

2ο ΕΠΑΛ ΑΧΑΡΝΩΝ

ΘΕΜΑ:

**ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ
ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ**

ΗΜΕΡΙΔΑ ΤΟΜΕΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

24-4-2013

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Με τη εργασία μας αυτή θέλαμε

- να μελετήσουμε τις αρχές λειτουργίας και τις εφαρμογές των αισθητήρων οπτικών ινών
- να μελετήσουμε τις οπτικές ίνες και τα LASER, ως δομικά μέρη των αισθητήρων οπτικών ινών, καθώς και τους αισθητήρες γενικότερα

ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΙΕΡΕΥΝΗΘΗΚΑΝ

Ποια είναι η αρχή λειτουργίας, τα είδη, τα χαρακτηριστικά και οι εφαρμογές των:

- αισθητήρων
- οπτικών ινών
- LASER

Ποια είναι μερικά παραδείγματα σύγχρονων εφαρμογών και χρήσεων των αισθητήρων οπτικών ινών.

ΠΟΡΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Χωριστήκαμε σε τρεις (3) ομάδες ανάλογα με τα ερωτήματα και το θέμα που αναλάβαμε να ασχοληθούμε
 - 1^η ομάδα : Αισθητήρες
 - 2^η ομάδα : Οπτικές ίνες
 - 3^η ομάδα : LASER
- Όλες οι ομάδες βρήκαν παραδείγματα σύγχρονων εφαρμογών και χρήσεων των αισθητήρων οπτικών ινών
- Μετά τη συλλογή του υλικού, τη μελέτη και την επιλογή του ξεκίνησε η συγγραφή της εργασίας και η δημιουργία της παρουσίασης

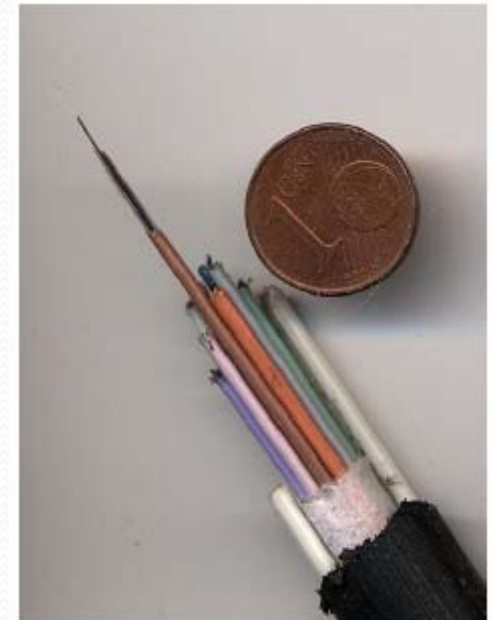
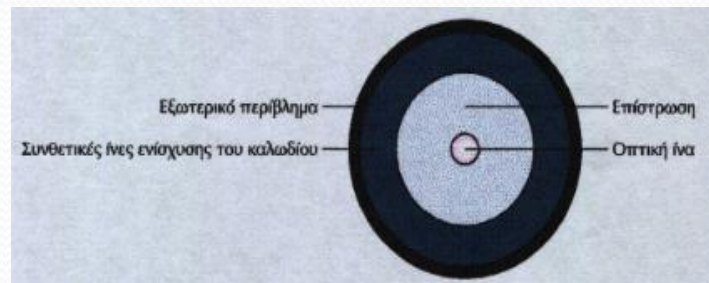
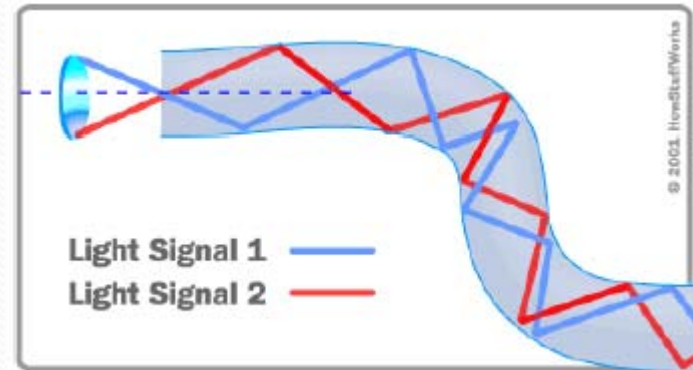
Αισθητήρας

- Αισθητήρας ονομάζεται μία συσκευή που ανιχνεύει ένα φυσικό μέγεθος και παράγει από αυτό μία μετρήσιμη έξοδο.
- Οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή (π.χ. ανελκυστήρες)
- Εφαρμογές τους συναντούμε στα αυτοκίνητα, σε μηχανές, στην ιατρική, τη βιομηχανία, τη ρομποτική κλπ.

