

課程名稱：(中文) 電動車開發與應用技術 (英文) Electric vehicle development and application technology		開課單位	能源電池科技博士班		
		課程代碼			
授課教師：黃道易					
學分數	3 學分	必/選修	選修	開課年級	
先修科目或先備能力：					
課程概述與目標： 本課程主要講授車輛引擎性能與電動機性能之比較、油電混合車之動力性能、機械傳動機構、電動機再生制動。電動車之過去現在與未來、推廣電動車之原因、電動車之二次電池、電動車之馬達、電動車之電力電子電路、燃料電池電動車、太陽能電池電動車、電動車之動力需求計算、電動車之電腦模擬與馬達選用等。最後以實際之電動車案例說明電動車之技術現況及認識節能減碳之現代運輸車輛之技術。					
指定教材	James Larminie and John Lowry, Electric Vehicle Technology, John Wiley & Sons, Ltd., ISBN 0-470-85163-5				
參考教材	林百福 陳秀美編譯，汽車馬達技術，全華，ISBN 957-21-5179-7。 李添財 編譯，電動汽機車，全華，ISBN-978-957-21-6467-9。 林振江與施保重，混合動力車的理論與實際，全華，ISBN957-21-3511-2。				
課程綱要			核心能力達成指標	對應之學生核心能力	
單元主題	內容綱要				
01. 電動車簡介	1. 電動車之過去、現在與未來 2. 電池電動車 3. 混合動力車 4. 太陽能電動車		1、2、3、 6、7	1. 了解溫室效應與氣候。 2. 認識空氣懸浮微粒。 3. 認識電動車關鍵技術。	
02. 二次電池	1. 電池規格與參數 2. 鉛酸電池，鎳氫電池，鋰電池 3. 磷酸鋰鐵電池 4. 電池等效電路模型 5. 電池充放電，電池選用與維護。		1、2、3、 6、7	1. 認識電池規格。 2. 了解電池特性。 3. 認識電池模型。 4. 說明電池選用與維護。	
03. 替代能源與儲能	1. 太陽電池 2. 風力 3. 飛輪、超級電容器 4. 軌道電車		1、2、3、 6、7	1. 說明替代能源種類。 2. 說明替代能源之特性。 3. 了解軌道電車特性。	
04. 燃料電池	1. 燃料電池種類與原理 2. PEM 燃料電池之水與熱管理 3. 完整之燃料電池系統		1、2、3、 6、7	1. 說明燃料電池種類特性。 2. 說明功率與能量密度。 3. 了解電池保養與維護。	
05. 氫氣供應	1. 製氫技術 2. 氫氣之運輸與儲存		1、2、3、 6、7	1. 說明製氫技術與應用。 2. 認識氫之運輸與儲存。	

06. 車用電動機之驅動與控制	1. 直流有刷與無刷電動機 2. 感應電動機 3. 同步電動機 4. 磁阻電動機 5. 再生制動 6. 馬達之效率與冷卻	1、2、3、 6、7	1. 認識車用電動機。 2. 了解功率轉換器。 3. 說明再生制動系統。 4. 認識串聯與並聯再生制動系統。
07. 電動車模型與模擬	1. 推力計算 2. 運轉週期 3. 電動車模型 4. 電腦模擬	1、2、3、 6、7	1. 計算車輛動力需求。 2. 計算電動機需求。 3. 認識電動車模型。 4. MATLAB 電腦模擬。
08. 設計考量	1. 空氣動力 2. 滾動阻力 3. 變速器效率 4. 車體重量	1、2、3、 6、7	1. 了解電動車底盤。 2. 認識電動車車體。 3. 計算車體重量。
09. 附屬系統	1. 加熱與冷卻系統 2. 動力轉向系統 3. 充放電系統	1、2、3、 6、7	1. 認識冷卻與加熱系統。 2. 了解動力轉向系統。 3. 說明充放電特性與維護。
10. 電動車與環境	1. 車輛污染 2. 替代能源 3. 再生能源	1、2、3、 6、7	1. 瞭解污染源。 2. 認識替代能源。 3. 了解再生能源。

