

課程分析及評估表

序號	課程	開課年級	必修	學分數					授課小時數	請勾選對應之核心能力								教師自我課程之檢討和評估
				總學分	數學	基礎科學	工程專業理論	設計	通識	核心能力1	核心能力2	核心能力3	核心能力4	核心能力5	核心能力6	核心能力7	核心能力8	
1	化工與材料工程概論	化材1	必修	1.0	0.3	0.0	0.7	0.0	0.0	1	1		1		1			本課程為化材系入門課程之介紹，但要求必須熟記相關單位運算方式，對於大一學生而言，似乎還進入狀況，無法熟被各種單位，因而分數多不理想。
2	生物技術	化材1	必修	3.0	0.0	1.5	1.5	0.0	0.0	3	1	1	1		1	1	1	本課程希望以工程觀點介紹基礎生物學，使化工系學生了解生物學與化學工程結合應用的基本概念，學習進入生物技術領域基本知識，介紹如何藉由工程與生物結合，擴展化學工程在醫藥、食品、環保、農牧業等的應用。1. 學生學習成效: 由於國高中教育傾向填鴨式教育，多數學生生物學習以死背為主，缺乏微觀巨關變化概念，思考與邏輯推論能力有待加強。2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、2及6、7之培養有關。綜合學生本學期之各項表現可以得知核心能力2、6及7可再加強。有關核心能力8隨著食安問題嚴重，未來將核心能力8: 理解及應用專業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點，列入教育核心。
3	普通化學	化材1	必修	3.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	3	1					1		本課程之目的是希望使學生對化學的基本原理和規律有一定的認識，讓學生能運用化學原理來解決問題。就學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為必修課，透過課程教授希望能讓學生奠定基礎化學知識與技能，以利日後材料化工之所需。學生學習態度基本上良好，出席正常，授課內容銜接或重疊高中化學，故學生在內容的理解上尚能接受，但原文書的閱讀與英文題目的理解仍需加強。班級人數過高，不易掌握到每個人學習狀況。課後輔導，學生上台演練習題方面不是很積極，習題練習仍需主動加強。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1及7之培養有關。學生主動學習情況仍有待進步，故核心能力7可再加強。
4	普通化學實驗	化材1	必修	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	3	1	1	1					本課程之目的是搭配普通化學課程的講授，培養學生對化學基本理論求證的習慣及技能。培養學生的科學研究流程及精神、實驗基礎技能及收集、整理數據及報告彙整等基礎科學研究能力。就學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為必修課，學生均能良好完成化學實驗的操作，並如期繳交實驗報告。但仍有少數同學報告內容欠缺討論，內容空洞或是有抄襲的狀況。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1，2及3之培養有關。學生設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力有待進步，故核心能力2可再加強。
5	普通物理	化材1	必修	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3	1	1				1		本課程之目的是希望學生學習物理之基本觀念，並能活用於日常生活中。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為必修課，所以修習之學生大部分在上課時都能專心聽課，在適當的誘導下回答問題也相當踴躍。此外，到課情況，以及期中及期末考試之表現大致不錯。但是仍有小部分學生無心聽課及學習，可能是心態的問題。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、2、及6之培養有關。綜合學生本學期之各項表現可以得知核心能力1的獲得效果較明顯，而核心能力2及6其效果較難判斷，不過本課程對學生的各方面分析能力應該是有相當的幫忙。
