

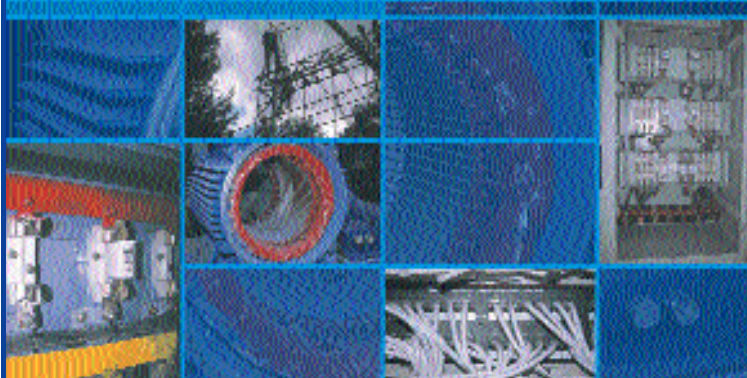


**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ  
ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΟΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Αντωνόπουλος Σπυλιανός • Ιωάννου Χαρόλαμος • Κυριαννάκης Ευθύμιος

# Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων



ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ  
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ - 2ος ΚΥΚΛΟΣ

Ειδικότητα: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ  
ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

ΑΘΗΝΑ 2001

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

- Αντωνόπουλος Στυλιανός • Ιωάννου Χαράλαμπος
- Κυριαννάκης Ευθύμιος

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ

2ος Κύκλος

Ειδικότητα: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ  
ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

ΑΘΗΝΑ 2001

### **Συγγραφείς:**

- **Αντωνόπουλος Στυλιανός,**  
Τεχνολόγος Ηλ/γος Μηχανικός, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπ/σης
- **Ιωάννου Χαράλαμπος,**  
Τεχνολόγος Ηλ/γος Μηχανικός, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπ/σης
- **Κυριανάκης Ευθύμιος,**  
Ηλ/γος Μηχανικός και Μπχ/κός Υπολογιστών

### **Συντονιστής:**

- **Παγιάτης Χαράλαμπος**  
Τεχνολόγος Ηλ/γος Μηχανικός, Εκπ/ός Β/θμιας Εκπ/σης

### **Επιτροπή κρίσης:**

- **Δημητρόπουλος Βασίλειος,**  
Ηλ/γος Μηχανικός, Σχολικός Σύμβουλος Ηλ/γων
- **Συμεωνίδης Νικόλαος,**  
Ηλ/γος Μηχανικός, Σχολικός Σύμβουλος
- **Χατζαράκης Γεώργιος,**  
Δρ Ηλ/γος Μηχανικός, Καθηγητής ΑΣΕΤΕΜ/ΣΕΛΕΤΕ

### **Γλωσσική Επιμέλεια:**

- **Παναγάκος Ιωάννης,**  
Εκπαιδευτικός

### **Ηλεκτρονική Επεξεργασία - Σχεδίαση:**

- **Χατζησάβας Σταύρος**

## **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

### **Υπεύθυνος του Ηλεκτρολογικού Τομέα**

- **Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου**  
*Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται στους μαθητές του 2ου κύκλου σπουδών της ειδικότητας «Ηλεκτρολόγοι εγκαταστάσεων κτιρίων και βιομηχανικών χώρων» του Ηλεκτρολογικού τομέα των ΤΕΕ και αναφέρεται στο μάθημα Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων. Το περιεχόμενο του βιβλίου είναι προσαρμοσμένο στο εγκεκριμένο από το Υπουργείο Παιδείας αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Στόχος του βιβλίου είναι να προσφέρει στους μαθητές τεχνικές πληροφορίες και δεξιότητες για την κατασκευή και τον έλεγχο των σύγχρονων Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κτιρίων και βιομηχανικών χώρων σύμφωνα με τις επιταγές των νέων τεχνολογιών.

Πιστεύουμε ότι οι γνώσεις αυτές θα αποτελέσουν εργαλείο για την μετέπειτα επαγγελματική τους δραστηριότητα.

Για την καλύτερη εμπέδωση των τεχνικών γνώσεων, χρησιμοποιήθηκε μεγάλος αριθμός σχεδίων και φωτογραφιών ώστε να αποτελέσει πολύτιμο βοήθημα και για τους εκπαιδευτικούς. Καταβλήθηκε μεγάλη προσπάθεια ώστε τα βήματα κάθε εργαστηριακής άσκησης να είναι απλά και εκτελέσιμα από τους μαθητές.

Η ύλη του βιβλίου κατανέμεται σε 45 θέματα με μία ή και, σε ορισμένες περιπτώσεις, δύο εργαστηριακές εφαρμογές. Υπολογίσθηκε για κάθε εργαστηριακή εφαρμογή ο χρόνος των τριών εργαστηριακών ωρών με εξαίρεση την αρχική εξοικείωση των μαθητών στα προγράμματα φωτοτεχνικών μελετών που απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός ωρών για την ολοκλήρωση κάθε άσκησης.

