

數學系課程核心教材內容

課程名稱：(中文) 數學模型導論(一) (英文) Introduction to Mathematical Modeling (I)			開課單位	學士班
			課程代碼	2104531
學分數	3	必/選修	選修	開課年級
四年級				
<p>教學目標：在本課程中，我們將學習如何以微分方程來建構數學模型，討論其解的性質，藉此詮釋其解的意義，藉此來引導學生理解數學在跨領域應用之重要性。</p> <p>課程概述：在數學的跨領域應用上，我們可以透過數學模型來詮釋自然科學領域中的某些現象。在本課程中，我們將介紹幾個以微分方程來建構的重要動力系統，例如彈簧系統、單擺系統、生物系統等。這些系統可以透過常微分方程式或偏微分方程式來描述，我們可藉由這些方程式某些解的存在性質、穩定性質，來詮釋這些解所代表的現象。</p> <p>先修科目或先備能力：線性代數，微分方程</p>				
建議參考書目	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edward Beltrami, <i>Mathematics for Dynamic Modeling</i>, 2nd Edition, Academic Press, 1998.(教科書) 2. M. Hirsch and S, Smale, <i>Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra</i>, Academic Press, 1974. 			

課程大綱

單元主題	內容綱要	上課週數
1. Simple Dynamic Models	Examples based on conservation of energy/mass; Background information on differential equations	1~2
2. Ordinary Differential Equations	Reviews of some methods of ordinary differential equations	1
3. Stability of Dynamic Models	Nullclines of the model; Linearization; Liapunov functions; Feedback control	3
4. Motions in Time and Space	Conservation of mass in time and space; Biological population growth; Wave propagation	4~5
5. Cycles and Bifurcation	Some application of Poincare-Bendixson theorem: Self-sustained oscillations, Predator –prey systems, Competition of two species	4~6