6	普通物理實驗	化材1	必修	1.0	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	3	1	1	1	1	1	1	1	本課程是希望學生透過實驗的實作、報告的撰寫，學習基本儀器的使用、數據的處理分析、相關資訊的蒐集以及驗證物理原理。對於學學生的學習成效，由於學生在做實驗前必須撰寫預習報告初步了解實驗步驟及相關的物理理論，在實驗的過程中，經由助教的細心指導及示範，學習相關的儀器及操作方法以得出實驗結果，最後還要將實驗結果整理分析寫成結果報告。因此，對於學生的實作能力、分析能力以及整合能力都很有幫助。而老師及助教也可以透過預習報告、結果報告以及做實驗時學生的表現來了解學生的學習成效。本課程可以培養學生1、2、3、4、5、6、7及8的核心能力。根據本學期學生的學習狀況，核心能力1、2及3當然是本課程最主要要讓學生學到的。而核心能力4及6目前則是以比較被動的方式讓學生學習，有些較為積極的學生會在原有的實驗架構上做一些新的設計及分析。未來可以將實驗做一些修改，引導學生主動去設計分析實驗。學生分組做實驗，三個人一組，在做分工時就可以學習到核心能力5。另外，學生在撰寫實驗報告時，會學習如何蒐集資料以及對蒐集來的資料如何處理，這就可以學習到核心能力7及8。
7	無機材料化學	化材1	必修	3.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	3	1							本課程之目的是希望使學生對無機或材料化學的基本原理有一定的認識，讓學生能運用知識來解決研究上的問題。就學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為必修課，透過課程教授希望能讓學生奠定基礎知識與技能，以利日後材料化工之所需。學生學習態度基本上良好，出席正常，學生在內容的理解上尚能接受，但原文書的閱讀與英文題目的理解仍需加強。班級人數過高，不易掌握到每個人學習狀況。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1及7之培養有關。學生主動學習情況仍有待進步，故核心能力7可再加強。

課程分析及評估表

序號	課程	開課年級	必修	學分數						授課 小時 數	請勾選對應之核心能力								教師自我課程之檢討和評估
				總學分	數學	基礎科學	工程專業理論	專業設計	通識		核心能力1	核心能力2	核心能力3	核心能力4	核心能力5	核心能力6	核心能力7	核心能力8	
8	無機材料化學實驗	化材1	必修	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	3	1	1	1						本課程之目的是搭配無機材料化學課程的講授，培養學生對無機或材料化學基本理論求證的習慣及技能。培養學生的科學研究流程及精神、實驗基礎技能及收集、整理數據及報告彙整等基礎科學研究能力。就學生學習成效、核心能力檢討說明如下:1. 學生學習成效: 本課程為必修課，學生均能良好完成實驗的操作，並如期繳交實驗報告。但仍有少數同學報告內容欠缺討論，內容空洞或是有抄襲的狀況。2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、2及3之培養有關。學生設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力有待進步，故核心能力2可再加強。
9	微積分 B	化材1	必修	3.0	2.5	0.5	0.0	0.0	0.0	4	1		1	1		1	1		(1) 逾半學生課堂筆記工整完齊，學習熱忱持續至今。 (2) 學生廣泛熱烈參與現場分組討論，但欠缺課後自我預習。 (3) 課後延伸性之挑戰問題，僅少數參與腦力激盪。 (4) 約十位學生，積極、認真、勤勉、聰慧。
10	質能均衡	化材1	必修	3.0	0.5	0.0	2.5	0.0	0.0	4	1	1	1			1	1	1	質能均衡是化材系學生進入化材專業領域核心課程的起始課程，但對於許多學生而言，平衡的概念很簡單，但對於釐清工程問題往往比較有困難，尤其是閱讀英文的工程問題，因此除了加強理論訓練外，基礎英文能力的加強也是必須的方向。
