

Συστήματα Laser για μετρήσεις και κατεργασίες

- Κεφάλαιο 1: Ιδιότητες πηγών Laser
- Κεφάλαιο 2: Συμβολομετρικές διατάξεις
- Κεφάλαιο 3: Μέτρηση απόστασης-ευθυγράμμιση
- Κεφάλαιο 4: Διατάξεις καταγραφής τοπογραφικών δεδομένων
- Κεφάλαιο 5: Συστήματα DIAL-Ανίχνευση ρύπανσης στην ατμόσφαιρα
- Κεφάλαιο 6: Συστήματα λέιζερ Doppler
- Κεφάλαιο 7: Συστήματα LIBS
- Κεφάλαιο 8: Συστήματα LIF
- Κεφάλαιο 9: Ολογραφία-Συμβολομετρική ολογραφία
- Κεφάλαιο 10: Διατάξεις TOF-MS
- Κεφάλαιο 11: Σάρωση barcode
- Κεφάλαιο 12: Αισθητήρες οπτικών ινών
 - Κεφάλαιο 13: Κατεργασία υλικών με λέιζερ
 - Κεφάλαιο 14: Άλλες εφαρμογές λέιζερ

Βαθμολογία

- 40% εξέταση, 30% εργασία (με παρουσίαση), 30% εργαστήρια
- Περιλαμβάνει: μάθημα, εργαστήρια, εργασία και επίσκεψη

Εργασίες στο πλαίσιο του μαθήματος «Συστήματα laser για μετρήσεις και κατεργασίες»

| | |
|----------|--|
| 1 | Λείζερ σε συστήματα ασφαλείας |
| 2 | Λείζερ στην διασκέδαση |
| 3 | Λείζερ οπτικής ίνας για βιομηχανικές εφαρμογές |
| 4 | Μικροκατεργασία με λέιζερ |
| 5 | Ασφάλεια και προστασία σε σχέση με συστήματα λέιζερ |
| 6 | Αυτοματισμοί σε συστήματα κατεργασίας με λέιζερ |
| 7 | Βιομηχανικοί καθαρισμοί με λέιζερ |
| | |

Πρόγραμμα μαθήματος "Συστήματα laser για μετρήσεις και κατεργασίες"

Ενότητα μετρήσεων, ανιχνεύσεων και αναλύσεων

| A/A | Μάθημα |
|-------------|-----------------------------|
| Εβδομάδα 1 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 2 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 3 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 4 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 5 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 6 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 7 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 8 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 9 | Επίσκεψη ΙΤΕ ?????????????? |
| Εβδομάδα 10 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 11 | Θεωρία |
| Εβδομάδα 12 | Παρουσιάσεις εργασιών |

Μέτρηση-Ανίχνευση-Ανάλυση

Η μέτρηση, η ανίχνευση και η ανάλυση αποτελούσαν ανέκαθεν βασικές διαδικασίες σε κάθε μορφή ανθρώπινης δραστηριότητας και είναι έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες με την επιστημονική-τεχνολογική μεθοδολογία. Αφορούν αφενός την συλλογή πληροφορίας σχετικά με την τιμή των διαφόρων μεγεθών του κόσμου που μας περιβάλλει και αφετέρου τον έλεγχο των διαφόρων διαδικασιών που σχετίζονται από την καθημερινή δραστηριότητα μέχρι την τελευταία λέξη της τεχνολογίας. Σήμερα υπάρχει ένας τεράστιος αριθμός από μεγέθη των οποίων τις τιμές είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε αλλά και ακόμα μεγαλύτερος αριθμός από διατάξεις-τεχνικές οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σκοπό αυτό.

