

102-2 大葉大學 完整版課綱

基本資訊

課程名稱	生物復育應用	科目序號 / 代號	0935 / EVI2049
開課系所	環境工程學系	學制 / 班級	大學日間部4年1班
任課教師	張玉明	專兼任別	專任
必選修 / 學分數	選修 / 3	畢業班 / 非畢業班	畢業班
上課時段 / 地點	(三)ABC / H607	授課語言別	中文

課程簡介

生物復育是指利用微生物或微生物程序以轉化或分解有害化合物使其毒性附低或形成無毒物質的程序，其成功與否通常決定於微生物相、微生物生長的环境及污染物的種類等。目前使用在地下水及土壤污染的控制。依處理場地不同可分成現地復育及非現地復育兩種。非現地復育是指在處理前須先將受污染的土壤挖出或受污染之地下水抽出，離開受污染地區移至他處進行生物處理。現地復育則是在原地進行處理，可以處理較大量的土壤，且不須先將受污染部份移出，因此比起非現地復育較為節省成本且也不會造成污染物移出過程污染機會。但是現地復育並非適用於任何土壤，通常通氣性高的土壤會有較佳之處理效果

1. 介紹生物技術在各環境工程領域上的應用之原理以及實例說明，除了傳統上廣泛使用的生物處理方法外，將介紹如何用分子生物學的方法及技術來對環境微生物及生物處理程序做進一步的探討。
2. 介紹土壤污染整治復育技術的原理與運用
3. 介紹地下水污染整治復育技術的原理與運用
4. 介紹生態工法的基本原理及在河川整治上的應用。

課程大綱

- 一(1)環工微生物 (2)生物處理原理 (3)環境生物技術 (4)分子生物方法 (5)污染防治利用
(二)1. 土壤及地下水污染整治法簡介2. 土壤有機污染概論3. 整治技術概論4. 生物復育原理5. 有機污染物特性與生物復育6. LNAPL及DNAPL7. 生物復育技術及應用8. 案例說明
(三)1. 土壤及地下水污染整治法簡介2. 地下水力學概要3. 污染物傳輸概要4. 整治技術概論5. 生物復育基本原理6. 整治復育技術的應用與限制7. 石化油品污染與氯化有機溶劑污染之復育技術8. 案例說明
(四)1. 基本原理2. 自然處理的機制3. 河川自然淨化的機制及應用4. 生態工法在河川污染整治上的應用5. 生態工法的限制6. 案例分析

基本能力或先修課程

環境微生物

課程與系所基本素養及核心能力之關連

- 運用數學、自然科學的知識於環境科技與管理的能力
- 發掘、思考及解決下列領域問題的能力：都市環境保護、工業污染防治、環境規劃管理、工
- 設計與執行環保解決方案、分析與解釋數據的能力
- 執行工程實務所需技術、技能及使用工具的能力
- 理解自然生態系統與人造環境系統的功能，並具備設計與管理環境系統、元件或程序，以符合社會需求的能力
- 認知專業證照重要性及終身學習必要性
- 瞭解專業及倫理的責任
- 具備當代環境課題的廣泛學識，俾瞭解工程技術對社會及全球的影響
- 具備在多元學科團隊中的工作能力
- 具備有效溝通的能力

教學計畫表

系所核心能力	權重(%) 【A】	檢核能力指標(績效指 標)	教學策略	評量方法及配分 權重	核心能力 學習成績 【B】	期末學習 成績 【C=B*A 】
運用數學、自然科學的知識於環境科技與管理的能力	20%	1. 能用所學的專業知識解答相關問題，能依照正確的教導來實際操作。 2. 能有效處理接獲相關訊息並轉化為有用的專業知識。 3. 能清楚及靈活表達相關專業知識的內涵、性質及功能。 4. 能將相關知識重整，以區分高、低階不同層次知識的概念。 5. 能將專業知識融會貫通，統合成完整的知識。 。	講述法	小考: 10% 期中考: 20% 期末考: 30% 作業: 30% 課堂討論: 5% 助教觀察紀錄: 5%	加總: 100	20