11	工程數學	化材2	必修	3.0	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0	4	1		1						本課程在培養工程學生基本數學能力，認識並熟悉基本線性代數和常微分方程的原理和應用，包括工程系統模擬，方程求解，以及相關物理意義的闡明。 1. 學生學習成效: 本課程為二年級必修課程，上課方式為兩堂連上，利用第二節課進行分組練習與討論，最後並安排小考，以敦促學生持續維持學習狀態，以免累積過多範圍，跟不上進度，可有效提升學生的學習成效。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1及3之培養有關。綜合學生之各項表現可以得知，各項核心能力之培養均可達成。
12	有機化學	化材2	必修	3.0	0.5	1.5	0.5	0.5	0.0	3		1	1			1			本課程重點在於基礎有機化學的介紹，不同官能基的特性及如何利用有機化學機構概念，以實現在化學實驗的分子架構，課程上會運用生動的動畫與鮮明的投影片來加強學生的印象，進而幫助瞭解及提升學習的興趣。
13	有機化學實驗	化材2	必修	1.0	0.3	0.5	0.1	0.1	0.0	3	1	1				1			導引學生如何完成有機化學反應，終止反應操作，包括淬取及快速管柱層析，進而得到產物。使學生學習正確的實驗邏輯觀念，從失敗的實驗找出問題，進一步克服困難。再與課堂上教授的反應進一步與實驗結合，讓學生能學以應用。
14	材料科學與工程上	化材2	必修	3.0	0.5	0.0	2.0	0.5	0.0	4	1	1	1						本課程之基本目的是讓學生了解材料科學與工程的基本理論，及材料的製程條件、結構、性質、及性能之間的關聯性。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為二年級必修課程，平時除要求學生繳交作業外，並安排小考，以敦促學生持續維持學習狀態，以免累積過多範圍，跟不上進度，可有效提升學生的學習成效。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、2及3之培養有關。綜合學生之各項表現可以得知，各項核心能力之培養均可達成。
15	材料科學與工程下	化材2	必修	3.0	0.0	0.5	2.5	0.0	0.0	4	1	1	1		1				本課程探討材料的機械、光學與熱力學特性，材料於熱加工過程通常伴隨著相的轉移與變化，透過相圖了解金屬合金材料設計或熱加工的最適化條件。從高分子材料的基本化學組成開始，探討材料特性結構如密度、強度、硬度等，並分析結晶與半結晶高分子的結構差異與物理性質影響。纖維、粒子型、金屬型補強添加物於複合材料組成、順相度、結晶性與微細結構，對複合材料的機械性影響，了解高分子、陶瓷材料與基材模板之作用。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下:1. 學生學習成效：本課程為學士班必修課，目的主在建構學生對材料科學的基礎知識。 2. 核心能力檢討：本課程與核心能力1、2、3及5之培養有關。綜合學生本學期之各項表現，授課內容結合透過考試、書面及口頭報告作為評量學習成效的方式。
16	物理化學	化材2	必修	3.0	1.0	1.5	0.5	0.0	0.0	3	1	1	1			1	1	1	此大二必修課程主要在探討化學平衡所需要的概念,物質於平衡狀態下的宏觀性質、基礎熱力學和化學平衡，課程架構完整。當課程進入熱力學第一，第二定律後，學生的學習狀況開始出現分歧。差異主要是數學能力所致，次要則為物理意義的理解程度。學生在教學助理的輔助下學習成效明顯上升。核心能力檢討:本課程與核心能力1、2、3、6、7及8之培養有關。
17	物理化學實驗	化材2	必修	1.0	0.3	0.5	0.1	0.1	0.0	3	1	1	1			1	1		此課程是配合「物理化學」課程教學的實驗課，透過實際操作及實驗量測結果，可使學生實際瞭解課堂上所介紹的各種物理化學原理及其應用。在教學過程中，訓練學生溝通與團隊合作的能力，同時藉由實驗結果的處理，培養學生分析、解釋數據及解決問題的能力，並學習如何撰寫完整之實驗報告。本實驗課程與物理化學課程相輔相成。惟兩課程進度有時間落差，未教授課程即進行實驗課程學習成效較差。但整體而言，學生對本實驗課程的學習興致高，成果表現亦較佳。

課程分析及評估表

序號	課程	開課年級	必選修	學分數						授課小時數	請勾選對應之核心能力								教師自我課程之檢討和評估
