

## Εργαστήρια Λέιζερ – Εφαρμογές στη Χημεία (ΧΗΜ-425)

03.02.2024

**Διδάσκοντες:** Δημήτριος Άγγλος      Απόστολος Ρίζος

**Τηλ.** 2810-545072, 391154      2810-545048

**E-MAIL:** [anglos@uoc.gr](mailto:anglos@uoc.gr)      [rizos@uoc.gr](mailto:rizos@uoc.gr)

[anglos@iesl.forth.gr](mailto:anglos@iesl.forth.gr)

**Διαλέξεις:** Τετάρτη 17:00 – 19:00      Πέμπτη 17:00 – 19:00

**Αίθουσα :** Αμφιθέατρο Α2      Αμφιθέατρο Α2  
(Κτήριο Τμ. Χημείας)      (Κτήριο Τμ. Χημείας)

**Ώρες γραφείου :** σε συνεννόηση με τους διδάσκοντες

**1<sup>ο</sup> Μάθημα :** Τετάρτη 07/02/2024, ώρα 17:00, Αμφιθέατρο Α3

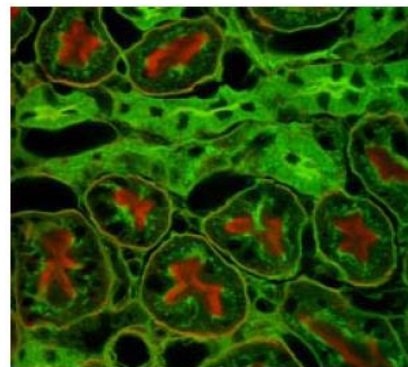
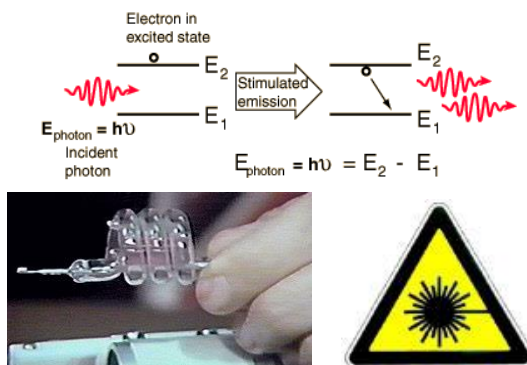
**Open e-class :** <http://www.chemistry.uoc.gr/eclass/>  
(ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΛΕΙΖΕΡ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ (ΧΗΜ-425))

### Αντικείμενο του μαθήματος

Το μάθημα απευθύνεται σε τελειόφοιτους φοιτητές του Τμήματος Χημείας, και έχει σκοπό να παρουσιάσει, στο πλαίσιο μίας συνδυασμένης σειράς διαλέξεων και εξειδικευμένων εργαστηριακών ασκήσεων, τη χρήση σύγχρονων μεθόδων λέιζερ στη μελέτη της δομής και των ιδιοτήτων ατόμων, μορίων και υλικών καθώς και τις ευρύτερες εφαρμογές των τεχνικών αυτών σε τομείς αιχμής της επιστήμης και της τεχνολογίας (π.χ. Νανοτεχνολογία, Βιολογία, Περιβάλλον, Έρευνα Διαστήματος, Πολιτισμική Κληρονομιά).

Κύριο γνωστικό υπόβαθρο για τη σωστή παρακολούθηση του μαθήματος αποτελούν τα διδαχθέντα μαθήματα και εργαστήρια Φυσικοχημείας και Αναλυτικής Χημείας ή αντίστοιχα μαθήματα των Τμημάτων Φυσικής και Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών.

Στο μάθημα είναι ευπρόσδεκτοι τελειόφοιτοι του τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, οι οποίοι έχουν αντίστοιχο υπόβαθρο (λεπτομέρειες θα συζητηθούν με τους διδάσκοντες).



## Περιγραφή μαθήματος

### ΘΕΩΡΙΑ

- Βασικές αρχές λειτουργίας και είδη λέιζερ (Ασφάλεια στη χρήση λέιζερ)
- Ανασκόπηση ατομικής και μοριακής φασματοσκοπίας
- Φασματοσκοπικές τεχνικές λέιζερ
- Στοιχεία μη γραμμικής οπτικής
- Φασματοσκοπία φθορισμού
- Φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων
- Μέθοδοι σκέδασης ακτίνων λέιζερ
- Εφαρμογές λέιζερ στη Χημεία (Νανοτεχνολογία, Βιολογία, Διαγνωστική καύσεων, Περιβάλλον, Πολιτισμική Κληρονομιά)

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ (Επιλογή ασκήσεων – επιδείξεων [demo])

1. Οπτική και Λείζερ.
2. Φασματοφθορισμομετρία. Δυναμική φασματοσκοπία φθορισμού με λέιζερ
3. Φασματοσκοπία πλάσματος λέιζερ (ατομική και μοριακή εκπομπή)
4. Φασματοσκοπία Raman. Μικροσκοπία Raman και εφαρμογές
5. Φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων – Χημική Δυναμική [demo]
6. Μελέτη δυναμικής με σκέδαση ακτίνων λέιζερ
7. Μελέτη υπερταχειών διεργασιών με τεχνικές pump-probe

## Αξιολόγηση επίδοσης

Ο τελικός βαθμός αποτελεί συνάρτηση των παρακάτω :

- Συμμετοχή στο μάθημα (διαλέξεις, ασκήσεις, εργ. ασκήσεις) 10%
- Ασκήσεις-προβλήματα (3-4 ομάδες ασκήσεων) 15%
- Εργαστηριακές αναφορές (3 πειράματα) 30%
- Παρουσίαση εργασίας + γραπτό κείμενο 15%
- Τελικό Διαγώνισμα (γραπτή εξέταση) (>5) 30%

## Προτεινόμενη Βιβλιογραφία (Κλειστή Βιβλιοθήκη)

1. [WD] W. Demtröder, *Laser Spectroscopy : Basic concepts and instrumentation* (Springer, Berlin 2003)
2. [WD.AMP] W. Demtröder, *Atoms, Molecules and Photons* (Springer, Berlin 2005)
3. [At]\* P.W. Atkins, J. de Paula, J. Keeler *Φυσικοχημεία* (ΠΕΚ, Ηράκλειο 2020)
4. [HB] D.C. Harris, M.D. Bertolucci, *Symmetry and Spectroscopy* (Dover, NY 1978)
5. [HO] J.M. Hollas, *Modern Spectroscopy* (John-Wiley&Sons, NY 1996)
6. [BMC] C. N. Banwell, E.M. McCash, *Fundamentals of Molecular Spectroscopy* (McGraw Hill, London 1999)
7. [JG] C.S. Johnson, D.A. Gabriel *"Laser Light Scattering"* [Dover, 1994]
8. [YO]\* M. Young, *Όπτική και Λείζερ*, (Πανεπ. Εκδόσεις ΕΜΠ, 2008)
9. [WH]\* J. Wilson, J. Hawkes, *Όπτοηλεκτρονική* (Πανεπ. Εκδόσεις ΕΜΠ, 2007)
10. [AtQM]\* P. W. Atkins, *Μοριακή Κβαντική Μηχανική*, (Εκδ. Παπαζήση, 1999)
11. Ειδικά κεφάλαια και επιστημονικά άρθρα που θα δοθούν από τους διδάσκοντες

\* Συγγράμματα στον Εύδοξο

