領域國語文、英語文及數學領域教學大綱，請參照實用技能學程課程實施規範。
- (二) 社會領域、自然科學領域、藝術領域、綜合活動領域暨科技領域、健康與體育領域及全民國防教育教學大綱，請參照技術型高級中等學校群科課程綱要。

## 二、專業科目

### (一)工程材料(Engineering Materials)

表 10-1 工程材料教學大綱

一、科目名稱：工程材料(Engineering Materials)			
二、科目屬性：專業科目			
三、學分數：4			
四、建議開課學期：第二學年第一學期、第二學年第二學期			
五、先修科目：無			
六、教學目標：			
<p>(一)認識既有工程材料之種類、組成、製造、性質、規格、用途、製品、試驗法等。</p> <p>(二)了解工程材料之實用性，俾能因材適所，充分發揮材料特性，達成合理設計之四大要求----安全、經濟、適用、美觀。</p> <p>(三)配合專業實習、土木製圖、土木施工等相關專業課程，讓理論與實務契合，達到學以致用之理想。</p> <p>(四)認識各種材料在土木、建築工程上之使用情形及實例。</p> <p>(五)奠定工程材料之正確觀念，培養學習興趣，啟發思考創新，使學生有進修的能力。</p>			
七、教學內容：			
主要單元	內容細項	分配節數	備註
(一)緒論	1.材料的分類 2.規格 3.材料之性質 (1)物理性質 (2)化學性質 (3)力學性質 4.採購與驗收注意事項	4	第一學期
(二)水泥	1.概述 2.水泥分類 3.波特蘭水泥 (1)種類 (2)重要化學成分及硬化 (3)水泥性質及實驗方法 4.水泥之包裝及貯存	12	
(三)混凝土	1.概述 2.骨材 3.拌合水 4.混凝土性質及其試驗 5.混凝土摻品 6.各種混凝土	12	

主要單元	內容細項	分配節數	備註
(四)石材	1.概述 2.石材分類 3.石材的性質及試驗方法 4.石材規格及材積計算 5.石材之維護	4	
(五)陶瓷製品	1.概述 2.黏土之分類與性質 3.普通磚 4.瓦 5.瓷磚 6.陶管類	4	
(六)玻璃	1.分類及化學成份 2.性質 3.製品	2	第二學期
(七)瀝青材料	1.概述 2.瀝青之性質與實驗方法 3.規格及用途 4.焦油	4	
(八)木材	1.概述 2.木材分類及組織 3.木材性質 4.製材及乾燥法 5.木材之腐蝕及保存 6.木材品質 7.木材材積計算 8.木材加工品 9.國產木材	10	
(九)高分子材料	1.概述 2.塑膠之種類 3.塑膠之添加物 4.塑膠之一般特性 5.建築工程上之運用	6	
(十)金屬材料	1.概述 2.鐵材 3.非鐵金屬 4.金屬防蝕法	6	

主要單元	內容細項	分配節數	備註
(十一)塗料	1.概述 2.種類 3.油漆 4.特殊塗料 5.防火塗料 6.耐酸塗料 7.耐鹼塗料 8.發光塗料	8	

#### 八、本科目教學注意事項：

##### (一)教材編選

- 1.編排依據教育心理學之通則，引發學生研習工程材料的興趣，並發揮其潛能。
- 2.教材之編寫應由易而難，由簡到繁，著重基礎理論與實務，以利日後進修。
- 3.教材之編寫應儘量以日常生活的實例，引起學生的學習動機，並隨時顧及日常生活上的實際應用，使工程材料與日常生活緊密結合。
- 4.教材之設計應具有示範性與發展性。

##### (二)教學方法

- 1.教科書為主並融入學生之生活經驗或學習經驗，培養對工程材料有基礎概念。
- 2.觀察學生對於所教是否有感覺、信心，而隨時調整教學方法。
- 3.單元教學，除了傳統的教學方法外，可以採用分組討論等方式來實施。

##### (三)教學評量

- 1.應逐週考核學生作業及筆試，注重平時表達思考能力並適時做補救教學。
- 2.定期評量以檢測學生階段性之學習成就，是評量學生學會了多少，而不是評量學生有多少不知道。
- 3.評量方式多元化。除了作業、筆試外，應配合單元目標採用分組討論、觀察、口頭回答、實際操作、專題報告、軼事紀錄等方式。

##### (四)教學資源

- 1.可以簡介有關工程材料之書籍，鼓勵學生走進圖書館增進專業知能。
- 2.鼓勵學生利用網路找尋工程材料資訊，培養收集資訊的能力。
- 3.善用材料樣品實物及教學媒體等，提升教學品質及教學效果。
- 4.取用生活實例，以活動的方式讓學生從中學習。