				總學分	數學	基礎科學	工程專業		通識		核心能力1	核心能力2	核心能力3	核心能力4	核心能力5	核心能力6	核心能力7	核心能力8	
18	單元操作（一）	化材2	必修	3.0	0.5	0.0	2.0	0.5	0.0	4	1	1	1	1		1			本課程目標在培養學生基本的工程流體力學之觀念與知識，以建立後續工程課程所需之流體力學基礎。對於學生學習本課程之成效及核心能力培養之結果檢討說明如下: (1)基本上若是單純的連續方程式或BERNOULLI方程式計算，學生不太會有問題。 (2)在管路的摩擦損耗上學生的計算也不太有問題。 (3)對於沉浸物在流動中所遭受之拖曳力，學生就比較有不易理解。 (4)本課程較為艱澀，學生雖能按照步驟使用公式作計算；但在概念上不易從課堂上經抽象思考與課程所談及之流體力學個案連結。可以嘗試在課堂上用電影和動畫的方式來教學，看學生是否較易接受。
19	材料：高分子導論	化材2-4	選修	3.0	0.0	0.0	2.5	0.5	0.0	3	1	1	1			1	1		以說明的方式，建立聚合物分子結構與性質及用途的關聯。學生基本能力不足，多數不主動學習，欠缺求知的企圖心。
20	化工與材料實驗（一）	化材3	必修	1.0	0.0	0.1	0.5	0.4	0.0	3	1	1	1	1	1	1			1. 培養學生了解個種不同單元操作實際運作情況，由基本理論設計實驗方法，由實驗結果檢討理論與實際之差異，並訓練學生具分析整合並使用商用化工製程模擬軟體之能力，奠定程序設計之基礎。 2. 課程中採分組方式進行，由同組學生輪流當任個別實驗的負責組長，培養學生領導統御、分工協調之能力。 3. 實驗之前，學生必須收集相關資料、撰寫預報、先通過助教詢答後，再由實驗負責老師口試，通過後才能開始實作。作完實驗後，還須撰寫結報。過程中學生可培養有效溝通與團隊合作之能力。 4. 安排期末考試，以敦促學生持續維持學習狀態，可有效提升學生的學習成效。
21	化工熱力學	化材3	必修	3.0	0.5	0.5	2.0	0.0	0.0	4	1	1	1	1	1	1	1	1	本課程之目的，主要是建立修習學生基本之熱力學概念，學習執行相關計算能力之基礎，針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為大學部三年級的必修課程，兼顧理論與工程應用層面，讓學生能瞭解該科在化工領域的實際應用，除了三堂正課的課本內容講授，另有一節輔導課，針對作業習題來做講解，以增進學生的學習效果，全學期除期中、期末考，另有二次小考，來檢視學生各階段的學習狀況。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、2及3之培養有關。綜合學生之各項表現可以得知，各項核心能力之培養均可達成。
22	化學反應工程	化材3	必修	3.0	0.5	0.0	2.0	0.5	0.0	4	1	1	1	1	1	1	1	1	本課程之目的在於使學生瞭解化學反應工程之基本原理以及訓練學生能夠應用此些原理於設計,分析及操作化學反應器基本能力。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下:
23	單元操作（二）	化材3	必修	3.0	0.5	0.0	2.0	0.5	0.0	4	1	1	1			1	1		本課程之基本目的是讓學生了解熱傳的基本概念及理論，並教導學生如何建立適切的數學關係式來描述熱傳現象。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為三年級必修課程，平時除要求學生繳交作業外，並安排小考，以敦促學生持續維持學習狀態，以免累積過多範圍，跟不上進度，可有效提升學生的學習成效。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、2、3、6及7之培養有關。綜合學生本學期之各項表現可以得知核心能力6及7可再加強。核心能力6未來可藉由整合單元操作(一)、(二)、(三)三門課程來改善，而核心能力7則可與時事議題結合來提升。
