

張鈞閔
112-6-27

工程數學研讀心得

嗨~大家好!我是張鈞閔,去年畢業於國立暨南大學土木系。很開心今年能夠如願考取研究所,也非常榮幸能夠寫心得分享給大家,與各位分享我的喜悅。

上榜學校: 國立成功大學土木工程研究所-結構材料組正取第4名

國立中興大學土木工程研究所-結構工程組備取第3名

準備心態

首先,工程數學這決定性的科目對很多考研究生是個心魔,很多人仗還沒打就投降,真的很可惜。但不為人知的是,這科也是最能拿分的所在,所以絕對不可以放棄!

準備過程

呂傑老師的工程數學大約有48堂(含工數先修,必聽),一般建議各位在大三開始就可以看帶子了,最慢最慢大三結束前至少看完一次,暑假兩個月內要看第二次。如果沒有多餘時間,就完整的看完一次(不要快轉,認真聽!)

上課時,就認真聽老師講解,做筆記,講解例題時,抄題目就好,自己動手做。

以下是個人在各章節的準備重點:

1. 一階微分方程式:線性和 Bernoulli 公式要背;能降階和判斷正合
2. 高階線性微分方程式:齊性解(臺大偶爾考3階)和特解(變換參數法)要會,挫屈方程也會用;Cauchy-Euler 必唸;考前有時間再唸震動系統應用題
3. 微分方程之級數解:指標操作要細心;Frobenius 注意奇異點
4. Legendre equation & Bessel function:懂由來、長相、求通解和作圖就好
5. 特徵值與正交函數:最難之章節,層次分水嶺,不可以放棄!要會推導公式,其口訣(雙曲、多項、三角)和題型記好;S-L eq. 長相會判斷及其權函數會求;正交集與正交函數精神要理解
6. Fourier 級數、積分&變換:S-L eq. 配合週期 B.C 下的結果,各公式之係數和上下限要記好,計算量大,不要粗心!
7. Laplace 變換:基本分重地,公式(迴旋積分)和反變換及部分分式要熟到易如反掌,這些都是解 I.V.P 和 P.D.E 的基本功。
8. 偏微分方程式:配合特徵函數且注意區間是有限或無限,另外一階 P.D.E 及廣義 d'Alembert 要做熟,極/柱/球座標 Laplace 考前再練一下即可。各校 P.D.E 都有脈絡可循,如:成大只考熱傳、波動、Laplace;臺大會考 d'Alembert solution。
9. 向量微積分:Gauss、Green、Stokes 三大定理記好,證明題要會做,這章節題目多看多做就沒問題了。
10. 矩陣代數:行列式、列運算、Gram-Schmidt 正交化程序、秩、反矩陣、正交矩陣性質,計算要熟練,結構矩陣用的到。
11. 映射與特徵現象:四大空間定義要清楚,特徵值及特徵向量要多練習(可配合材料力學一起考)。
12. 座標變換與對角化:常考的章節,座標變換與對角化(特別是正交對角化)已

是必備，Jordan 正則式、矩陣函數及 Cayley-Hamilton 是鑑別度所在。

13. 矩陣應用:積分運用及解聯立方程組為大宗，多刷題目掌握度比較好。
14. 複變函數微積分:代數運算要會，Euler 公式背好，多值函數精神要了解；Cauchy-Riemann condition 常考，Cauchy-Gourast theorem & Cauchy integral formula 定義及計算相對單純，不要放。
15. 複變級數與留數定理:注意複變級數之收斂區間及半徑，奇異點要會判斷，求留數&留數定理不可以失分。
16. 複變積分在實變積分應用:留數定理，是解三角、有理、傅氏、Cauchy 積分主值之利器，但仍須注意其區間是全無限或半無限。至於分枝切割，只要念老師講解的例題即可。

看完上述重點可知工數的課程不像原文書那樣編排，而是照著整個數學史，慢慢讓同學了解整個工程數學的發展，學習起來也比較不會有怎麼一下子又有跳出範圍的東西。呂傑老師雖然不會講笑話，但他會講個小故事或是人生經驗跟大家分享，讓上課起來不至於枯燥乏味又有所收穫。呂傑老師上課時，都會從**基礎觀念**切入，著重**定義及推導**，接著引入公式。開始講解題目時，老師不會直接代入公式，而是使用觀念一言以蔽之求解。**公式，一定要背；題目，多多益善**。接著是**考古題**，每寫一份，錯了要訂正，弄清楚再做下一份，如做到能找出解答的錯誤，工數就大抵 OK，且會得到無比的優越感。

結論

說了那麼多，不就是一直算題目嗎?的確如此!分享一下，除了講義，我寫了臺大、成大、中興 11 年的考古，練習量算適中偏多，但面對考試仍稍嫌不足，所以各位不要挑題目，盡量寫吧!時間真的來不及，就挑有報考的那幾間學校的題目下手，方向較好掌握。備考期間每天都要摸一下工數，才可以維持邏輯能力與計算的敏銳度。

非常感謝呂傑老師帶給我觀念清楚的工程數學，真正的工程數學，相信唸研究所時也受用不盡。可惜沒有緣分能上到呂傑老師的現場課，強烈建議有機會能上現場的同學一定要上，絕對受益匪淺!

感謝大家能在休息之餘撥冗看這篇心得，希望對各位有所幫助。工程數學是最能幫助同學上榜的科目了，全力以赴吧!

祝各位 金榜題名!