

# 101-2 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  | 1819 / VGR5063 |
| 開課系所      | 環境工程學系碩士班     | 學制 / 班級    | 研究所碩士班1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 | 非畢業班           |
| 上課時段 / 地點 | (四)456 / H566 | 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

- 具備解決環境科技及環境管理領域問題的高階知識。
- 瞭解當代全球環境議題的發展趨勢。
- 具備終身自我增進相關專業知識的能力。
- 具備獨立思考、分析與解決環境問題的能力。
- 具備使用適當工具以執行環境學術研究的能力。  
具備撰寫環境專業論文與技術報告之能力。
- 具備溝通與協調的能力。  
具備團隊整合與領導的能力。
- 具備外語運用之能力。

## 教學計畫表

| 系所核心能力                  | 權重(%)<br>【A】 | 檢核能力指標(績效指<br>標)  | 教學策略        | 評量方法及配分<br>權重   | 核心能力<br>學習成績<br>【B】 | 期末學習<br>成績<br>【C=B*A<br>】 |
|-------------------------|--------------|---|-------------|---|---------------------|---------------------------|
| 具備解決環境科技及環境管理領域問題的高階知識。 | 20%          | 1.能用所學的專業知識解答相關問題。<br>2.能發現問題並利用所學釐清問題本質。<br>3.能有系統的分析專業領域的問題。<br>4.能將專業知識融會貫通，整合成完整的知識。<br>5.能運用專業知識，規劃出新的專案、專題、研究或實驗方法。<br>6.能運用專業知識，執行新的專案、專題、研究或實驗方法。 | 講述法<br>個案討論 | 小考: 10%<br>期中考: 20%<br>期末考: 30%<br>課堂討論: 10%<br>課程參與度: 15%<br>書面報告: 15% | 加總: 100             | 20                        |

|                       |     |   |             |   |         |    |
|-----------------------|-----|---|-------------|---|---------|----|
| 瞭解當代全球環境議題的發展趨勢。      | 20% | 1.能養成對相關議題的好奇心與敏銳度。<br>2.能蒐集相關資訊以獲取最新知識。<br>3.能運用既有的知識或經驗吸收新資訊。   | 講述法<br>個案討論 | 小考: 10%<br>期中考: 20%<br>期末考: 30%<br>課堂討論: 10%<br>課程參與度: 15%<br>書面報告: 15% | 加總: 100 | 20 |
| 具備終身自我增進相關專業知識的能力。    | 10% | 1.能蒐集相關資訊以獲取最新知識。<br>2.能累積從工作或生活中所獲得的新經驗。<br>3.能運用既有的知識或經驗吸收新資訊。<br>4.能尋求外在資源，勇於接受新的觀念或想法。<br>5.能運用所學建構一套屬於自己的知識系統。                                   | 講述法<br>個案討論 | 小考: 10%<br>期中考: 20%<br>期末考: 30%<br>課堂討論: 15%<br>課程參與度: 10%<br>書面報告: 15% | 加總: 100 | 10 |
| 具備獨立思考、分析與解決環境問題的能力。  | 15% | 1.能以清晰的思考方式來整合重要的核心概念。<br>2.能用所學的專業知識解答相關問題。<br>3.能有系統的分析專業領域的問題。<br>4.能嘗試新的方法，以解決困難與考驗。<br>5.能尋求最適合的方法或策略來解決問題。<br>6.能規劃解決方案的細節。<br>7.能有效執行所規劃的解決方案。 | 講述法<br>個案討論 | 小考: 10%<br>期中考: 20%<br>期末考: 30%<br>課堂討論: 15%<br>課程參與度: 10%<br>書面報告: 15% | 加總: 100 | 15 |
| 具備使用適當工具以執行環境學術研究的能力。 | 10% | 1.能蒐集相關資訊以獲取最新知識。<br>2.能具備基本的電腦與網路科技之知識，並能應用在研究工作的執行。<br>3.能具備基本的統計分析知識，並能應用在研究工作的執行。<br>4.能尋求外在資源，勇於學習新的觀念或做法。<br>5.能以清晰的思考方式來整合重要的核心概念。             | 講述法<br>個案討論 | 小考: 10%<br>期中考: 20%<br>期末考: 30%<br>課堂討論: 15%<br>課程參與度: 10%<br>書面報告: 15% | 加總: 100 | 10 |

|             |     |   |                       |   |         |    |
|-------------|-----|---|-----------------------|---|---------|----|
| 具備溝通與協調的能力。 | 20% | 1.與他人溝通時，能正確的將資訊傳達給對方。<br>2.與他人溝通時，能瞭解對方要傳達的訊息。<br>3.與他人共事時，能異中求同，達成共識。<br>4.在團體活動中，能盡心為團隊利益而努力。  | 講述法<br>小組討論<br>個案討論   | 小考: 10%<br>期中考: 20%<br>期末考: 30%<br>課堂討論: 15%<br>課程參與度: 15%<br>書面報告: 10% | 加總: 100 | 20 |
| 具備外語運用之能力。  | 5%  | 1.能嘗試聆聽外語的演講，而能掌握其主要內容。<br>2.能以外語進行專業領域上的口頭發表，並能進行生活對話。<br>3.能主動閱讀外語的專業知識。<br>4.能以外語進行專業領域上的書面發表。 | 講述法<br>小組討論<br>學生上台報告 | 小考: 5%<br>期中考: 20%<br>期末考: 30%<br>課堂討論: 20%<br>課程參與度: 10%<br>書面報告: 15%  | 加總: 100 | 5  |

### 成績稽核

期末考: 30%  
 期中考: 20%  
 書面報告: 14%  
 課堂討論: 13.25%  
 課程參與度: 13%  
 小考: 9.75%

### 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        | 100     |    |    |    |     |
| 2    | 名詞解釋      | 100     |    |    |    |     |
| 3    | 生物處理與污染物1 | 100     |    |    |    |     |
| 4    | 生物處理與污染物2 | 100     |    |    |    |     |
| 5    | 生物處理法原理1  | 100     |    |    |    |     |
| 6    | 生物處理法原理2  | 100     |    |    |    |     |
| 7    | 生物處理法原理3  | 100     |    |    |    |     |
| 8    | 生物處理技術應用1 | 100     |    |    |    |     |
| 9    | 生物處理技術應用2 | 100     |    |    |    |     |
| 10   | 期中考       | 0       |    |    |    | 100 |
| 11   | 生物處理技術應用3 | 100     |    |    |    |     |
| 12   | 生物處理技術應用4 | 100     |    |    |    |     |
| 13   | 生物處理技術應用5 | 100     |    |    |    |     |
| 14   | 現地生物復育1   | 100     |    |    |    |     |
| 15   | 現地生物復育2   | 100     |    |    |    |     |
| 16   | 現地生物復育3   | 100     |    |    |    |     |
| 17   | 現地生物復育4   | 100     |    |    |    |     |
| 18   | 期末考       | 0       |    |    |    | 100 |