## (二)工程概要(Introduction of Engineering)

表 10-2 工程概要教學大綱

一、科目名稱：工程概要(Introduction of Engineering)			
二、科目屬性：專業科目			
三、學分數：2			
四、建議開課學期：第一學年第一學期			
五、先修科目：無			
六、教學目標：			
<ul style="list-style-type: none"> <li>(一)了解土木建築業之產業體系、內涵與特性。</li> <li>(二)介紹土木建築等產業所需應用的實務技術與知識。</li> <li>(三)認知營建工程對於社會環境與自宅環境之關係。</li> <li>(四)引導學生了解並進入工程相關行業。</li> <li>(五)培養環境倫理之概念。</li> </ul>			
七、教學內容：			
主要單元	內容細項	分配節數	備註
(一)緒論： 土木與 建築產 業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 土木與建築之產業演進               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 國內外重要建設的發展歷程</li> <li>(2) 國內外重要工程建設之實例</li> <li>(3) 產業特性</li> <li>(4) 工程的技術與藝術</li> </ol> </li> <li>2. 土木與建築之產業相關者               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 關係人定義：起造人(業主)、設計人、監造人、承造人等</li> <li>(2) 營建主要承包商、土建分包商、機電等協力包商、材料設備供應商、勞務供應、專案管理之關係</li> </ol> </li> <li>3. 工程的規劃設計與營建之施作流程               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 營造物的生命週期(規劃、設計、發包、施工、使用維護、拆除或更新)</li> <li>(2) 規劃設計階段：                   <ol style="list-style-type: none"> <li>3-2.1 設計範圍(國土、區域、交通、都市、景觀、建築、室內設計等)</li> <li>3-2.2 工作流程(土地測量、地質鑽探、設計契約、基本設計與概算、實施設計、申請建築執照、估價精算、施工中監造管理)</li> <li>3-2.3 營建施作階段：招標與承包、施工計畫、工事分類、放樣與測繪、施工與查驗、品質管理與檢核、申請使用執照、完工驗收移交</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. 工程與法規：國土計畫與建築管理               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 國土規劃、都市計畫法、區域計畫法與土地使用相關法規</li> <li>(2) 建築管理與相關營建法規</li> </ol> </li> <li>5. 環境與生態               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 工程技術之於自然環境的正負影響</li> <li>(2) 生存的要害：陽光、空氣、水的資源規劃</li> <li>(3) 工程永續經營：生態保育、生態工法、自然防災與節能減碳</li> </ol> </li> </ol>	10	

主要單元	內容細項	分配節數	備註
(二)工程領域對世界的貢獻	1. 人居的都市藍圖 (1) 領域：國土規劃、區域與都市鄉村、產業建設、居住環境 (2) 參與行業：都市規劃與設計、建築、景觀與室內設計 2. 運輸與交通 (1) 領域：橋樑、隧道、航空站、港埠、堤壩水利工程 (2) 參與行業：設施規劃、各類型之規劃設計與營建工程 3. 多樣的建築與環境空間 (1) 領域：高樓、住宅、商業空間、醫院、工廠、學校及公共空間等 (2) 參與行業：規劃與建築、景觀與室內設計、營建工程 4. 舒適環境與智慧防災智慧建築 (1) 領域：機電設備、消防、環保、智慧建築 (2) 參與行業：環境設計、機電、資訊與通信、消防、環保等工程 5. 優秀工程案例 (1) 力學與美學 (2) 複合型的設施與建築	10	
(三)工程技術與應用層面	1. 土木工程 (1) 技術與學理：材料、施工計畫、工程管理 (2) 應用：施工技術、工程管理、設計監造管理 2. 建築工程 (1) 技術與學理：機能與美學、設計整合、營建技術 (2) 應用：空間機能規範、規劃設計及表達、綠建築、房屋施工監造管理 3. 結構工程 (1) 技術與學理：承重、抗風、耐震抗震技術 (2) 應用：橋樑、房屋結構、地下基礎 4. 大地工程 (1) 技術與學理：測量測設、材料與結構、土壤液化與地震 (2) 應用：道路管溝、壩堤、隧道、港埠 5. 水利與水土保持工程 (1) 技術與學理：水利、水土保持、生態與防災技術 (2) 應用：水資源、水土保持、環境保育 6. 測量工程 (1) 技術與學理：測量學 (2) 應用：地形測量、測設放樣、遙測 7. 機電設備工程 (1) 技術與學理：技術與學理：環境控制與設備(供水供電系統、空調原理、動力熱源、電梯輸送設備等)、防災避難規劃、防災系統 (2) 應用：機電資通設備、消防設備、求生規劃、防災避難、環境控制、節能減碳 8. 軌道工程 (1) 技術與學理：運輸工程、生態與生態工法 (2) 應用：鐵路、捷運與輕軌	12	

主要單元	內容細項	分配節數	備註
(四)工程科技的展望	1. 營建工業化 2. 營建自動化 (1) 自動化的特色 (2) 在設計與工程上的應用 3. 未來新科技對土木建築工程的展望	4	

#### 八、本科目教學注意事項：

##### (一)教材編選

- 1.教材的編選應儘量引用日常生活上的實例，顧及學生需要並配合科技發展，使工程概論課程內容儘量將土木建築與生活常識相互結合，以引發學生興趣，增進學生理解，使學生能應用所學知能於實際生活中，且能洞察實際生活之各種問題，思謀解決之道，以改進目前生活。
- 2.教材之編寫應由淺至深，由簡到繁，著重生活實務與學理基礎。教材之選擇應顧及學生學習經驗並配合學生身心發展程序，一方面基於過往的學習經驗，一方面須考慮與後階段土木與建築學群的課程銜接。
- 3.教材之選擇應具備基本智能特性，能夠擴及實用性與時代性。課程內容及編排順序須能提供學生觀察、探索、討論與統整的學習機會，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。

