



## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΒΕΠΕ

# Μη Καταστροφικές Δοκιμές

Αξιοπιστία, τεχνολογία, εμπειρία

[www.ivepe.gr](http://www.ivepe.gr)

# ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ



## ■ Τεχνογνωσία

Το ΙΒΕΠΕ συνεργάζεται αποκλειστικά με τις βρετανικές εταιρείες Agryll-Ruane Ltd και TWI, δύο από τα εγκυρότερα κέντρα εκπαίδευσης και πιστοποίησης Μη Καταστροφικών Δοκιμών (ΜΚΔ) διεθνώς. Η συνεργασία του ΙΒΕΠΕ με τις πιο πάνω εταιρείες έχει ως αποτέλεσμα την άμεση ανανέωση των εκπαιδευτικών συγγραμμάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Βρετανικού Ινστιτούτου των Μη Καταστροφικών Δοκιμών, έτσι οι καταρτιζόμενοι έχουν τα πλέον σύγχρονα συγγράμματα με τις τελευταίες επιστημονικές εξελίξεις για όλες τις μεθόδους των ΜΚΔ.

Η συνεχής ανανέωση του εξοπλισμού, καθώς και η προμήθεια πιστοποιημένων δοκιμών πρακτικής άσκησης, εγγυώνται την υψηλού επιπέδου εκπαίδευση που παρέχει το ΙΒΕΠΕ, τόσο στον τομέα εκπαίδευσης όσο και πιστοποίησης.

Η μεταφορά τεχνογνωσίας από τα δύο αυτά κέντρα, ο σύγχρονος εργαστηριακός εξοπλισμός, καθώς και η συνεχής ενημέρωση για τις τελευταίες εξελίξεις σε θέματα ΜΚΔ συμβάλλουν με υπευθυνότητα στη βελτίωση των Μη Καταστροφικών Ελέγχων, που παραμένουν σταθερός πυλώνας τεχνογνωσίας και εξέλιξης για την Ελληνική Βιομηχανία και τη Ναυτιλία.

## ■ Εμπειρία εφαρμογής

Το ΙΒΕΠΕ πρωτοπόρο σε θέματα ΜΚΔ πραγματοποιεί προγράμματα και πιστοποιήσεις από το 1989. Το ΙΒΕΠΕ έχει πιστοποιηθεί ως εξεταστικός φορέας

από το BINDT (BRITISH INSTITUTE OF NON DESTRUCTIVE TESTING) και ως φορέας πιστοποίησης προσώπων κατά EN ISO 17024 από το ΕΣΥΔ (ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ). Σύμφωνα με τις πιστοποιήσεις αυτές, το ΙΒΕΠΕ πιστοποιεί πρόσωπα που διενεργούν ΜΚΔ με όλες τις μεθόδους (Μαγνητικά σωματίδια, Διεισδυτικά υγρά, Υπέρηχοι – Έλεγχοι Συγκολλητήσεων UT, Παχυμέτρηση, Ραδιογραφία RT και RI, Οπτικό έλεγχο VT, κ.λπ.). Οι πιστοποιήσεις που μπορεί να δώσει το ΙΒΕΠΕ καλύπτουν τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 9712 (PED 97/23/EC), PCN και SNT-TC-1A.

## ■ Αξιοπίστα αποτελέσματα

Οι άρτια καταρτισμένοι εκπαιδευτές μας και η πολύχρονη πείρα τους στις μεθόδους των ΜΚΔ, τόσο στην εκπαίδευση όσο και σε βιομηχανική εμπειρία, καθιστούν το ΙΒΕΠΕ - ΣΕΒ στην κορυφή των διαπιστευμένων κέντρων.

Το σύστημα ποιότητας που έχει το ΙΒΕΠΕ, καθώς και οι αυστηροί έλεγχοι που πραγματοποιούνται από το ΕΣΥΔ και το BINDT διασφαλίζουν το αδιάβλητο των εξετάσεων και την αξιοκρατική αξιολόγηση των υποψηφίων.

Για όλους τους πιο πάνω λόγους, εταιρείες όπως η ΔΕΗ, το Πολεμικό Ναυτικό, τα Ναυπηγεία Ελευσίνας, τα Ναυπηγεία Σκαραμαγκά, τα Ναυπηγεία Χαλκίδας, η Motor Oil, τα ΕΛΠΕ, καθώς και πολλές άλλες εμπιστεύθηκαν το ΙΒΕΠΕ για να πιστοποιήσει το προσωπικό τους που διενεργεί ελέγχους ΜΚΔ.