24	單元操作（三）	化材3	必修	3.0	0.5	0.5	1.0	1.0	0.0	4	1	1	1	1					本課程之目的是讓學生理解製程工廠中物質傳遞的機制與驅動力，進一步具有設計物質分離程序設備及流程的能力。以及具有改善現有工廠製程，開發新型分離技術的基本能力。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效：本課程為學士班必修課，為單元操作系列課程：動量、能量和質量傳遞的第三部份。學生如不熟悉前兩門課程的內容，對於本課程的銜接需要花費更多的心力。由本課程的及格率可知，約4成的學生需要重新學習這門課程，整體而言學習的成效並不良好。 2. 核心能力檢討：本課程與核心能力1、2、3及4之培養有關。綜合學生本學期之各項表現可以得知核心能力1亟需加強，由於本課程已屬大學部後段課程，如果前段基礎課程學習效果不佳，造成無法達到這門課程欲培養核心能力的工程知識。若無法達到核心能力1的門檻，將使得核心能力2、3及4，預計培養的設計、執行與規劃的能力更難達成。

課程分析及評估表

序號	課程	開課 年級	必 選 修	學分數						授課 小時 數	請勾選對應之核心能力								教師自我課程之檢討和評估
				總學 分	數學	基礎 科學	工程專業		通識		核心 能力1	核心 能力2	核心 能力3	核心 能力4	核心 能力5	核心 能力6	核心 能力7	核心 能力8	
25	儀器分析	化材3	必修	3.0	0.5	0.5	2.0	0.0		0.0	3	1	1						
26	儀器分析實驗	化材3	必修	1.0	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0	3	1	1							本課程是配合「儀器分析A」課程教學的實驗課，藉由親手操作儀器，可使學生實際瞭解課堂上所介紹的各種分析儀器原理及其應用。在教學過程中，訓練學生溝通與團隊合作的能力，同時藉由實驗結果的處理，培養學生分析、解釋數據及解決問題的能力，並學習如何撰寫完整之實驗報告。由於學生有實際動手操作儀器的機會，學習興趣普遍很高。但在繳交實驗報告方面，部分同學懶得親自花心思撰寫，寧可抄襲其他同學報告，應付心態明顯，亦影響其學習效果。至於課程的進行方式，因受限於各式儀器設備的數量，每次上課學生必須分組同時執行十一種不同的儀器分析實驗，學生採輪帶方式每組每週接觸各種不同儀器。這樣的方式導致課堂上依續介紹儀器的進度不易配合實驗室中每組學生當日操作的儀器，學生對於眼前進行的儀器分析其原理尚未瞭解，學習效果可能降低。雖然到學期末時，課堂上會全部介紹完學生曾經接觸過的所有實驗儀器，但正課進度與實驗進度有時間上的落差是無法避免的。整體而言，學生對本實驗課程的學習興致高，成果表現亦較佳。
27	化工與材料研究	化材 3,4	選修	2.0	0.0	0.1	1.4	0.5	0.0	4	1	1	1	1	1	1	1		化工研究屬於實做課程，基本上就是由大學部學生主動與系上教師溝通，由教師指定相關專業研究領域主題，由學生操作實驗，分析並得到結果，因此化工研究對於統整理論課程與實務相當有幫助。
28	材料：光電材料與應用	化材 3,4	選修	3.0	0.0	0.0	2.5	0.5	0.0	3	1	1	1	1		1	1		本課程為選修課程，重點為提供學生對於材料基礎知識與目前元件應用的工作原理。綜合學生學習成果，大部分學生基礎科學知識較欠缺，因此日後除加強此部分外，亦將加強核心能力第七點以提升學生之學習興趣。
29	材料：材料分析	化材 3,4	選修	3.0	0.0	0.0	2.5	0.5	0.0	3	1	1	1		1				1. 本課程為選修課，目標是讓學生學習多種材料分析之方法及原理。 2. 有機會會安排企業參訪活動，讓學生在課堂上所學能與業界實務結合，利用在學期間及早思考未來的職業方向，並預做準備，以提升就業競爭力。 3. 課程中採分組報告，可培養學生收集資料、撰寫與上台報告、及有效溝通與團隊合作之能力。 4. 安排期末考試，以敦促學生持續維持學習狀態，可有效提升學生的學習成效。
30	材料：高分子材料與應用	化材 3,4	選修	3.0	0.0	0.0	2.5	0.5	0.0	3	1				1	1			本課程之目的是希望學生學習高分子材料結構的理論及高分子材料發展的背景、熟知相關高分子材料的檢測及高分子材料的特性並了解實際應用之現況。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為選修課，所以修習之學生基本上對於高分子材料是有興趣的，因此普遍有較高的學習動機。此外，平常作業、期中及期末考試之表現大致不錯。但是期末設計之書面及口頭報告(分組進行)則有較大之差異，有幾組明顯較為不足，特別是在口頭報告上；而學生對於實際工程面的應用及了解也尚待加強。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、5及6之培養有關。綜合學生本學期之各項表現可以得知核心能力5可再加強。核心能力5有關有效溝通之加強以後或可藉由學期過程中更多次之進度報告來養成，目前期末設計僅有一次期末口頭報告感覺較為不足。