##### (二) 教學方法

- 1.本課程應以教科書為主的講授教學、部分主題單元可以視聽媒材實物模型等多種輔助教材運用。課程設計如同展示櫥窗一般，展現土木與建築等領域工程實例的簡要內容，融入學生之生活或學習經驗，用具體實例解說，導出相關問題衍生與討論探索之回應，引發其學習動機，促進認識專業知能。
- 2.可採取多元化教學法，除了課堂講授教學法，擴及採用分小組討論、或撰寫專題報告等方式授課。配合上述多種教學媒材授課，以提高教學成效。
- 3.本導論型課程提供知能層面的工程知識與生活連結外，在於情意層面上可透過視聽媒材、實物或實地參訪等實境空間，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。
- 4.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，培養學生十二年國民基本教育之相關核心素養融入，例如系統思考與解決問題、規劃執行與創新應變、科技資訊與媒體素養、藝術涵養與美感素養、多元文化與國際理解等核心素養內容。
- 5.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。
- 6.教學完畢後，應根據實際教學成效修訂教學計畫，以期改進教學方法。

##### (三) 學習評量

- 1.教學須作客觀的評量，也可輔導學生作自我評量。平時即注重學生表達及思考能力，以使明瞭自身學習的成就與困難，作為繼續教學或補救教學之依據，並使學生從成績進步中獲得鼓勵。
- 2.教育方針在於五育並重，評量內容亦應兼顧認知(知識)、技能、情意(行為、習慣、



態度、理想、興趣、職業道德)等方面，以利學生健全發展。

- 3.評量方法有觀察、作業評定、口試、筆試、測驗等，教師可按單元內容和性質，針對學生的分組討論、作業、作品展示問答、心得報告、觀察或實際操作、專題報告、與其他軼事紀錄等表現配合使用之。
- 4.注重學生思辨與表達能力，且因應學生學習能力不同，評量應鼓勵學生自我與標準比較，力求努力上進。
- 5.除實施總結性評量外，教學中更應注意診斷性評量及形成性評量，以便即時了解學生學習困難，進行學習輔導。
- 6.學習評量的結果須妥予運用，除作為教師改進教材、教法及輔導學生之依據外，應通知導師或家長，以獲得共同的了解與合作。
- 7.未通過評量的學生，教師應分析、診斷其原因，實施補救教學；對於資賦優異或學習快速的學生，應實施增廣教學，使其潛能獲致充分的發展。
- 8.對於具特殊才能的學生宜提供更多的資訊與輔導，使其充分發展其技能與創造力。

#### (四) 教學資源

- 1.學校應力求充實教學設備及教學媒體，教師教學應充分利用教材、教具及其他教學資源。
- 2.教學應充分利用圖書館資源、網路資源與社會資源，鼓勵學生利用網路資源蒐尋工程概論相關資料、業界觀摩或訪談紀錄，培養蒐集與整理資訊的能力。
- 3.教師可推薦工程概論之相關書籍，鼓勵學生閱讀，以增進課外專業知能。
- 4.可善用材料樣品、實物、自製模型、教學媒體等教具，提升教學品質及教學成效。
- 5.以學校校舍或相關營建工地為教學實例，藉以延伸教學空間，擴大學習場域。
- 6.工程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，使學生廣泛性的了解工程相關知識，提升學習成果。
- 7.教學除顧及主題單元學習外，應與相關專業課程配合，以避免教學內容重複與衝突。

### (三)構造與施工法(Building Structure & Construction Methods)

表 10-3 構造與施工法教學大綱

一、科目名稱：構造與施工法(Building Structure & Construction Methods)			
二、科目屬性：專業科目			
三、學分數：2			
四、建議開課學期：第一學年第二學期			
五、先修科目：工程概論			
六、教學目標：			
<p>(一) 介紹營建方法、與工程類別施作之相關知識。</p> <p>(二) 建立不同構造力學特性應用於實例之概念。</p> <p>(三) 了解土木工程與建築的工程內容，透過營建過程之實務技術知識，建立材料運用、整體及各部位構件之構築概念。</p> <p>(四) 體認土木建築與大地環境的關係。</p> <p>(五) 培養土木與建築工程未來發展適應及開發的能力。</p> <p>(六) 培養環境倫理之概念。</p>			
七、教學內容：			
主要單元	內容細項	分配節數	備註
(一)土木工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 橋樑構造類型與施工(例：下部結構與橋面結構；拱、簡支梁、預力懸臂梁、模板先進、節塊推進)</li> <li>2. 隧道施工類型(例：傳統、襯板、潛盾工法 TBM)</li> <li>3. 大地工程：水利管溝與鋪面工程(例：給排水管、路緣、集排水、滯洪、駁坎)</li> <li>4. 壩體，碼頭基樁，填海造陸工程</li> </ol>	6	第一學年 第二學期
(二)建築工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 營造材料簡介(例：結構、裝修、設備三類)</li> <li>2. 建築構造的系統(例：構造類別、部位類別)</li> <li>3. 建築構造的施工類別(例：乾式、濕式工法)</li> </ol>	4	
(三)基礎工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基礎之概述與種類(例：直接、間接基礎)</li> <li>2. 地質調查、土壤試驗及土壤支承力</li> <li>3. 地下支撐措施(包括地下連續壁工法)</li> <li>4. 地下施工之工序(例：順打、逆打工法)</li> <li>5. 安全觀測系統與水土關係</li> </ol>	4	
(四)疊砌式構造： 砌體構造	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概述：力學特性</li> <li>2. 砌石類型與養護</li> <li>3. 磚與灰縫</li> <li>4. 磚石砌作之工序、鋪作類型、特殊部位</li> <li>5. 砌磚之注意事項與功能考量(例：養護，耐震，通風採光)</li> </ol>	4	