## ■ ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα είναι ειδικά σχεδιασμένο για υποψηφίους που θέλουν να πιστοποιηθούν ως ελεγκτές με τη μέθοδο των Υπερήχων, κατά Level I & II βάσει των απαιτήσεων του προτύπου SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712). Ανάλογα με τις απαιτήσεις του ενδιαφερόμενου το πρόγραμμα μπορεί να επικεντρωθεί:

- Στη μέτρηση πάχους ελασμάτων
- Στον έλεγχο συγκολλητήσεων ελασμάτων/σωληνώσεων
- Στον έλεγχο χυτών
- Στα επεξεργασμένα μεταλλικά ελάσματα
- Στον έλεγχο σφυρήλατων

### Σκοπός του προγράμματος

Οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν τις θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις, έτσι ώστε, μετά το τέλος της εκπαίδευσης, να είναι ικανοί να πραγματοποιούν ελέγχους με χρήση της μεθόδου των Υπερήχων.

### Πρόγραμμα

- Βασική μεταλλουργία – Υπέρηχοι – Βασικές αρχές
- Συσκευή δοκιμών με υπερήχους
- Χωροθέτηση και προσδιορισμός μεγέθους
- Χρήση δοκιμών ρύθμισης και αναφοράς – Μέτρηση πάχους ελασμάτων
- Μέθοδοι ελέγχου συγκολλητήσεων και ελασμάτων
- Χρήση συστημάτων σε πραγματικά δοκίμια
- Εκπόνηση αναφοράς και σχετικά πρότυπα

## ■ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΡΑΔΙΟΓΡΑΦΙΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα παρέχει λεπτομερή θεωρητική κατάρτιση και πρακτική εξάσκηση στην ερμηνεία ραδιογραφιών προϊόντων συγκόλλησης χυτών και σφυρήλατων. Είναι εγκεκριμένο και αποτελεί προαπαιτούμενη προετοιμασία για εξετάσεις των Level I, Level II & Level III δεδομένου ότι καλύπτει πλήρως τις απαραίτητες εκπαιδευτικές ώρες, όπως αυτές προδιαγράφονται από το πρότυπο SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712).

### Σκοπός του προγράμματος

Οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν τις θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις, έτσι ώστε, μετά το τέλος της εκπαίδευσης, να είναι ικανοί να ερμηνεύσουν ραδιογραφίες με όσο το δυνατόν καλύτερα αποτελέσματα.

### Πρόγραμμα

- Βασική μεταλλουργία – Βασικές αρχές – Φίλμ ραδιογραφίας – Εξοπλισμός
- Ρύθμιση (καλιμπράρισμα) – Ποιότητα ραδιογραφίας
- Ανίχνευση και αξιολόγηση ελαττωμάτων – Σχετικά πρότυπα
- Έντυπα SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712) – Πρακτική εξάσκηση σε ραδιογραφία

## ■ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί για άτομα με μικρή ή καθόλου γνώση σε θέματα ασφαλείας από την ακτινοβολία. Απευθύνεται σε εκπαιδευόμενους επιχειρήσεων, άτομα που ασχολούνται με βιομηχανική ραδιογραφία, προϊσταμένους και

εργοδηγούς. Η δομή του προγράμματος είναι τέτοια, ώστε να καλύπτονται γενικές απαιτήσεις και συστάσεις, ενώ το πρόγραμμα καθαυτό είναι ιδανικό για την παρακολούθηση και επιτυχή συμμετοχή σε εξετάσεις όλων των προγραμμάτων που έχουν σχετικό περιεχόμενο και προϋποθέτουν την αντίστοιχη γνώση.

### Σκοπός του προγράμματος

Με το τέλος του προγράμματος οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν τις θεωρητικές γνώσεις, έτσι ώστε να χρησιμοποιούν όλα τα μέτρα ασφαλείας που είναι απαραίτητα για την προστασία από τη λήψη ραδιογραφίας.