31	材料：電路板基礎工程	化材 3,4	選修	3.0	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	3	1	1	1	1			1		本課程為應用課程，介紹電路板產業，瞭解電路板之種類、設計、材料、製造程序、設備、技術、工程、應用、管理等以及未來發展方向。 1. 學生學習成效: 由產業界具有豐富實務經驗之PCB廠工程專家及管理階層親自授課，課程中除安排課堂上課外，並將安排修課同學至電路板廠內實際參觀電路板流程，期使理論與實務並重。此外並安排分組實驗的進行，藉由從無到有，完成一具特定功能的電子器件，引發學生學習興趣，並真正熟悉製造過程。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1至4及7之培養有關。綜合學生之各項表現可以得知，各項核心能力之培養均可達成。

課程分析及評估表

序號	課程	開課 年級	必 選 修	學分數						授課 小時 數	請勾選對應之核心能力								教師自我課程之檢討和評估
				總學 分	數學	基礎 科學	工程專業 理論	設計	通識		核心 能力1	核心 能力2	核心 能力3	核心 能力4	核心 能力5	核心 能力6	核心 能力7	核心 能力8	
32	材料：複合材料	化材 3,4	選 修	3.0	0.0	0.0	2.5	0.5	0.0	3	1	1	1	1	1	1			本課程之目的是希望學生學習複合材料的理論背景、熟知相關設計規範並了解實際應用之現況。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為選修課，所以修習之學生基本上對於結構設計是感興趣的，因此普遍有較高的學習動機，於課堂上之發問也相當踴躍。此外，平常作業、期中及期末考試之表現大致不錯。但是期末設計之書面及口頭報告(分組進行)則有較大之差異，有幾組明顯較為不足，特別是在口頭報告上；而學生對於實際工程面的應用及了解也尚待加強。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、2、3、4及5之培養有關。綜合學生本學期之各項表現可以得知核心能力4及5可再加強。核心能力4未來也許可藉由安排實際工程參觀來幫助學生了解實際工程應用，而核心能力5有關有效溝通之加強以後或可藉由學期過程中更多次之進度報告來養成，目前期末設計僅有一次期末口頭報告感覺較為不足。
33	製程：能源轉換技術	化材 3,4	選 修	3.0	0.0	0.0	2.5	0.5	0.0	3	1	1	1	1		1	1		課程內容分別對能源轉換技術與原理和熱裂、氣化、液化、微生物處理等方法作一整體介紹。然後依煤、重質原油及生質能飛油頁岩等資源特性，作實例講解其轉換方法及其關鍵處，以便選修者如何把所修過單元操作和單元程序等二種工具，對前述資源轉換與利用，及其研究重點等有一全盤性了解。
34	輸送現象	化材 3,4	選 修	3.0	0.0	0.0	2.5	0.5	0.0	3	1	1	1			1	1		After completing this course, the students will be able to tackle a problem systematically, starting with 1) defining the system - micro and/or macro ones, 2) identifying system variables, 3) providing sufficient system equations - both coservation and constitutive ones, 4) choosing an appropriate solution technique - both analytically and numerically, and finnaly done with it.