主要單元	內容細項	分配節數	備註
(五)構架式構造 I: 木構造	1. 概述：力學特性、構造類型 2. 構造部位(例：基礎、垂直部、水平部、屋架、屋頂、樓梯等) 3. 木構造之工序與組構接合(例：平台與輕捷式) 4. 功能考量(例：防水、防蟲、防腐、防火、耐震)	4	第一學年 第二學期
(六)構架式構造 II: 鋼構造	1. 概述：力學特性、應用之優劣 2. 鋼結構類型與應用 3. 鋼構造之工序、接合、檢驗 4. 輕型鋼之工序、組構(例：桁架及輕鋼架) 5. SRC 構造 6. 吊裝機具與其他功能考量(例：防火披覆、振動、斷熱)	4	
(七)整體式構造： 鋼筋混凝土	1. 概述與分類：力學特性、柱梁式、版式、整體式 2. 施工要點：鋼筋、混凝土、模板 3. 鋼筋混凝土構造體之工序、養護與檢驗 4. 房屋的建成技術：整體施作流程、內外裝修、功能設備、景觀等介面整合 5. 功能考量(例：防水、通風、斷熱)	6	
(八)高層建築	1. 概述與歷程 2. 高層建築之結構類型與材料 3. 高層建築一般考量(例：設計規格化、營建標準化、垂直輸送、外壁材與工法、內裝修材與設備性能) 4. 高層建築之工序與注意事項(例：塔吊、帷幕外牆、抗震防災)	4	
八、本科目教學注意事項： (一)教材編選 1. 教材的編選應顧及學生能力，並適當引用生活周邊實例，使課程內容儘量與生活與實例結合，以引發學生興趣，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。 2. 教材編排依據教育心理學原理，學生的學習經驗由整體而觀照局部，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.教材之編寫著重於理論知識與實務工作的介紹認知，各單元間須加以適當的組織，使其內容與活動能由簡而繁，由易而難，由具體而抽象，使得新的學習經驗均能建立於既有經驗之上，逐漸加廣加深，以減少學習困擾，提高學習效率，乃能奠定日後學習及進修之知識基礎。
- 4.教材之選擇應具備基本智能特性，能夠擴及實用性與時代性。教材內容與編排順序應與相關學科配合，課程活動須能提供學生觀察、探索、討論與創作的學習機會，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。

## (二)教學方法

- 1.以工程實例為主的講授教學、輔以視聽等多種媒材，並融入學生之生活或學習經驗，用具體實例解說，以引發其學習動機。導出若干相關問題，然後採取解決問題的步驟回應之。
- 2.多利用模型圖面及工程案例之多媒體教材，讓學生體驗並感受土木建築或其構成環境造物之美，以期學生應用在專業實習課程上，能確實掌握環境倫理及合理性。
- 3.採多元化教學，除了講授教學方法外，可採用分組討論、實地參觀或撰寫專題報告等方式授課，並強調團隊合作及工程人員所需具備之正確工作態度。
- 4.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，培養學生十二年國民基本教育之相關核心素養融入，例如系統思考與解決問題、規劃執行與創新應變、科技資訊與媒體素養、藝術涵養與美感素養、人際關係與團隊合作、多元文化與國際理解...等核心素養內容。
- 5.本課程之部分主題單元，可配合各種教學媒體授課，以提高教學成效。
- 6.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。
- 7.教學完畢後，應根據實際教學成效修訂教學計畫，以期改進教學方法。

## (三)學習評量

- 1.教學須作客觀的評量，也可輔導學生作自我評量，以明瞭自身學習的成就與困難，作為繼續教學或補救教學之依據，並使學生從成績進步中獲得鼓勵。
- 2.教育方針在於五育並重，評量內容亦應兼顧認知(知識)、技能、情意(行為、習慣、態度、理想、興趣、職業道德)等方面，以利學生健全發展。
- 3.評量方法有觀察、作業評定、口試、筆試、測驗等，教師可按單元內容和性質，針對學生的分組討論、作業、作品展示問答、心得報告、觀察或實際操作、專題報告、與其他軼事紀錄等表現配合使用之。
- 4.注重學生思辨與表達能力，且因應學生學習能力不同，評量應鼓勵學生自我與標準比較，力求努力上進。
- 5.除實施總結性評量外，教學中更應注意診斷性評量及形成性評量，以便即時了解學生學習困難，進行學習輔導。
- 6.學習評量的結果須妥予運用，除作為教師改進教材、教法及輔導學生之依據外，應通知導師或家長，以獲得共同的了解與合作。