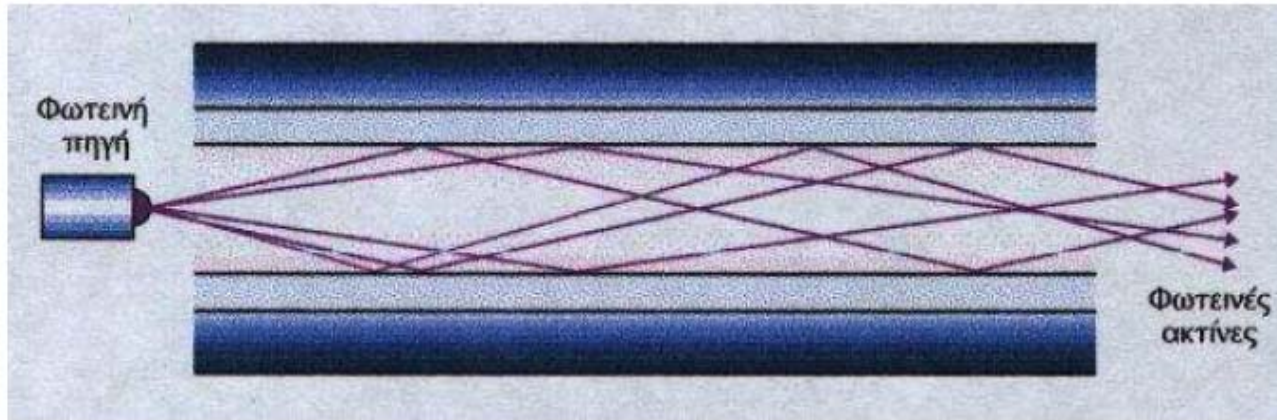
Οπτική ίνα : βασικό τμήμα ενός αισθητήρα οπτικών ινών

Μια οπτική ίνα είναι μια γυάλινη ή πλαστική ίνα που μεταφέρει το φως κατά μήκος της.

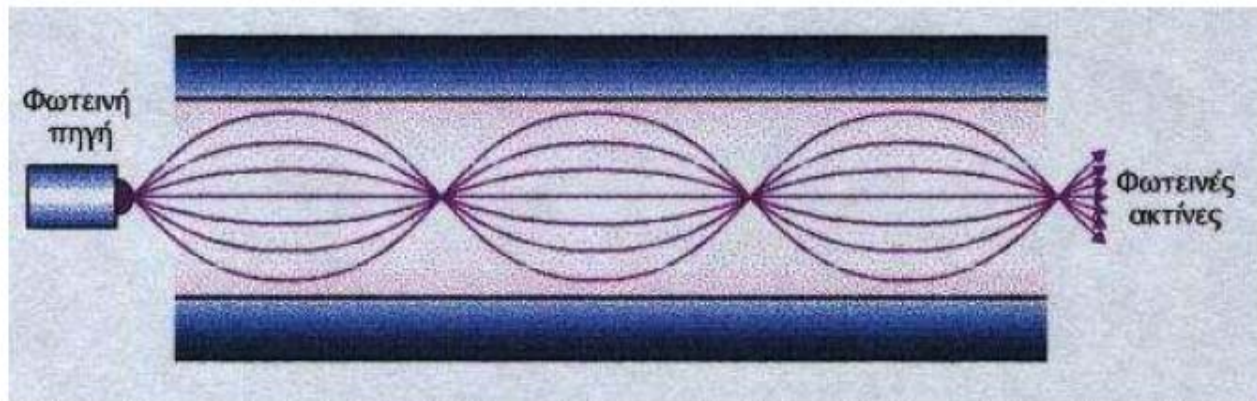
Την οπτική ίνα περιβάλλει ειδική επίστρωση υλικού με μικρότερο δείκτη διάθλασης από το υλικό της ίνας, το οποίο ονομάζεται cladding ή buffer. Το υλικό αυτό βοηθά στη συνεχή ανάκλαση της φωτεινής δέσμης, η οποία θα εισέλθει μέσα στην οπτική ίνα.