### Πρόγραμμα

- Στοιχεία φυσικής ακτινοβολιών
- Μονάδες, όρια δόσεων, ανίχνευση, μέτρηση, αποθήκευση πηγών, μέτρηση προσωπικής δόσης, εξοπλισμός, βιολογικές επιδράσεις, προστασία και υπολογισμοί για προστασία από ακτινοβολία
- Μεταφορά ραδιενεργού υλικού – Κανόνες και εναλλακτικός σχεδιασμός
- Βασικά έντυπα

## ■ ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα παρέχει λεπτομερή θεωρητική και πρακτική εξάσκηση σε όλες τις τεχνικές χρήσης μαγνητικών σωματιδίων.

Οι υποψήφιοι θα έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν διάφορες τεχνικές ελέγχου συγκολλητήσεων, χυτών και κατεργασμένων μεταλλικών προϊόντων. Είναι εγκεκριμένο και αποτελεί προαπαιτούμενη προετοιμασία για εξετάσεις των Level I & Level II, δεδομένου ότι καλύπτει πλήρως τις απαραίτητες εκπαιδευτικές ώρες, όπως αυτές προδιαγράφονται από το πρότυπο SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712).

### Σκοπός του προγράμματος

Οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν τις θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις, έτσι ώστε, μετά το τέλος της εκπαίδευσης, να είναι ικανοί να πραγματοποιούν ελέγχους με χρήση μαγνητικών σωματιδίων.

### Πρόγραμμα

- Βασική μεταλλουργία – Ιδιότητες μαγνητικών πεδίων – Βασικές αρχές
- Εξοπλισμός – Ρύθμιση (καλιμπράρισμα) συσκευών
- Ανίχνευση και αξιολόγηση ελαττωμάτων – Σχετικά πρότυπα
- Έντυπα SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712) – Πρακτική εξάσκηση σε πραγματικά δοκίμια

## ■ ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα παρέχει λεπτομερή θεωρητική κατάρτιση και πρακτική εξάσκηση σε όλες τις τεχνικές χρήσης διεισδυτικών υγρών. Οι υποψήφιοι θα έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές ελέγχου συγκολλητήσεων, χυτών και κατεργασμένων μεταλλικών προϊόντων. Είναι εγκεκριμένο και αποτελεί προαπαιτούμενη προετοιμασία για εξετάσεις των Level I & Level II, δεδομένου ότι καλύπτει πλήρως τις απαραίτητες εκπαιδευτικές ώρες, όπως αυτές προδιαγράφονται από το πρότυπο SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712).

### Πρόγραμμα

- Βασική μεταλλουργία – Εισαγωγή στη μέθοδο διεισδυτικών υγρών
- Βασικές αρχές – Εξοπλισμός – Μέτρηση απόδοσης



- Ανίχνευση και αξιολόγηση ελαττωμάτων – Σχετικά πρότυπα
- Έντυπα SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712) – Πρακτική εξάσκηση σε πραγματικά δοκίμια

## ■ ΜΕΘΟΔΟΣ ΟΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα παρέχει λεπτομερή θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση σε όλες τις τεχνικές χρήσης. Οι υποψήφιοι θα έχουν την ευκαιρία να ελέγξουν προϊόντα συγκολλησίσεως, χύτευσης, σφρηθλασίας, κ.λπ. Είναι εγκεκριμένο και αποτελεί προαπαιτούμενη προετοιμασία για εξετάσεις των Level I & Level II, δεδομένου ότι καλύπτει πλήρως τις απαραίτητες εκπαιδευτικές ώρες, όπως αυτές προδιαγράφονται από το πρότυπο SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712).

### Σκοπός του προγράμματος

Οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν τις θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις έτσι ώστε, μετά το τέλος της εκπαίδευσης, να είναι ικανοί να πραγματοποιούν οπτικούς ελέγχους.

### Πρόγραμμα

- Βασική μεταλλουργία – Βασικές αρχές – Εξοηλισμός
- Ρύθμιση (καλιμπράρισμα) συστήματος – Όραση – Φωτισμός
- Περιβαλλοντικοί / Ανθρώπινοι παράγοντες – Οπτική αντίληψη
- Ανίχνευση / Αξιολόγηση ελαττωμάτων - Σχετικά πρότυπα
- Έντυπα SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712) – Πρακτική εξάσκηση σε πραγματικά δοκίμια

## ■ ΡΑΔΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα παρέχει θεωρητική και πρακτική κατάρτιση στη λήψη, εμφάνιση και αξιολόγηση ραδιογραφιών. Είναι εγκεκριμένο και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για εξετάσεις LEVEL I και II κατά SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712).