7.未通過評量的學生，教師應分析、診斷其原因，實施補救教學；對於資賦優異或學習快速的學生，應實施增廣教學，使其潛能獲致充分的發展。

8.對於具特殊才能的學生宜提供更多的資訊與輔導，使其充分發展其技能與創造力。

#### (四)教學資源

1.學校應力求充實教學設備及教學媒體，教師教學應充分利用教材、教具及其他教學資源。

2.教學應充分利用圖書館資源、網路資源與社會資源，結合產業界作學徒式教學、建教式合作教學等教學。

3.教師可推薦構造或施工法之相關書籍以及實務案例，鼓勵學生閱讀，除可增進課外專業知能。並應藉由分析書籍與實務案例間之差異，進而培育學生解決問題之能力。

4.可善用材料樣品、實物、自製模型、教學媒體等教具，提升教學品質及教學成效。

5.鼓勵學生利用網路資源蒐尋土木建築構造及施工法相關資料，培養蒐集資訊的能力。

6.以學校校舍或相關營建工地為教學實例，藉以延伸教學空間，擴大學習場域。

7.首先應建構學生對於土木工程與建築工程範疇之概念，進而介紹土木工程與建築關聯性，以利於學生得到土木建築工程全貌之正確認識。

8.以土木工程與建築工程實例作為教學圖片，將可增進教學效果，避免流於言之無物。

9.施工法的介紹尤應強調眾多工程類別的應用相關性與整體性。

### 三、實習科目

#### (一)測量實習(Surveying Practice)

表10-4測量實習教學大綱

一、科目名稱：測量實習(Surveying Practice)				
二、科目屬性：實習科目				
三、學分數：6				
四、建議開課學期：第一學年第一學期、第一學年第二學期				
五、先修科目：無				
六、教學目標：				
(一)培養有關測量於土木與建築工程上之基本知識。				
(二)認識常用之測量儀器，其使用方法及作業方式。				
(三)培養測量儀器作業之基本操作與應用能力。				
(四)了解測量誤差與精度之基本概念。				
(五)培養學習互助合作、建立職場倫理及重視職業安全衛生的良好習慣。				
七、教學內容：				
主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(一)概論	1. 測量工作內容及性質簡介 2. 實習安全與注意事項 3. 測量作業之任務編組 4. 測量之定義 5. 測量之分類 6. 測量工作之外業與內業 7. 測量單位及有效數字 8. 測量基準及坐標系統簡介 9. 測量誤差及精度 10. 測量作業基本程序 11. 基本觀測量及相關測量儀器簡介 12. 基本測量數學概述(本節至少應介紹三角函數之定義、坐標計算距離、極坐標與直角坐標換算、面積計算等內容) 13. 測量基本計算工具(計算器)使用簡介	15	實習一：實習準備及安全衛生教育 1. 測量工作項目及性質說明 2. 進行實習場地環境及儀器工具配件認識 3. 實施實習安全與衛生教育 4. 測量實習之分組 5. 說明實習評量項目與基準 實習二：基本計算工具認識與操作 1. 介紹計算器種類及模式切換、單位設定、顯示設定等功能 2. 以計算器進行測量基本計算之操作練習(以單位換算及基本測量數學內容為實例)	第一學年第一學期 本單元主題關係到後續各單元主題的學生理解與計算能力，建議授課老師多予注重。

主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(二)距離測量	1. 距離測量概述 2. 距離測量分類及量距工具 3. 捲尺距離測量 (1) 捲尺種類及操作方法 (2) 平坦地短距離捲尺量距 (3) 平坦地長距離捲尺量距(本節應敘述定直線節點與延長線方法) (4) 步幅測量 (5) 傾斜地量距 (6) 捲尺量距之誤差與預防 (7) 捲尺量距之改正 (8) 距離測量之相對精度 (9) 捲尺距離放樣程序 4. 應用距離測量測算角度 5. 電子測距 (1) 電子測距原理概述 (2) 電子測距儀簡介及操作 (3) 稜鏡加常數及其率 (4) 電子測距之精度表示 (5) 簡易型雷射測距儀介紹及操作	15	實習三：平坦地短距離捲尺量距及步幅測定 1. 捲尺之使用及讀數練習 2. 給予小於捲尺整尺長之距離，實施往返距離測定 3. 距離相對精度計算與誤差分析 4. 個人步幅測定 5. 以手持式雷射測距儀直接測定距離值，並與捲尺量距結果進行比較 實習四：平坦地長距離捲尺量距 1. 給於大於捲尺整尺長二倍以上的距離，實施兩點間定直線節點及線外定延長線點釘定 2. 分段實施往返距離測定 3. 距離相對精度計算與誤差分析 4. 以手持式雷射測距儀直接測定距離值，並與捲尺量距結果進行比較 實習五：傾斜地捲尺量距 1. 指定已知高程差之二點，實施傾斜地往返距離測定 2. 進行必要之改正計算 3. 距離相對精度計算與誤差分析 4. 以手持式雷射測距儀直接測定傾斜距離並換算成水平距離 5. 比較雷射測距與捲尺量距結果，並作二者差異原因探討	

主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(三)水準儀測量	1. 高程測量概述 (1) 高程的定義及基準 (2) 高程測量的相關名詞 (3) 高程測量的分類 2. 水準儀種類、配件與構造 3. 水準儀之操作與讀數 4. 水準儀測量基本原理 5. 逐差水準測量原理、相關名詞、簿記及計算 6. 水準測量之誤差 7. 水準測量之閉合差與平差 8. 水準儀校正 9. 旋轉雷射儀、雷射墨線儀原理及室內外高程測設應用	24	實習六：水準儀整置及標尺讀數練習 1. 講解水準儀外部構造功能及整置程序 2. 講解標尺構造及持尺方式 3. 給予具高差之二點，在二點中央處進行儀器整置、標尺讀數、記錄及高差計算練習 實習七：附合水準測量 1. 給予二個已知高程水準點及閉合差規範值，於二點間之指定路線實施附合水準測量之往返測 2. 計算出附合水準閉合差及往返測閉合差 3. 若閉合差合乎規範值，則進行平差改正計算；否則應予重測 實習八：閉合水準測量 1. 給予一個已知高程水準點及閉合差規範值，於指定路線實施閉合水準測量之往返測 2. 計算出閉合水準閉合差及往返測閉合差 3. 若閉合差合乎規範值，則進行平差改正計算；否則應予重測	



