



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