### Σκοπός του προγράμματος

Οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν τις θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις, ώστε μετά το τέλος της εκπαίδευσης να είναι ικανοί για τη λήψη, επεξεργασία και αξιολόγηση ραδιογραφιών με χρήση πηγών ακτινών γάμμα και ακτινών X σε συγκολλησίες, χυτά ή σφρηθλατά εξαρτήματα διαφόρων υλικών και οποιαδήποτε πάχους.

### Πρόγραμμα

- Βασική Μεταλλουργία – Ιδιότητες ακτινών X και ακτινών γάμμα
- Μονάδες μέτρησης ακτινοβολίας – Ατομική προστασία και ασφαλιστικά μέτρα – Δομή του ατόμου – Δημιουργία ακτινών X – Φυσικές και τεχνητές πηγές ακτινοβολίας γάμμα – Εξοηλισμός ακτινών γάμμα – Ραδιογραφικό φιλμ
- Ενισχυτικές οθόνες – Διαγράμματα έκθεσης – Χαρακτηριστικές καμπύλες
- Είδη ραδιογραφικού φιλμ – Υπολογισμοί έκθεσης – Σκοτεινός θάλαμος
- Τεχνολογία ραδιογραφίας – Ποιότητα ραδιογραφίας – Εισαγωγή στην ερμηνεία ραδιογραφίας – Προδιαγραφές και διαδικασίες κατά ASME, ISO, EN, κ.λπ. – Πρακτικές ασκήσεις

## ■ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΝΟΡΡΕΥΜΑΤΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα παρέχει λεπτομερή θεωρητική και πρακτική κατάρτιση και είναι σχεδιασμένο για υποψήφιους που θέλουν να πιστοποιηθούν ως ελεγκτές με αυτή τη μέθοδο, βάσει των απαιτήσεων SNT-TC-1A, PCN και CSWIP (EN ISO 9712), Level I και Level II.

### Σκοπός του προγράμματος

Οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις, έτσι ώστε, μετά το τέλος της εκπαίδευσης, να είναι ικανοί να πραγματοποιούν ελέγχους με χρήση της μεθόδου Δινορρευμάτων σε σωληνικές ελασμάτων και άλλα μεταλλικά αντικείμενα.

### Πρόγραμμα

- Εισαγωγή – Ηλεκτρομαγνητική θεωρία – Μηχανισμός ερμηνείας ενδείξεων
- Είδη ανιχνευτήρων Eddy Currents – Είδη ανιχνευτήρων διαρροής πεδίου
- Παράγοντες που επηρεάζουν την επαγωγή – Λόγος σήματος προς θόρυβο
- Επιλογές συχνοτήτων και μέθοδοι μαγνήτισης
- Έκταση και προσανατολισμός πεδίου – Θεωρία σχεδιασμού οργάνων και πρακτικής εφαρμογής – Πρότυπα και διαδικασίες κατά SNT-TC-1A, ISO, CSWIP (EN ISO 9712) και εφαρμογές

## ■ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Το πρόγραμμα απευθύνεται σε άτομα με εμπειρία στον έλεγχο συγκολλησίσεων, εκπαίδευση συγκολλητών ή επίβλεψη συγκολλησίσεων, που επιθυμούν να πιστοποιηθούν στην επιθεώρηση. Το πρόγραμμα παρέχει τόσο θεωρητική όσο και πρακτική εφαρμογή.

### Σκοπός του προγράμματος

Οι συμμετέχοντες, μετά το τέλος της εκπαίδευσης, θα είναι σε θέση να εξασφαλίζουν τη διενέργεια συγκολλησίσεων σύμφωνα με τις εκάστοτε προδιαγραφές, να επιβλέπουν την εκτέλεση συγκολλησίσεων και να ελέγχουν τη συγκόλληση μετά το τέλος της εργασίας. Επίσης, θα είναι σε θέση να συντάσσουν τις σχετικές αναφορές πριν και μετά το έργο της συγκόλλησης.