Για την αποτελεσματική υλοποίηση του εργαστηριακού αυτού μαθήματος, είναι βασική προϋπόθεση να υπάρχει ο απαιτούμενος εργαστηριακός εξοπλισμός που περιγράφεται σε κάθε άσκηση.

Σε κάθε θέμα δίνονται οι διδακτικοί στόχοι, οι βασικές τεχνικές πληροφορίες, ο απαιτούμενος βασικός εργαστηριακός εξοπλισμός και ακολουθεί η διαδικασία εκτέλεσης των εργαστηριακών ασκήσεων.

Ευχαριστούμε τον μόνιμο Πάρεδρο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου κύριο Ιγνάτιο Χατζηευστρατίου για την συμβολή και την καθοδήγησή του στην όλη προσπάθεια της συγγραφής του βιβλίου, τον κ. Παγιάτη Χαράλαμπο για τον συντονισμό της όλης προσπάθειας. Τέλος ευχαριστούμε τους κριτές του βιβλίου κ. Δημητρόπουλο Βασίλειο, κ. Συμεωνίδη Νικόλαο, κ. Χατζαράκη Γεώργιο για την πολύτιμη συνεργασία τους.

*Οι Συγγραφείς*

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

<b>ΘΕΜΑ 1.</b> Αναγνώριση και τρόπος χρήσης ηλεκτρολογικού υλικού βιομηχανικού τύπου.....	σελ. 9
<b>ΘΕΜΑ 2.</b> Κατασκευή γραμμών τροφοδοσίας.....	σελ. 17
<b>ΘΕΜΑ 3.</b> Σύνδεση και διακλάδωση υπογείων καλωδίων μέχρι 11.000V.....	σελ. 27
<b>ΘΕΜΑ 4.</b> Λύση - αρμολόγηση τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.....	σελ. 33
<b>ΘΕΜΑ 5.</b> Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση μόνωσης κινητήρα ασύγχρονου τριφασικού βραχυκυκλωμένου δρομέα.....	σελ. 39
<b>ΘΕΜΑ 6.</b> Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση μόνωσης κινητήρα ασύγχρονου μονοφασικού βραχυκυκλωμένου δρομέα.....	σελ. 59
<b>ΘΕΜΑ 7.</b> Έλεγχοι και επαληθεύσεις μονοφασικών μετασχηματιστών.....	σελ. 67
<b>ΘΕΜΑ 8.</b> Έλεγχοι και μετρήσεις σε τριφασικό μετασχηματιστή.....	σελ. 75
<b>ΘΕΜΑ 9.</b> Αποσυναρμολόγηση τριφασικού εναλλακτήρα (επαληθεύσεις - έλεγχοι).....	σελ. 83
<b>ΘΕΜΑ 10.</b> Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση μόνωσης γεννήτριας σύνθετης διέγερσης.....	σελ. 87
<b>ΘΕΜΑ 11.</b> Συναρμολόγηση και δοκιμή πίνακα κίνησης δύο γραμμών.....	σελ. 95
<b>ΘΕΜΑ 12.</b> Συναρμολόγηση και δοκιμή πίνακα κίνησης μιας γραμμής με διακόπτη αστέρα - τριγώνου και αυτόματου προστασίας.....	σελ. 107
<b>ΘΕΜΑ 13.</b> Βελτίωση του συντελεστή ισχύος σε μονοφασικά κυκλώματα.....	σελ. 123
<b>ΘΕΜΑ 14.</b> Βελτίωση του συντελεστή ισχύος σε τριφασικό κύκλωμα.....	σελ. 133
<b>ΘΕΜΑ 15.</b> Μέτρηση της αντίστασης γείωσης με τη μέθοδο βολτόμετρου - αμπερόμετρου.....	σελ. 145
<b>ΘΕΜΑ 16.</b> Μέτρηση της αντίστασης γείωσης με γειωσόμετρο.....	σελ. 155
<b>ΘΕΜΑ 17.</b> Κατασκευή αλεξικέρανου - Φύλλο πληροφοριών.....	σελ. 163
<b>ΘΕΜΑ 17α.</b> Εξωτερική αντικεραυνική προστασία.....	σελ. 165
<b>ΘΕΜΑ 17β.</b> Εσωτερική αντικεραυνική προστασία κτιρίων.....	σελ. 169
<b>ΘΕΜΑ 18.</b> Κατασκευή ηλεκτρικής εγκατάστασης που εξυπηρετεί τη λειτουργία κεντρικής αυτόνομης θέρμανσης.....	σελ. 173
<b>ΘΕΜΑ 19.</b> Σύνδεση της ηλεκτρικής εγκατάστασης που εξυπηρετεί την αυτονομία μιας κεντρικής θέρμανσης.....	σελ. 181
<b>ΘΕΜΑ 20.</b> Σύνδεση του πίνακα αυτονομίας και λεβητοστασίου με τα διαμερίσματα - Θερμοστάτες χώρου.....	σελ. 185
<b>ΘΕΜΑ 21.</b> Κατασκευή εγκατάστασης πυρανίχνευσης κτιρίου.....	σελ. 195