主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(四)角度測量	1. 概述 2. 直線定向 (1) 真北、磁北與方格北 (2) 方位角與方向角 (3) 磁偏角與製圖角 3. 經緯儀的整置與讀數 4. 水平角測量原理及方法 (1) 水平角與方向值 (2) 正鏡與倒鏡之定義 (3) 水平角測量原理 (4) 單角法 (5) 方向組法 5. 垂直角測量原理與計算 (1) 垂直角與天頂距 (2) 垂直角測角原理 (3) 全圓式與天頂距式度盤 (4) 指標差、垂直角與天頂距計算 6. 經緯儀的檢驗與校正 7. 角度測量之誤差 8. 全站儀介紹	30	實習九：經緯儀整置與讀數練習 1. 由任課老師講解外部構造功能、示範經緯儀整置程序、目標照準、讀數及記錄等要領 2. 學生練習上述內容 實習十：單角法觀測 1. 指定測站點位及二個觀測目標後，整組實施單角法觀測二測回(含)以上，同時給予角度差值之規範值 2. 計算角度值並與規範值比較，若符合規範值則取平均 實習十一：方向組法觀測 1. 指定測站點位及三個(含)以上觀測目標後，整組實施方向組法觀測二測回(含)以上，同時給予各測回各方向值差值之規範值 2. 計算各測回各方向值並與規範值比較，若符合規範值則取平均 3. 計算各方向之間的夾角值 實習十二：垂直角觀測 1. 指定測站點位及一高處固定目標點後，整組實施正倒鏡垂直角觀測二測回(含)以上，同時給予各測回垂直角差值之規範值 2. 計算各測回之垂直角並與規範值比較，若符合規範值則取平均 3. 計算各測回之指標差與指標差平均值 4. 計算天頂距值 實習十三：全站儀練習 1. 由任課老師介紹全站儀外部結構及功能或設定操作 2. 學生應學會儀器整置、邊角測量及必要設定之各項操作	第一學年 第二學期

主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(五)間接距離與高程測量	1. 視距測量與視角測量原理 2. 三角高程測量 3. 視距法測量 4. 雙高法測量	24	實習十四：三角高程測量間接測量高程差 1. 給予具有高差之二點，以全站儀實施三角高程測量 2. 計算二點間的高程差 實習十五：視距法間接測量水平距離及高程差 1. 給予具有高差之三角形，以視距法測量三角形之三個邊長及三頂點間的高程差 2. 計算高程閉合差並分析誤差原因 實習十六：雙高法間接測量水平距離及高程差 1. 給予具有高差之二點，實施雙高法測量 2. 計算二點間的水平距離和高程差	

八、本科目教學注意事項：

(一)教材編選

1. 教材選擇應依據教育心理學原理，由淺至深，由簡到繁，本課程著重於基本測量操作技能之養成，引發學生產生學習興趣，並發揮其潛能。
2. 教材之編寫宜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業界慣用且成熟之實務技術資料。
3. 教材之份量應配合上課節數，並顧及學生的學習狀態。
4. 例題設計給予學生充分思考，以發展其測量應用之能力，並應兼顧不同程度學生之需要。
5. 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。
6. 應視需要製作輔助教具，蒐集資料製作多媒體教材或透過網路輔助資源實施教學，以提升學習興趣與知能。

## (二)教學方法

- 1.本科目為實習科目，得依相關規定採分組上課。
- 2.以教科書為主，培養學生具備完整的基本測量概念及技能。
- 3.各單元操作前教師應詳細解說並親自示範，並於操作過程設定檢核點。
- 4.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。
- 5.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。
- 6.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，以建立學生人際關係與團隊合作的素養。
- 7.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。
- 8.教學完畢後，應根據實際教學成效，修訂教學計畫，以期改進教學方法。

## (三)學習評量

- 1.對相關知識、操作流程技巧、情意知能等，每單元以紙筆測驗適時回饋學習成果。
- 2.儀器操作、任務分工、組員合作，以實作技能測驗實施評量。
- 3.依實習單元性質要求學生編寫成果心得報告，列為評量之項目。
- 4.平時應觀察並紀錄學生實習出缺勤、儀器使用保養與任務分工時與組員配合狀況，並予以實施評量。
- 5.除了實施總結性評量外，教學中更應注意診斷性評量，及形成性評量，以便即時了解學生學習的困難，進行學習輔導。
- 6.加強團隊合作及責任制度的觀念，以做為考核職業道德成績的依據。
- 7.學習評量結果需妥善運用，除了教師做為改進教材、教法及輔導學生的依據外，應通知導師及家長，以獲得共同了解與合作。
- 8.評量結果的應用：
  - (1)每單元主題應進行評量，並將評量結果紀錄，以了解學生學習成效。
  - (2)未通過評量的學生，教師應分析與診斷其原因，實施補救教學。
  - (3)學習快速的學生，可擔任各小組之實習輔導員，協助同學使其潛能充份發展。
- 9.評量過程應與結果並重，過程評量注重學習態度並可檢討學習的相關問題，結果評量重點在核定學生的學習成效，以期使不同能力的學生均能激發其學習興趣與自信。
- 10.對於具特殊才能的學生宜提供更多的資訊與輔導，使其充分發展其技能與創造力。