### Πρόγραμμα

- Διαδικασίες συγκόλλησης
- Αναλίσσιμα υλικά συγκολλησίσεων (ηλεκτρόδια, κ.λπ.)
- Διαδικασίες
- Σφάλματα συγκολλησίσεων
- Προδιαγραφές – Ανάλυση προδιαγραφών
- Μηχανικές δοκιμασίες συγκολλησίσεων
- Κοπή και προεργασία συγκολλητών συνδέσεων
- Βασική μεταλλουργία χάλυβος
- Θερμικά επηρεαζόμενη ζώνη – Προθέρμανση και μεταθέρμανση
- Επισκευή συγκόλλησης
- Συμβολισμοί
- Πρακτικές ασκήσεις – Εξετάσεις



## ■ CONDITION MONITORING

Η προβλεπτική συντήρηση (Π.Σ.) βασίζεται στο ότι η πλειονότητα των βλαβών δεν προκύπτουν ξαφνικά, αλλά εξελίσσονται σταδιακά. Στόχος λοιπόν της Π.Σ. είναι να προβλέψει την αστοχία στο αρχικό στάδιο και να επέμβει πριν η κατάσταση γίνει μη ανατρέψιμη. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιεί μετρήσεις που δείχνουν την κατάσταση που βρίσκεται ο μηχανολογικός εξοπλισμός (π.χ. αύξηση της θερμοκρασίας σε μια μονωμένη επιφάνεια, αύξηση κραδασμών ρουλεμάν, κ.λπ.).

Την ανωτέρω διαδικασία / μεθοδολογία, η οποία διεθνώς ονομάζεται CONDITION MONITORING, θα πρέπει να την εκτελεί προσωπικό που πληρεί σχετικές προδιαγραφές. Προέκυψε, λοιπόν, η ανάγκη να δημιουργηθούν πρότυπα διεθνώς αποδεκτά που να καλύπτουν το CONDITION MONITORING.

Οι προσφερόμενες μέθοδοι CONDITION MONITORING για εκπαίδευση ή / και πιστοποίηση κατά PCN από το ΙΒΕΠΕ είναι:

- Ανάλυση κραδασμών (Vibration Analysis)
- Ακουστική εκπομπή ηχητικών κυμάτων (Acoustic Emission)
- Θερμογραφία υπερύθρων (IR – Thermography)

## ■ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Διαφορετικά μηχανικά προβλήματα προκαλούν διαφορετικούς τύπους κραδασμών. Αυτές οι διαφοροποιήσεις δεν είναι εύκολο να γίνουν αντιληπτές με ένα άγγιγμα ή με το αυτί. Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση αισθητήρων και μικροεπεξεργαστών. Ένας κατάλληλος εξοπλισμός μετατρέπει τους κραδασμούς σε κωδικοποιημένο γράφημα, που μπορεί να καταγραφεί και να αναλυθεί.

### Σκοπός του προγράμματος

Οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν τις θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις, έτσι ώστε, μετά το τέλος της εκπαίδευσης, να είναι ικανοί να πραγματοποιούν ελέγχους για την κατάσταση εξοπλισμού με τη μέθοδο της ανάλυσης κραδασμών.

### Πρόγραμμα

- Επισκόπηση – Βασικές αρχές – Εγκατάσταση οργάνων – Επιπλέον ορολογία
- Δεδομένα παρουσίασης – Διαδικασία σημάτων – Διαγνωστικά εργαλεία
- Αναγνώριση προβλημάτων – Μεθοδολογία αναφοράς – Υγιεινή και ασφάλεια εργασίας κατά τον έλεγχο.

## ■ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΕΚΠΟΜΠΗ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Η ακουστική εκπομπή κραδασμών πολύ υψηλής συχνότητας μετρείται με υψηλής συχνότητας πιεζοηλεκτρικούς αισθητήρες. Αυτοί ερεθίζονται από κύματα που παράγονται από την επαφή μετάλλου με μέταλλο. Το ακουστικό σήμα παράγει εκροές που μπορούν να μεταφραστούν σε μονάδες μέτρησης. Αυτές οι μετρήσεις χρησιμοποιούνται, για παράδειγμα, για τον έλεγχο της κατάστασης που βρίσκεται ένα ρουλεμάν και με βάση αυτές θα εκτιμηθούν τυχόν φθορές. Αυτή η τεχνική είναι πολύ αποτελεσματική, όταν η φθορά βρίσκεται σε αρχικό στάδιο.