Συστήματα Laser για μετρήσεις

- Οι υπάρχουσες διατάξεις μέτρησης, ανίχνευσης και ανάλυσης ποικίλλουν ως προς την απλότητα ή την πολυπλοκότητα τους, με την ποικιλία τους να ξεκινά από απλά εργαλεία ως και πολυσύνθετα συστήματα οργάνων που μπορούν σαν παράδειγμα να χρησιμοποιηθούν στην εκτόξευση και το έλεγχο διαστημοπλοίων.
- Η επιλογή σε κάθε περίπτωση της καταλληλότερης διάταξης βασίζεται κυρίως στο επιθυμητό αποτέλεσμα όπως π.χ. η ταχύτητα απόκρισης, η ακρίβεια και η ευαισθησία που απαιτείται σε κάποια εφαρμογή.
- Η σημερινή τεχνολογία με την τεράστια εξέλιξη της παρουσιάζει ιδιαίτερες απαιτήσεις ως τις ιδιότητες των διατάξεων που χρησιμοποιούνται με αποτέλεσμα να υπάρχει μία συνεχής ανάγκη ανανέωσης των υπαρχόντων διατάξεων ή ανάπτυξης νέων περισσότερο ευέλικτων και αποδοτικών.
- Μία νέα γενιά αυτών των διατάξεων αποτελούν και οι οπτικές διατάξεις, οι οποίες τα τελευταία χρόνια έχουν αποδείξει ότι διαθέτουν μοναδικές δυνατότητες.

- Με τον όρο «οπτικές διατάξεις» αναφερόμαστε στις διατάξεις των οποίων η λειτουργία βασίζεται σε ΗΜ ακτινοβολία με μήκος κύματος στην περιοχή κοντά στο ορατό, από το υπεριώδες (περίπου $0.19 \mu\text{m}$) έως και το υπέρυθρο (μερικά μm).
- Αν και οι οπτικές διατάξεις ήταν γνωστές από παλιά, οι τεράστιες δυνατότητες τους φάνηκαν μόνο μετά την ανακάλυψη του laser, διάταξης-πομπού που λόγω των μοναδικών ιδιοτήτων του έχει οδηγήσει την σημερινή τεχνολογία σε δρόμους άγνωστους πριν την ανακάλυψη του.
- Ανάμεσα σε όλες τις άλλες μοναδικές εφαρμογές του laser, οι οπτικές διατάξεις μέτρησης, ανίχνευσης και ανάλυσης αποτελούν συχνά το τέλειο εργαλείο για πληθώρα εφαρμογών.
- Οι διατάξεις αυτές είτε αποτελούν μία σύγχρονη εκδοχή διαφόρων κλασικών διατάξεων είτε έγινε εφικτό να αναπτυχθούν μόνο μετά την κατανόηση των ιδιοτήτων της ακτινοβολίας laser.

- Η ενότητα αυτή θα ασχοληθεί με μερικές από τις οπτικές διατάξεις οι οποίες δίνουν την δυνατότητα μέτρησης, ανίχνευσης και ανάλυσης.
- Αρχικά θα αναλυθούν οι ιδιότητες του laser, με στόχο να γίνει αργότερα κατανοητή η αρχή λειτουργίας των διατάξεων που θα εξεταστούν.
- Στη συνέχεια θα εξεταστούν οι βασικές αρχές της συμβολομετρίας, μιας τεχνικής που σχετίζεται με διάφορες εφαρμογές όπως μέτρηση πολύ μικρών αποστάσεων, συμβολομετρική ολογραφία, γυροσκόπιο κλπ.
- Θα εξεταστούν οι οπτικές διατάξεις μέτρησης απόστασης (ραντάρ laser), οι δυνατότητες ευθυγραμμίσεων μεγάλων ή μικρών μηχανολογικών και δομικών έργων και τα συστήματα laser Doppler με υψηλής τεχνολογίας εφαρμογές στην ανάλυση της κίνησης ανέμων και ροών.
- Θα διερευνηθούν επίσης οι δυνατότητες διατάξεων στοιχειακής ανάλυσης όπως LIBS, LIF και TOF-MS, διατάξεις που παρουσιάζουν πληθώρα εφαρμογών όπως ανίχνευση και ανάλυση ρύπανσης, ταυτοποίηση των συστατικών διαφόρων δειγμάτων και καταγραφή των φυσικής/χημικής κατάστασης των υλικών.
- Τέλος, θα παρουσιαστεί μία μικρή εισαγωγή στους αισθητήρες οπτικών ινών που αποτελούν μικρογραφίες των οπτικών διατάξεων.