Οπτική ίνα διακριτού και βαθμιαίου δείκτη διάθλασης



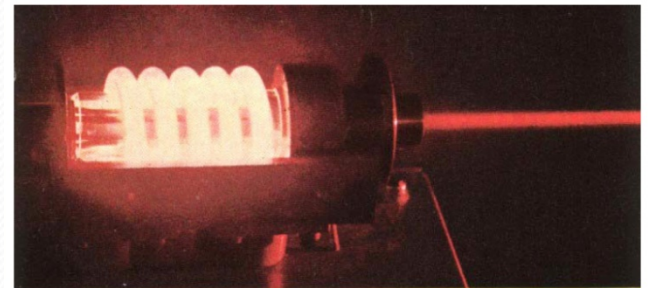
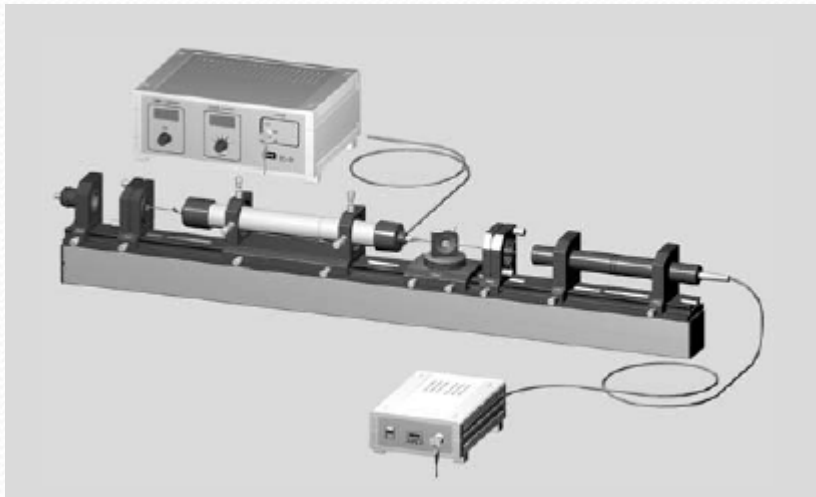
Οπτική ίνα διακριτού δείκτη διάθλασης



Οπτική ίνα βαθμιαίου δείκτη διάθλασης

LASER : Πηγή φωτός σε συστήματα αισθητήρων οπτικών ινών

- Η εκπομπή του οπτικού σήματος σε οπτική ίνα γίνεται συνήθως από πηγή LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), και τα μήκη κύματος του φωτός, που η οπτική ίνα είναι σχεδιασμένη να μεταφέρει, ποικίλουν από 800nm μέχρι 1500nm.



LASER

- Η λειτουργία των LASER βασίζεται σε τρία βασικά φαινόμενα που συμβαίνουν όταν ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα αλληλεπιδρά με ένα υλικό.
- Πρόκειται για τα φαινόμενα της αυθόρμητης εκπομπής, της απορρόφησης και της εξαναγκασμένης εκπομπής.

Ιδιότητες ακτινοβολίας LASER :

1. Σταθερή, μη-αποκλίνουσα πορεία (Κατευθυντικότητα)
2. Συγκεκριμένο μήκος κύματος (Μονοχρωματικότητα)
3. Σύμφωνη ακτινοβολία
4. Συγκεντρωμένη ενέργεια ανά μονάδα επιφανείας
5. Δυνατότητα πόλωσης

Γιατί χρησιμοποιούμε αισθητήρες οπτικών ινών;

- Ανίχνευση και αναγνώριση ουσιών σε δυσπρόσιτα μέρη και στο εσωτερικό ζωντανών οργανισμών.
- Χρήση σε:
 - βιοϊατρική, βιολογικές και ιατρικές εφαρμογές
 - μετεωρολογία
 - γεωλογία
 - κατασκευές
 - βιομηχανικές εφαρμογές
 - μετρήσεις
 - στρατιωτικές εφαρμογές

Χαρακτηριστικά οπτικών ινών, τη μεταβολή των οποίων εκμεταλλευόμαστε για να τις χρησιμοποιήσουμε ως αισθητήρες

Τέτοια χαρακτηριστικά είναι :

- οι μικροκάμψεις (micro bendings)
- συμβολομετρικά φαινόμενα
- η μεταβολή του δείκτη διάθλασης
- η αλλαγή της πόλωσης
- η μεταβολή του μήκους κύματος
- τα περιθλαστικά φράγματα
- το φαινόμενο Sagnac για ανίχνευση περιστροφικής κίνησης.