35	生化：生物程序工程	化材 3-4	選 修	3.0	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	3	1		1	1		1	1		1. 本課程為選修課程，重點為提供學生對於生物技術相關知識，結合微生物學，生物化學與化學工程學知識，建立學生進入生技相關產業基礎。 2. 學生學習興趣濃厚， 未來考慮安排企業參訪活動，讓學生在課堂上所學能與業界實務結合，利用在學期間及早思考未來的職業方向，並預做準備，以提升就業競爭力。
36	化工與材料實驗（二）	化材4	必 修	1.0	0.0	0.1	0.5	0.4	0.0	3	1	1	1	1	1	1			了解個種不同單元操作實際運作情況，由基本理論設計實驗方法，由實驗結果檢討理論與實際之差異。團隊合作與協調溝通能力、資料蒐集整理與分析討論、報告製作與演說的能力。
37	化工與材料實驗（三）	化材4	必 修	1.0	0.0	0.1	0.5	0.4	0.0	3	1	1	1	1	1	1			本課程之目的是希望學生藉由實驗的過程，進一步理解單元操作課程所傳授的內容，以期培養學生理解實作與理論之間的差異及其原因，進一步培養解決製程工廠實際問題的能力。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效：本課程為學士班必修課，學生經由實驗前準備報告的過程，理解實驗目的與步驟。經由分析實驗數據，理解理論與實作之間差異的原因。並且經由實驗的結案報告，以及簡報的過程，訓練學生邏輯判斷及口頭表達的能力。 2. 核心能力檢討：本課程與核心能力1、2、3、4、5及6之培養有關。綜合學生本學期之各項表現可以得知核心能力1及2可再加強，藉由製程模擬軟體事先模擬實驗結果，在實驗過程中，學生應理解實驗數據的趨勢。核心能力3和4未來也許可藉由安排近期學術期刊導讀，加強所需技術、技巧及使用現代工具之能力。核心能力5和6，期待學生加強與同學之間的分工合作，老師僅能以建議的方式，協助排解可能的衝突。
38	程序控制	化材4	必 修	3.0	0.3	0.0	2.2	0.5	0.0	4	1	1	1	1		1	1		本課程之目的是希望學生學習程序控制設計的理論背景，熟知相關設計概念並了解實際應用之現況。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為必選修課，由於教授課程內容主要為培養程序控制的基礎數理概念與邏輯，所以修習之學生如基礎不足者基本上相較可能產生難度。部分認真修課同學會逐步與老師或助教討論，但期中的兩次考試成績有兩組相當大的拉距分布。課堂上為提醒學生專心上課，不斷提出思考性的討論問題以加強邏輯概念的薰陶。由於同學於後半學期的專心努力與進步，本班級總成績之表現大致不錯。另一方面，實習模擬作業以SIMULINK軟體加強學生對程序控制應用的概念；然而學生對延用理論到模擬技術的應用，少部分學生能很容易進入狀況，而普遍明顯較為不足且其了解也尚待加強。 2. 核心能力檢討:本課程與核心能力1、2、3、4及6、7之培養有關。綜合學生本學期之各項表現可以得知核心能力4及5可再加強。核心能力4未來也許可藉由安排實際工程參觀或實驗來幫助學生了解實際工程應用，而核心能力5有關有效溝通之加強以後或可藉由學期過程中更多次之進度報告來養成。然而，課程中同儕問題討問其實隱含此意涵，亦希望加強同學較為不足之基礎邏輯能力。

課程分析及評估表

序號	課程	開課 年級	必 選 修	學分數						授課 小時 數	請勾選對應之核心能力								教師自我課程之檢討和評估
				總學 分	數學	基礎 科學	工程專業 理論	設計	通識		核心 能力1	核心 能力2	核心 能力3	核心 能力4	核心 能力5	核心 能力6	核心 能力7	核心 能力8	