發掘、思考及解決下列領域問題的能力：都市環境保護、工業污染防治、環境規劃管理、工	20%	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遇到問題時，能自主講述法的、主動的謀求解決，個案討論能有規劃、有條理、有方法、有步驟地處理問題。 2. 能敏銳的察覺到問題的存在，確認問題及其因果始末。 3. 能明確辨識問題的結構、複雜度及規模，並有效的分析及歸納之。 4. 能對問題的屬性和相關的變因結合相關的先備知識，並依據問題的性質提出因應策略及評估解決方案。 5. 能清楚了解處理問題所需的專業知能、處理的態度和方法，及可運用的資源。 	小考: 10% 期中考: 20% 期末考: 30% 課堂討論: 10% 書面報告: 15% 助教觀察紀錄: 15%	加總: 100	20
設計與執行環保解決方案、分析與解釋數據的能力	20%	<ol style="list-style-type: none"> 1.能以淺顯易懂的概念講述法來理解複雜的理論。個案討論 2. 能以清晰的思考方式來整合重要核心概念。 3. 能將零散或片段的知識歸納出共同概念。 4. 能將相關專業知識脈絡化及連貫起來，進行不同領域間的連結。 5. 能適時蒐集相關資訊，以獲取最新知識及運用之。 	小考: 15% 期中考: 20% 期末考: 30% 課堂討論: 10% 課程參與度: 10% 書面報告: 15%	加總: 100	20
執行工程實務所需技術、技能及使用工具的能力	10%	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能強化學生專題製作的執行成效，提升可結合理論與實務之研究能力。講述法 個案討論 2. 能參與業界交流或實務產業實習，驗證專業知識、技能之運用及累積經驗。 3. 能將所學知識、技術及技能與經驗延伸至實務應用領域。 4. 能清楚了解專業中各類別之的專業之技術、技能與工具，並可順利運用之。 5. 能運用專業技術 	小考: 10% 期中考: 20% 期末考: 30% 課堂討論: 10% 課程參與度: 10% 書面報告: 10% 助教觀察紀錄: 10%	加總: 100	10

理解自然生態系統與人造環境系統的功能，並具備設計與管理環境系統、元件或程序，以符合社會需求的能力	20%	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能了解生物和環境之講述法間的關係，並認識自然環境中的非生物因子與生物因子與功能。 2. 能具有環境素養，以增進人類對於環境宏觀的認知與態度，並有意願與能力參與適當的環境決定與行動。 3. 能體認並欣賞自然與人造世界之相互協調、依存的韻律。 4. 能掌握環境生態系統的結構特性與功能指標，並應用生態學原理在不同地區的環境生態管理。 5. 能適切的掌握量化之環境績效，以作為環境系統持續改善之管理基礎。 	小考: 15% 期中考: 20% 期末考: 30% 課堂討論: 15% 課程參與度: 10% 書面報告: 10%	加總: 100 20
具備當代環境課題的廣泛學識，俾瞭解工程技術對社會及全球的影響	10%	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能以宏觀的視野看待社會及全球的中各種環境課題。 2. 能清楚了解專業知識於國際化及全球化之發展趨勢。 3. 能清楚了解當前在地性及全球性的環保議題，並清楚認知專業知識、技術及技能所能達成的目標。 4. 能規劃自己的人生目標，並妥善應用專業知識與技能於社會及全球之各項服務活動。 	小考: 15% 期中考: 20% 期末考: 30% 課堂討論: 10% 課程參與度: 10% 書面報告: 15%	加總: 100 10

成績稽核

期末考: 30%
 期中考: 20%
 小考: 12.5%
 書面報告: 10.5%
 課堂討論: 10%

作業: 6%

課程參與度: 6%

助教觀察紀錄: 5%

教科書(尊重智慧財產權，請用正版教科書，勿非法影印他人著作)

書名	作者	譯者	出版社	出版年
土壤與地下水污染整治技術	經濟部工業局			2004

參考教材及專業期刊導讀(尊重智慧財產權，請用正版教科書，勿非法影印他人著作)

書名	作者	譯者	出版社	出版年
無參考教材及專業期刊導讀				

上課進度		分配時數(%)				
週次	教學內容	講授	示範	習作	實驗	其他
1	前言 & 智財權宣導(含告知學生應使用正版教科書)	100	0	0	0	0
2	名詞解釋	100	0	0	0	0
3	生物處理與污染物1	100	0	0	0	0
4	生物處理與污染物2	100	0	0	0	0
5	生物處理法原理1	100	0	0	0	0
6	生物處理法原理2	100	0	0	0	0
7	生物處理法原理3	100	0	0	0	0
8	生物處理技術應用1	100	0	0	0	0
9	生物處理技術應用2	100	0	0	0	0
10	期中考	0	0	0	0	100
11	生物處理技術應用3	100	0	0	0	0
12	生物處理技術應用4	100	0	0	0	0
13	生物處理技術應用5	100	0	0	0	0
14	現地生物復育1	100	0	0	0	0
15	現地生物復育2	100	0	0	0	0
16	現地生物復育3	100	0	0	0	0
17	現地生物復育4	100	0	0	0	0
18	期末考	0	0	0	0	100