



114學年第1學期課程綱要

@尊重智慧財產權,請同學勿隨意影印教科書。

Please respect the intellectual property rights, and shall not copy the textbooks arbitrarily.



一、課程基本資料

開課序號	1288	課程學制	大
科目代碼	MTU0009	課程名稱	工程數學 (一)
英文名稱	Engineering Mathematics (I)		
全/半年	半	必/選修	必修
學分數	3.0	每週授課時數	正課時數: 3 小時
開課系級	機電系 (學) 2年級		
先修課程	◎必須先修過【MAU0181 微積分乙 (二)】		
課程簡介	本科目旨在協助學生瞭解工程數學之基本原理、運算技巧及其在工程上之實際應用。課程範圍涵蓋一階常微分方程式、二階及高階線性微分方程式、微分方程式系統、微分方程式之級數解、Laplace轉換與解ODE問題等單元。		
課程目標		對應系所核心能力	
1. 瞭解工程數學之基本原理		學士: 1-1 運用數學、物理及機電工程知識的能力。	
2. 增進問題導向的邏輯思考能力		學士: 1-1 運用數學、物理及機電工程知識的能力。	
3. 培養工程數學之運算技巧與能力		學士: 1-1 運用數學、物理及機電工程知識的能力。	
4. 發展工程數學在工程應用之分析設計能力		學士: 1-1 運用數學、物理及機電工程知識的能力。	

二、教學大綱

授課教師	楊啟榮
教學進度與主題	
第一週 Introduction to the course of Engineering Mathematics (I) First-order Ordinary differential equations (ODEs) Basic concepts. Modeling Geometric meaning of $y'=f(x, y)$. Direction fields	
第二週 Separable ODEs. Modeling Exact ODEs. Integrating factor Linear ODEs. Bernoulli equation	
第三週 Linear ODEs. Bernoulli equation Second-order linear ODEs Homogeneous linear ODEs of second order	
第四週 Homogeneous linear ODEs with constant coefficients Differential operators	
第五週 Modeling: free oscillations (mass-spring system) Euler-Cauchy equations	
第六週 Wronskian Nonhomogeneous ODEs	

第七週

Modeling: forced oscillations. Resonance
Modeling: Electric circuits
Solution by variation of parameters

第八週

Mid-term test (I)

第九週

Higher order linear ODEs
Homogeneous linear ODEs
Homogeneous linear ODEs with constant coefficients

第十週

Nonhomogeneous linear ODEs
Systems of ODEs
Basics of matrices and vectors

第十一週

Systems of ODEs as models
Basic theory of systems of ODEs

第十二週

Criteria for critical points. Stability
Nonhomogeneous linear systems of ODEs

第十三週

Mid-term test (II)

第十四週

Laplace transforms
Laplace transform. Inverse transform. Linearity. S-shifting
Transforms of derivatives and integrals. ODEs

第十五週

Unit step function. T-shifting
Short impulses. Dirac's Delta function. Partial fractions

第十六週

Convolution. Integration equations
Differentiation and integration of transforms

第十七週

Systems of ODEs
Laplace transform: general formulas

第十八週

Final test**教學方法**

方式	說明
講述法	講解數學原理、進行公式來源證明與推導。
討論法	討論數學在工程上的應用範例、資料補充說明討論。
問題解決教學	利用課本習題講解解題步驟與公式運用要點。
其他	隨機抽測學生上台測驗，檢視學生的學習成效，進行必要的補充說明。利用期中考與期末考檢視學生總體學習成效。

評量方法

方式	百分比	說明
期中考	60 %	期中考(I)佔分30%，命題範圍為一階ODE與二階ODE的運算，以及振動與電路工程問題之應用。 期中考(II)亦佔分30%，，命題範圍為高階ODE與ODE聯立方程式的問題運算。
期末考	40 %	評量學生的學習成效，命題範圍為Laplace轉換與其解ODE問題的運算
參考書目	1. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, 10th Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2011 2. Peter V. O'Neil, Advanced Engineering Mathematics, 7th Edition, Brooks/Cole Publishing Company, London, 2011	