Παραδείγματα σύγχρονων εφαρμογών



Εφαρμογές αισθητήρων οπτικών ινών

- Ο αισθητήρας SOFO (Surveillance d' Ouvrage par Fibres Optiques) αναπτύχθηκε στην Ελβετία (Federal Institute of Technology in Lausanne - EPFL) και ήδη χρησιμοποιείται σε πολλές κατασκευές, όπως γέφυρες, σήραγγες και φράγματα.



Χρήση αισθητήρων οπτικών ινών στις κατασκευές

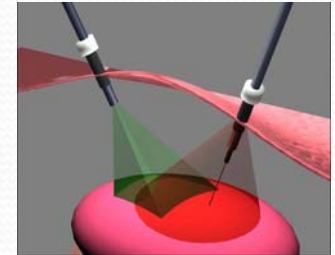
- Με σύζευξη μιας οπτικής ίνας σε κατασκευή και παρακολουθώντας την αλλαγή στην ένταση του φωτός, τη φάση ή το μήκος κύματος στην έξοδο, προκύπτει πληροφορία για τη δομική κατάσταση της κατασκευής.



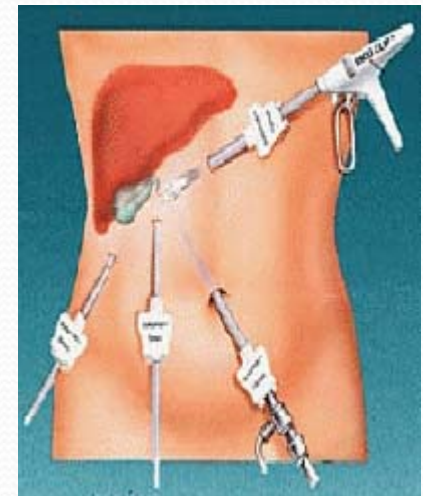
Φωτογραφία από την κατασκευή με αισθητήρες οπτικών ινών της γεφύρας Hongcaofang στο Chongqing της Κίνας