教學要點概述：

1. 成績考核方式：作業 30%、期中考試 30% 及期末考試 40%。
2. Office hour：星期一上午 9:00-11:00。
3. 教學資源網址：明志科大網路大學
4. 指定課前預習之作業：網路蒐集資料，熟悉社會現況。
5. 說明解決問題之方法：了解問題之形成，蒐集解決問題之方法，選擇適合之方法。
6. 講解定理與法則：運用基礎學科之定理與定律，分析與解決問題。
7. 演算與證明應用案例：以實際案例之研究，熟悉工程設計與發現新技術。

COURSE SYLLABUS

Course Title :			
Electric vehicle development and application technology			
Credits / Hours	3/	Cours e Numb	<input type="checkbox"/> Required <input checked="" type="checkbox"/> Elective
Course Description			
<p>The course program included the following components what's the difference between vehicle engine performance and motor performance · power performance of hybrid vehicle · mechanical transmission · motor regenerative braking. Past, present and future of the electric vehicle. Why dissemination of the electric vehicle · electric vehicle rechargeable battery · electric vehicle motor · electric vehicle power electronics circuit · Fuel cell electric vehicle · solar powered vehicle · Electric vehicle drive power calculation · Computer simulation of electric vehicle and motor selection. Using actual electric case illustrates the status of electric vehicle technologies and understanding of Energy Conservation and Carbon Reduction of modern transport vehicles.</p>			
Designated materials	James Larminie and John Lowry, Electric Vehicle Technology, John Wiley & Sons, Ltd., ISBN 0-470-85163-5		
Course Topics			
Topic	Content		
1. Introduction to Electric vehicle	<ol style="list-style-type: none"> 1. Electric cars of the past, present and future 2. Battery electric vehicles 3. Hybrid vehicles 4. Solar electric cars 		
2. Secondary battery	<ol style="list-style-type: none"> 1. Battery specifications and parameters 2. Lead-acid batteries, nickel metal hydride batteries, lithium batteries 3. Lithium iron phosphate battery 4. Battery equivalent circuit model 5. Battery charge and discharge, the battery selection and maintenance 		
3. Alternative energy sources and energy storage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solar cell 2. Wind power 3. Flywheels, supercapacitors 4. Tramway 		

4. The fuel cell	<ol style="list-style-type: none"> 1. The fuel cell types and principle 2. Water and thermal management of the fuel cell 3. The complete fuel cell system
5. Hydrogen Supply	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hydrogen production technology 2. Transport and storage of hydrogen
6. Vehicle drive and control a motor	<ol style="list-style-type: none"> 1. DC brush and brushless motors 2. Induction motor 3. Synchronous Motor 4. Reluctance 5. Regenerative braking 6. The efficiency and cooling of the motor
7. Model and Simulation of the electric car	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thrust calculation 2. Operating cycle 3. Electric car model 4. Computer Simulation
8. Design Considerations	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aerodynamics 2. Rolling resistance 3. Transmission efficiency 4. Body weight
9. Auxiliary systems	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heating and cooling system 2. Power steering system 3. Charging and discharging system
10. Electric vehicle and environment	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vehicle Pollution 2. Alternative Energy 3. Renewable Energy
<p>Overview of teaching points :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ideal of perfection : work 30% 、midterm exam:30% 及 Final exam:40% 2. Office hour : Monday morning 9:00-11:00 ◦ 3. Teaching Resources website: Ming Chi Cyber University 4. Specifies the expected to preview: network to collect information, familiar with the present social situation. 5. Description of the method to solve the problem: to understand the formation of the problem, to solve the problem of the collection method, select the appropriate method. 6. Explain the laws and rules: use Theorem and the Law of the basic disciplines, analyze and solve problems. 7. Calculus and proof Applications: In the actual case study, familiar with engineering design and discovery of new technologies. 	