

超快光學-課程大綱

(09810 IPT 543000, Ultrafast Optics)

一、課程說明(Course Description)

本課程旨在介紹超短(10^{-12} ~ 10^{-15} sec)雷射光脈衝之產生、量測、傳播、及其在物理、通訊、奈米加工、和生物顯微技術上的廣泛應用。此一技術提供的超精密時間解析度可用以觀測前所未知的短暫分子動態，並支援超大(>100 Gb/s)光纖通訊頻寬。其所產生之巨大尖峰功率(> 10^{15} Watt)足以突破原子基本引力，或驅動晶體產生顯著之非線性效應，從而獲得一系列新的光譜成份。本課程所需要的背景知識為：傅立葉轉換、電磁平面波，並具備運用數學軟體(如 *Matlab*)之能力。

二、教科書(Text Books)

自編講義(Lecture notes)

Andrew Weiner, *Ultrafast Optics*, Wiley, 2009. (ISBN: 978-0-471-41539-8)

三、參考書籍(References)

四、教學方式(Teaching Method)

課堂講授(Lectures, offered in English)

五、教學進度(Syllabus)

1. Introduction. Numerical simulation by *Matlab*. Review of EM theory, laser theory, and Fourier transform. The role of phase in pulse formation (2 weeks)
2. Active mode-locking (2 weeks)
3. Passive mode-locking (3 weeks)
4. Midterm 1
5. Pulse measurement by correlation techniques (2 weeks)
6. Pulse measurement by time-frequency techniques (1 week)
7. Noise and jitter of pulse train (1 week)
8. Dispersion and dispersion management (2 weeks)
9. Midterm 2
10. Fourier-transform pulse shaper (1 week)
11. Ultrafast nonlinear optics: second-harmonic generation (1 week)
12. Term project: applications of ultrashort laser pulses (based on review/invited papers)

六、成績考核(Evaluation)

期中考二次(各 25%)，期末專題口頭報告(20%)，作業(30%)

七、可連結之網頁位址

<http://www.ee.nthu.edu.tw/~sdyang/Courses/Ultrafast.htm>