<b>ΘΕΜΑ 22.</b> Κατασκευή εγκατάστασης αυτόνομης κεντρικής θέρμανσης με ηλεκτρονικό ρυθμιστή θερμοκρασίας (αντιστάθμιση).....	σελ. 211
<b>ΘΕΜΑ 23.</b> Κατασκευή εσωτερικού συναγερμού κτιρίου.....	σελ. 219
<b>ΘΕΜΑ 24.</b> Προμέτρηση - επιμέτρηση ηλεκτρικής εγκατάστασης κίνησης.....	σελ. 229
<b>ΘΕΜΑ 25.</b> Πίνακας χειρισμού ανελκυστήρα.....	σελ. 233
<b>ΘΕΜΑ 26.</b> Ηλεκτρολογική εγκατάσταση φρεατίου ανελκυστήρα.....	σελ. 241
<b>ΘΕΜΑ 27.</b> Κλήση θαλάμου ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα απλής λειτουργίας.....	σελ. 247
<b>ΘΕΜΑ 28.</b> Ηλεκτρικά κυκλώματα ανελκυστήρα απλής λειτουργίας.....	σελ. 255
<b>ΘΕΜΑ 29.</b> Μελέτη φωτισμού σε βιοτεχνικό ή οικιακό χώρο χωρίς τη χρήση Η/Υ.....	σελ. 263
<b>ΘΕΜΑ 30.</b> Α' Πρόγραμμα υπολογισμού φωτοτεχνικής μελέτης.....	σελ. 269
<b>ΘΕΜΑ 31.</b> Μελέτη φωτισμού μικρού βιοτεχνικού χώρου με τη χρήση Η/Υ.....	σελ. 275
<b>ΘΕΜΑ 32.</b> Μελέτη φωτισμού αίθουσας σχεδίου χωρίς τη χρήση Η/Υ.....	σελ. 283
<b>ΘΕΜΑ 33.</b> Μελέτη φωτισμού αίθουσας σχεδίου με τη χρήση Η/Υ.....	σελ. 287
<b>ΘΕΜΑ 34.</b> Μελέτη φωτισμού αίθουσας διδασκαλίας χωρίς τη χρήση Η/Υ.....	σελ. 289
<b>ΘΕΜΑ 35.</b> Μελέτη φωτισμού αίθουσας διδασκαλίας με τη χρήση Η/Υ.....	σελ. 293
<b>ΘΕΜΑ 36.</b> Β' Πρόγραμμα υπολογισμού φωτοτεχνικής μελέτης.....	σελ. 295
<b>ΘΕΜΑ 37.</b> Αναζήτηση φωτιστικών σωμάτων και τεχνικών χαρακτηριστικών τους σε καταλόγους προϊόντων.....	σελ. 313
<b>ΘΕΜΑ 38.</b> Γ' Πρόγραμμα υπολογισμού φωτοτεχνικής μελέτης.....	σελ. 319
<b>ΘΕΜΑ 39.</b> Μελέτη φωτισμού αίθουσας γραφείων με τη χρήση Η/Υ και υπολογισμοί μεγεθών κόστους της εγκατάστασης.....	σελ. 327
<b>ΘΕΜΑ 40.</b> Μελέτη φωτισμού βιομηχανικού υπόστεγου με τη χρήση Η/Υ και με τη χρήση του ειδικού εντύπου φωτοτεχνικής μελέτης.....	σελ. 331
<b>ΘΕΜΑ 41.</b> Γενικές έννοιες και βασικές γνώσεις δομημένης καλωδίωσης Φύλλο πληροφοριών.....	σελ. 335
<b>ΘΕΜΑ 42.</b> Συνδέσεις - τερματισμοί τηλεπικοινωνιακών πριζών.....	σελ. 343
<b>ΘΕΜΑ 43.</b> Κατασκευή δικτύου δομημένης καλωδίωσης.....	σελ. 347
<b>ΘΕΜΑ 44.</b> Πιστοποίηση δικτύου δομημένης καλωδίωσης - μετρήσεις.....	σελ. 359
<b>ΘΕΜΑ 45.</b> Τοπικά δίκτυα υπολογιστών.....	σελ. 365