### Πρόγραμμα

- Ακουστική εκπομπή – Φυσική θεωρία
- Αρχές της μεθόδου
- Αναγνώριση του κύματος ακουστικής εκπομπής
- Ακουστική εκπομπή – Τεχνικές
- Όργανα και διαδικασία σήματος
- Τεχνικές ελέγχου με ακουστική εκπομπή
- Κώδικες, πρότυπα, διαδικασίες και φορείς
- Εφαρμογές της μεθόδου

## ■ ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΙΑ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

### Συνοπτική περιγραφή

Η μέτρηση της θερμότητας (θερμογραφία) είναι ένας χρήσιμος δείκτης της ηλεκτρικής ή μηχανικής κατάστασης, όπως το φορτίο που δέχεται ένα ρουλεμάν. Καθώς αρχίζει η φθορά του, η τριβή προκαλεί αύξηση της θερμότητας. Η χρήση κάμερας υπερύθρων ή η τοποθέτηση θερμοαισθητήρων στη φωλιά ενός ρουλεμάν και η μέτρηση των αλλαγών θερμότητας μέσα σ' αυτό ή στο λιπαντικό, επιτρέπει την έγκαιρη διάγνωση προβλημάτων.

## Πρόγραμμα

- Θερμογραφία υπερύθρων – Φυσική θεωρία
- Βασικοί υπολογισμοί στους τρεις τρόπους μεταφοράς θερμότητας
- Το φάσμα υπερύθρων – Προβλήματα ακτινοβολίας
- Έλεγχοι και υπολογισμοί – Θερμογραφία υπερύθρων (Λειτουργία)
- Μετρήσεις – Συλλογή δεδομένων υψηλών ταχυτήτων
- Ειδικός εξοπλισμός για «ενεργές» τεχνικές – Αναφορές και έντυπα
- Θερμογραφία υπερύθρων – Εφαρμογές
- Εφαρμογές με μετρήσεις θερμοκρασιών – Εφαρμογές με ανάλυση της απώλειας ενέργειας – «Ενεργές» εφαρμογές – Παροδικές εφαρμογές

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΠΕΛΑΤΕΣ ΜΑΣ

ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ

ΔΕΗ ΑΕ

ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΓΕΤΕ ΕΠΕ

CYCLON ΕΛΛΑΣ ΑΒΕ

ΔΕΛΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ  
ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΑΕ

ΕΒΕΤΑΜ ΑΕ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΙΑ ΑΕ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ  
ΝΗΟΓΝΩΜΩΝ ΑΕ

ΚΥΜΗ ΑΒΕΕ

LOYD'S REGISTER ΑΕ

MOTOR OIL HELLAS

ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΧΑΛΚΙΔΟΣ ΑΕ

ΝΑΥΣΤΑΘΜΟΣ ΚΡΗΤΗΣ

ΟΥΤΕΚΟ ΑΒΕΕ

ΠΟΛΕΜΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ

NEPTUNE LINES

ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

NORSAFE WATERCRAFT

TUV AUSTRIA ΕΛΛΑΣ

ΕΤΜΕΡ

ΚΑΒΑΜΑΡ

- 30 χρόνια δράσης
- Παραρτήματα και σύγχρονες δομές σε όλη την Ελλάδα
- Υπερσύγχρονα πιστοποιημένα εργαστήρια
- Διδακτικό προσωπικό εκατό και πλέον επιστημόνων και εξειδικευμένων εκπαιδευτών
- Διεθνείς πιστοποιήσεις και διαπιστεύσεις
- Σύγχρονα εκπαιδευτικά προγράμματα καινοτομίας και εξωστρέφειας που συνδέουν τη γνώση με την αγορά εργασίας

**Αθήνα**

**Θεσσαλονίκη**

**Πάτρα**

**Βόλος**

**Αλεξανδρούπολη**

Αξιόπιστος σύμμαχος  
των σύγχρονων  
επιχειρήσεων  
στην προσπάθειά τους  
για βελτίωση  
της ανταγωνιστικότητας

Για περισσότερες πληροφορίες:

- [www.ivepe.gr](http://www.ivepe.gr)
- facebook  ΚΕΚ ΙΒΕΠΕ - ΣΕΒ

**Κεντρικά γραφεία:**

Λ. Λιοσίων 143 & Θειοσίου 6 • Τ.Κ. 104 45, Πλ. Αττικής  
Τηλ. 210 82 57 800-9 • Fax. 210 88 11 360  
Email: [kek@ivepe.gr](mailto:kek@ivepe.gr)