Εφαρμογές αισθητήρων οπτικών ινών

- Οπτικές ίνες και ενδοσκόπιο

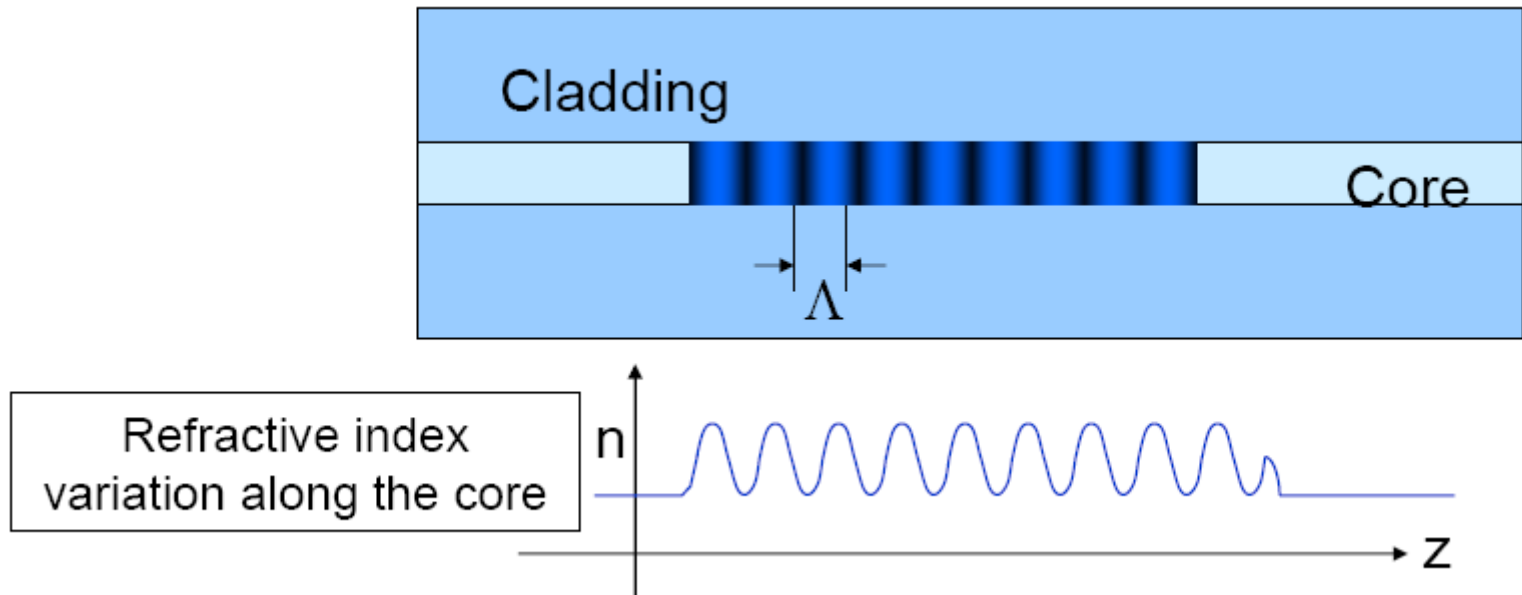


Τα ενδοσκόπια είναι λεπτά και εύκαμπτα για να μπορούν να προωθούνται σε στενές διόδους. Έχουν ενσωματωμένες οπτικές ίνες και video camera για να φωτίζεται και να εμφανίζεται σε εξωτερική οθόνη η περιοχή από όπου περνούν.



Αισθητήρες οπτικών ινών με φράγματα περιθλάσεως (FBG)

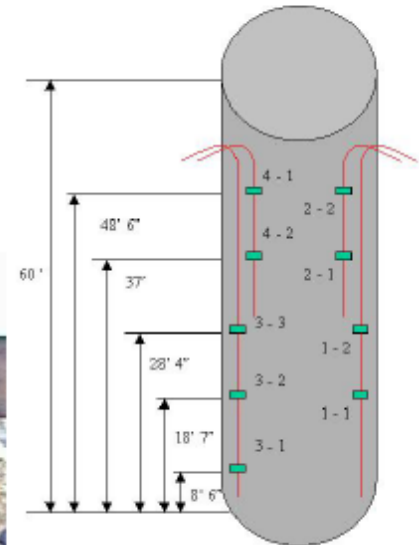
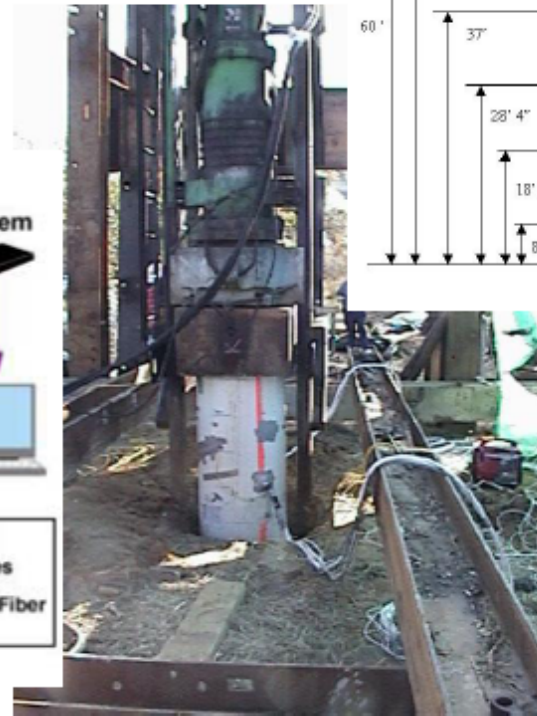
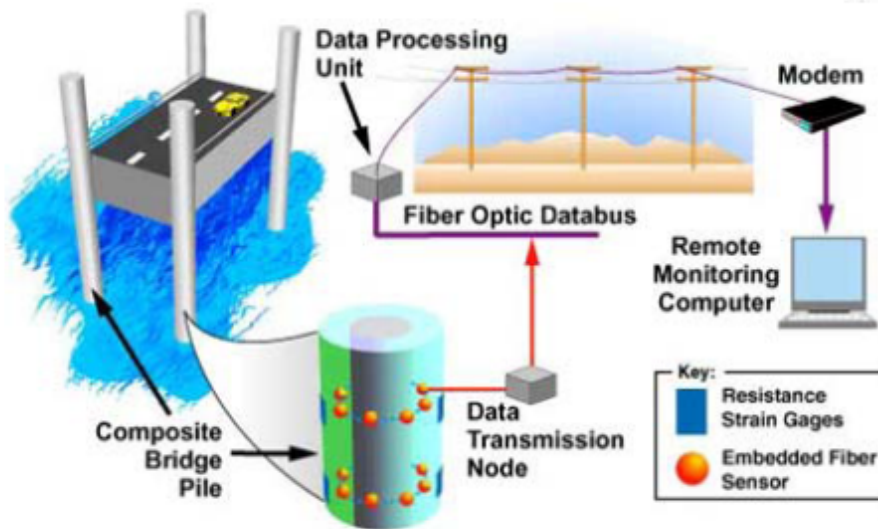
- Είναι οπτικές ίνες στις οποίες έχουν δημιουργηθεί ανάγλυφα φράγματα περιθλάσεως (Bragg gratings), που είναι περιοδικές μεταβολές του δείκτη περίθλασης κατά μήκος της ίνας.
- Έχουν τη δυνατότητα μέτρησης θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης, επιτάχυνσης. Χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της δομικής ακεραιότητας των κατασκευών.