39	程序設計	化材4	必修	3.0	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	本課程之目的乃為培養學生化工製程設計的基本能力，介紹包括流體輸送、熱傳、質傳、反應等相關製程設備的選擇與設計概念，針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為大學部四年級學生的必修課程，讓學生能從製程設計的角度，接觸到化工領域核心科目在設備設計方面的工程實務應用，全學期有期中、期末考二次考試，來檢視與考核學生的學習狀況。 2. 核心能力檢討: 本課程與核心能力1-8之培養有關。綜合學生之各項表現可以得知，各項核心能力之培養均可達成。
40	製程：化學工業程序	化材4	選修	3.0	0.0	0.0	2.50	0.50	0.0	3	1	1	1			1	1		課程內容包含：化石燃料的來源，如何自化石燃料轉化為化學工業的基本原料，基本原料的主要衍生物及其市場。同時也強調成化工製程基本元素，比較化工製程的基準，以及材料性質與用途的關係。學生主動學習的情狀不好。
41	製程：程序模擬	化材4	選修	3.0	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	3	1	1	1	1		1			本課程之目的是希望訓練學生具有模擬化工製程的能力，並且具有設計化工製程及評估現有製程優劣的能力。針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效：本課程為大學部製程組的必修課程，修習學生必須對於單元操作具有相當程度的理解，然後經由這門課程利用模擬軟體組合操作單元，達到設計製程的目的。本課程以上機實作為主，大部分的學生都能學習到使用模擬軟體的技巧，以及支持這些技巧的學理依據，本課程的學習成效應可在程序設計這門課程實現。 2. 核心能力檢討：本課程與核心能力1、2、3、4及6之培養有關。由於修習這門課程的學生為製程組的學生，已具被相當基礎的核心能力1、2及3，本課程目的主要為利用製程模擬軟體實現單元操作，加強核心能力1、2及3，並且深植核心能力4和6的基礎，本學期之各項表現顯示，大部分修習這門課程的學生都有達到預期的訓練目的。
42	製程：製程設計專題	化材4	選修	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	本課程以化工設計案例實作的方式，來培養學生運用化工專業核心知識，在製程設計與評估方面的能力，針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為大學部製程組四年級學生的必選課程，以三人一組的分組方式，來探討化工製程設計案例，讓學生能從設計案例中，培養以團隊合作方式，共同分析與解決問題的能力，各組需以簡報來報告與討論工作進展，並繳交期末書面報告，以其來檢視學生的學習狀況。 2. 核心能力檢討: 本課程與核心能力1-8之培養有關。綜合學生之各項表現可以得知，各項核心能力之培養均可達成。
43	製程：製程設計專題	化材4	選修	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1	1	1	1	1	1	1	1		本課程以化工設計案例實作的方式，來培養學生運用化工專業核心知識，在製程設計與評估方面的能力，針對學生學習成效、核心能力檢討說明如下: 1. 學生學習成效: 本課程為大學部製程組四年級學生的必選課程，以三人一組的分組方式，來探討化工製程設計案例，讓學生能從設計案例中，培養以團隊合作方式，共同分析與解決問題的能力，各組需以簡報來報告與討論工作進展，並繳交期末書面報告，以其來檢視與考核學生的學習狀況。 2. 核心能力檢討: 本課程與核心能力1-8之培養有關。綜合學生之各項表現可以得知，各項核心能力之培養均可達成。