## (四)教學資源

- 1.學校應充實課程相關教學設備、圖書、教學媒體等教學資源。
- 2.善用儀器示範、實體模型、教學媒體等教具輔助教學，提升教學成效。
- 3.鼓勵學生透過網路資料蒐集，吸取最新動態新知。
- 4.教師應從旁指導學生，隨時糾正錯誤之操作方法及程序。
- 5.本實習多於戶外，應注意天氣狀況與照明情形並考量特殊學生身心狀態，適時予以調整。

## (二)電腦繪圖實習(Computer Drawing)

表 10-5 電腦繪圖實習教學大綱

一、科目名稱：電腦繪圖實習(Computer Drawing)				
二、科目屬性：實習科目				
三、學分數：6				
四、建議開課學期：第二學年第一學期、第二學年第二學期				
五、先修科目：無				
六、教學目標：				
<p>本科目之目標，在培養認識基本電腦繪圖的內涵及各種繪圖技巧，建立電腦輔助製圖的概念，作為資訊時代製圖能力之準備。主要內容包括：</p> <p>(一)學習電腦繪圖的內涵及各種繪圖指令用法。</p> <p>(二)具備電腦繪圖工具操作及繪製相關圖形應用。</p> <p>(三)建立良好空間概念，以利應用電腦繪製土木與建築圖說之準備。</p> <p>(四)培養自主檢查及發現問題的能力。</p> <p>(五)培養學習互助合作、建立職場倫理、及重視職業安全衛生的良好習慣。</p>				
七、教學內容：				
主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(一)電腦與製圖	1. 製圖的概念 2. 電腦軟硬體介紹 3. 數位工具的應用	3	1. 實習工場環境及電腦使用安全說明，安全衛生測驗 2. 講解繪圖與電腦之間的關聯 3. 介紹電腦軟硬體配合製圖的概念	第二學年第一學期
(二)操作介面	1. 啟動軟體 2. 檔案存取設定 3. 電腦繪圖環境設定 4. 使用者工作環境設定	3	1. 展示指令視窗，並介紹指令的操作模式 2. 展示如何設定自訂工具列 3. 解釋工作環境的重要性，並操作指令展示各種設定模式	
(三)基本製圖標準	1. 圖紙與圖框繪製 2. 文字設定 3. 表格繪製	6	1. 展示指令操作文字設定的方式 2. 展示操作電腦各種指令，完成圖框 3. 展示操作電腦指令，完成表格繪製及填入適當文字 4. 展示指令控制圖面輸出的範圍	

主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(四)點與直線	1.點 2.線條 3.視景控制 4.圖元選取 5.水平線及垂直線 6.實線與虛線 7.斜線 8.直線的編修	9	1. 展示視景縮放操作指令 2. 展示圖元選取操作指令 3. 展示線型線寬及線型指令設定 4. 說明點型式的設定與操作方法 5. 使用鎖點模式，繪製直線與斜線...等幾何圖形 6. 歸納線條之種類、配合線條之粗細、構成畫面之層次	
(五)圓與多邊形	1.指令與傳統工具 2.圓、橢圓及弧線 3.多邊形 4.圓與多邊形	9	1. 說明繪圖指令與傳統手繪工具的差異，包括、線及面 2. 展示如何操作指令繪製圓及多邊形 3. 講解繪製直線、平行線、垂直線、圓、弧線...任意多邊形等基礎繪圖指令 4. 講解複製、移動、修剪、延伸等基礎編輯指令	
(六)製圖標準的設定	1.圖層設定 2.標註設定 3.輸出設定	9	1.說明圖層的觀念及應用 2.展示圖層的設定方式 3.操作管理圖層與修改圖層 4.建立標註型式、設定標註變數 5.說明圖紙空間與模型空間出圖的差異 6.展示指令設定出圖參數	
(七)正投影視圖	1.正投影視圖繪製 2.等角圖繪製	9	1.說明圖面配置視圖排列的注意事項 2.展示指令繪製三視圖的方法 3.說明指令繪製等角圖及標註尺寸	
(八)土木與建築圖符號	1.文字簡寫符號 2.配置圖符號 3.平面圖符號 4.立面圖符號 5.剖面圖符號	6	1. 參考CNS 11567建築製圖相關符號規定 2. 舉例工程圖中圖例樣式，說明其重要性及繪製的方法 3. 展示指令繪製門窗平立面符號 4. 展示指令繪製剖面材質符號 5. 學會將圖形製作成圖塊	