FBG (Fibres Bragg Grating) αισθητήρες

Bridge Piles

- ❖ Embedded FBG Sensors
- ❖ Survivability of sensors throughout installation process



Αισθητήρες οπτικών ινών για την προστασία της Ακρόπολης

- Αισθητήρες οπτικών ινών παρακολουθούν, από το 2006, τη συμπεριφορά ολόκληρης της Ακρόπολης, καταγράφοντας την επίδραση των σεισμικών δονήσεων, ή ακόμα και απειροελάχιστες μεταβολές όπως η διαστολή των μνημείων το καλοκαίρι και η αύξηση της πίεσης από τις βροχές.
- Οι αισθητήρες οπτικών ινών που έχουν ήδη εγκατασταθεί θα καταγράφουν ακόμα και απειροελάχιστες μεταβολές στη δομή του ιερού λόφου: διαστολή το καλοκαίρι, συστολή το χειμώνα, πιέσεις από ισχυρές βροχοπτώσεις, και φυσικά μικρές μετακινήσεις λόγω σεισμών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Διαδίκτυο
- <http://el.wikipedia.org>
- <http://dspace.lib.ntua.gr/handle/123456789/5941>
- http://www.hep.upatras.gr/class/download/ais_mik_sis_sil_ded/sensornotes.pdf
- http://www.vt.teithe.gr/t/prapas/files/Aisthitires_No1.pdf
- <http://www.poulakis-urology.com/index.php/treatments/laser-treatment>
- http://egnatia.ee.auth.gr/~aalexioy/fiber_op.htm
- http://www.hep.upatras.gr/class/download/met_pli/optikes_ines.pdf
- <http://www.eugenfound.edu.gr/frontoffice/>
- http://physics.teiath.gr/physics/opto_lab/pdf%20files/LASER%201.pdf
- http://ehs.unc.edu/training/self_study/laser/characteristics.html
- <http://esperia.iesl.forth.gr/~Kafesaki/Modern-Physics>
- <http://artemis.cslab.ntua.gr/Dienst/UI/1.0/Display/artemis.ntua.ece/DT2008-0148>
- <http://geocities.com/epi2001gr/ergo/Laser.htm>
- <http://clab.edc.uoc.gr>

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

Βουδούκης Νικόλαος – Θεοχάρης Ειρηναίος

ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ (Καταγραφή όλων των μαθητών – Με αλφαβητική σειρά)

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Αβτσίδης Γιούρι | 12. Παπαγιαννίδης Χρήστος |
| 2. Αγκέεβ Μαξίμ | 13. Παπαδόπουλος Γεώργιος |
| 3. Βεργούρος Παναγιώτης | 14. Παπαδόπουλος Θεόδωρος |
| 4. Ζεϊτινίδης Χρήστος | 15. Λαζαρίδης Ιωάννης |
| 5. Καλαϊτζίδης Χρήστος | 16. Λαμπριαννίδης Θεόδωρος |
| 6. Κρεμμύδα Αγγελική | 17. Μπαλτζίδης Δημήτριος |
| 7. Λαϊνίδης Νικόλαος | 18. Μωϋσιάδης Δημήτριος |
| 8. Μακρής Σταύρος | 19. Πρασάδας Κωνσταντίνος |
| 9. Μυτιληνός Κωνσταντίνος | 20. Σολδάτος Δημήτριος |
| 10. Ναυροζίδης Ιωάννης | 21. Συρινίδης Νικόλαος |
| 11. Ξανθόπουλος Νικόλαος | 22. Ψήρρος Σταύρος |