主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(九)建築平面圖	1. 標準層平面圖之繪製 2. 地面層平面圖之繪製 3. 屋頂層平面圖之繪製		1. 舉例建築施工圖中平面圖樣式，並說明其繪製的方法 2. 展示出圖比例變數設定正確比例 3. 展示圖層設定，包括圖層名稱、顏色、線型及線寬的設定 4. 展示指令操作平面圖繪製步驟及方法 (1)操作指令繪製結構系統為主的尺寸中心線 (2)操作指令繪出柱及牆身結構、材料厚度 (3)操作指令繪出門窗位置、編號、開啟方向 (4)操作指令繪製樓梯位置、上下之方向 (5)操作指令繪製固定設備位置 (6)操作指令繪製雜項工作物位置及排水之方向 (7)操作指令標示各部分用途、名稱 (8)展示操作指令，標註結構系統尺寸(包括柱心及牆心系統)，及法規要求之尺寸(如走廊、通道、樓梯之淨寬、陽台露台及寬度)，施作必須之尺寸...等 (9)依據需求條件，綜合所學完成各層平面圖，並出圖	第二學年 第二學期
(十)建築立面圖	1.正向立面圖之繪製 2.側向立面圖之繪製	6	1. 說明立面圖的意義與載明內容 2. 說明相關法規對高度的定義 3. 展示指令操作立面圖繪製步驟及方法： (1)展示圖層設定，包括圖層名稱、顏色、線型及線寬的設定 (2)操作指令繪出建築物各部高度、層高、總高、突出物高度 (3)操作指令正確繪出建築線及高度限制線 (4)操作指令繪出相關地形斷面高度 (5)操作指令繪出門窗開口位置 (6)能依據需求條件，綜合所學完成各向立面圖，並出圖	

主要單元	內容細項	分配節數	相關教學活動	備註
(十一) 建築剖面圖	1. 全剖面圖繪製 2. 樓梯平面詳圖繪製 3. 樓梯剖面詳圖繪製 4. 大樣詳圖繪製		1. 講述建築物各部高度、層高、總高、突出物高度的規定 2. 展示繪製全剖面圖的方法與指令的運用： (1)展示圖層設定，包括圖層名稱、顏色、線型及線寬的設定 (2)依據平立面，進行建構單元，並確定剖切位置 (3)操作指令繪出建築物各部高度、層高、總高、突出物高度 (4)操作指令正確繪出建築線及高度限制線 (5)操作指令繪出相關地形斷面高度 (6)操作指令繪出天花板高度 (7)能依據需求條件，綜合所學完成各種剖面圖並出圖 1. 展示繪製樓梯剖面圖的方法與指令的運用 2. 舉例大樣圖的範本，展示如何以圖塊方式插入圖面並填寫文字說明及註明比例	
(十二) 建築結構圖	1. 基礎結構平面圖繪製 2. 標準層結構平面圖繪製 3. 屋突層結構平面圖繪製	12	1. 說明結構設計圖的種類 2. 描述結構圖文字的意義 3. 講述結構圖剖切的原理 4. 展示繪製結構平面圖的方法與指令的運用： (1)依據平立面，進行建構單元，並確定剖切位置 (2)操作指令繪出與建築平面一致方向座標 (3)操作指令繪出地界線及建築線 (4)操作指令標示出梁、柱、版、牆、電梯、樓梯之位置、編號及尺寸 (5)操作指令註明材料規範、基礎承载力及其他必要說明事項 (6)能依據需求條件，綜合所學完成各層結構平面圖並出圖	

## 八、本科目教學注意事項：

### (一)教材編選

- 1.教材選擇應依據教育心理學原理，由淺至深，由簡到繁，著重基礎理論與實務，誘導學生產生學習興趣，並發揮其潛能。
- 2.教材中應有簡述指令使用方法、繪圖步驟，其操作例題應考量具延續性及貼近生活經驗。
- 3.教材內容除理論、操作技巧，並兼顧土木及建築之工程實務範例，以實用性為原則。
- 4.教材中的圖例標準應以下列為之：
  - (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。

### (二)教學方法

- 1.教學內容應培養適當運用科技及資訊的素養，具備工程圖的識圖及製圖的能力。
- 2.以學生既有生活經驗、學習狀態及程度差異為基礎設計課程及編定教學進度。
- 3.各單元教學前應簡述學習目標及技能，配合實務操作示範，引導學生完成教學進度。
- 4.觀察學生的學習成效，調整教學方法，培養學生具備完整的繪圖能力。
- 5.注意繪圖實作之程序，建立正確電腦繪圖觀念及方法以增進實作技能。
- 6.本實習科目教學時，為提高教學成效，得依相關規定分組上課。

### (三)學習評量

- 1.教學需作客觀的評量，因應學生學習能力不同，可採多元評量的方法：有觀察、作業評定、口試、筆試或測驗...等，可按單元內容及性質，針對學生的作業、實際操作、作品及其他表現配合使用。
- 2.加強團隊合作及培養負責態度...等，以做為考核職業道德成績的依據。
- 3.學習評量結果運用，除了教師做為改進教材、教法及輔導學生的依據外，並可應用於：
  - (1)每單元主題應進行評量，並將評量結果紀錄，以了解學生學習成效。
  - (2)未通過評量的學生，教師應分析與診斷其原因，實施補救教學。
  - (3)學習快速的學生，將其作品公開觀摩，並實施增廣教學，使其潛能充份發展。

### (四)教學資源

- 1.鼓勵學生利用網路資源蒐尋相關資料，如建築技術規則、設備型錄或圖塊...等，培養蒐集資訊的能力，也應重視智慧財產權的規定。
- 2.應充份利用圖書館資源與社會資源，推薦相關專業書籍，鼓勵學生閱讀，以增進課外專業知能。
- 3.善用材料樣品、實物、模型、簡報或教學媒體等教具，提升教學品質及教學成效。
- 4.展示優良學生作品或業界施工圖或設計圖...等，以激發學生學習動機。