



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 1212

30 Ιουνίου 2008

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 74904/Γ2

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, των μαθημάτων της ειδικότητας Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων, του Ηλεκτρολογικού τομέα, της Γ' τάξης των Ημερησίων Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ.).

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Το ν. 3475/2006 (ΦΕΚ 146, τ.Α') «Οργάνωση και λειτουργία της Δευτεροβάθμιας Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις».

2. Την υπ' αριθμ. 111276/Γ2/8.10.2007 υπουργική απόφαση (ΦΕΚ 2057/τ.Β'/23.10.2007) με θέμα «Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Α', Β' και Γ' Τάξης Ημερησίων ΕΠΑ.Λ.».

3. Την υπ' αριθμ. 138011/Γ2/3.12.2007 υπουργική απόφαση (ΦΕΚ 26/τ.Β'/15.1.2008) με θέμα «Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Α', Β', Γ' και Δ' Τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ.».

4. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του «Κώδικα νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα», όπως κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ/τος 63/2005 (ΦΕΚ 98 τ.Α') και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

5. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ' αριθμ. 38/29.11.2007 Συνεδρίασή του.

Την αναγκαιότητα καθορισμού Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών για την Γ' Τάξη των Ημερησίων ΕΠΑ.Λ., αποφασίζουμε:

Καθορίζουμε το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, των μαθημάτων της ειδικότητας Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων, του Ηλεκτρολογικού τομέα, της Γ' Τάξης των Ημερησίων Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ.) ως εξής:

ΜΑΘΗΜΑ: Ηλεκτροτεχνία II

Πρόγραμμα σπουδών

Α. ΘΕΩΡΙΑ

Κεφάλαιο 1: Το εναλλασσόμενο ρεύμα (Α.Σ.)

Ενότητα 1.1: Εναλλασσόμενο ρεύμα

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
- Ενεργός ένταση και ενεργός τάση εναλλασσόμενου ρεύματος. - Διανυσματική παράσταση εναλλασσόμενου ρεύματος, παράδειγμα. - Εναλλασσόμενο ρεύμα με αρχική φάση, παράδειγμα - Εναλλασσόμενα ρεύματα σε φάση - Εναλλασσόμενα ρεύματα με διαφορά φάσεως, παράδειγμα. - Διανυσματικό διάγραμμα - πρόσθεση εναλλασσόμενων μεγεθών, παράδειγμα.	- Να υπολογίζουν την RMS τιμή της τάσης και της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος. - Να εξηγούν τη φασική γωνία μεταξύ τάσεως και ρεύματος. - Να εξηγούν την αρχική φάση και τη διαφορά φάσεως των εναλλασσόμενων μεγεθών. - Να παριστάνουν διανυσματικά τα εναλλασσόμενα μεγέθη και να σχεδιάζουν το διανυσματικό διάγραμμα αυτών. - Να υπολογίζουν τη διαφορά φάσης εναλλασσόμενων μεγεθών.	- Χρήση εικόνας, διαφανειών, σχημάτων, διαγραμμάτων. - Ασκήσεις στον πίνακα και σε μιλιμετρέ χαρτί.
(9 ώρες)		

Ενότητα 1.2: Κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Στοιχεία κυκλωμάτων εναλλασσόμενου ρεύματος. - Νόμοι του ΩΜ & του Κίρκωφ (Kirchhoff) στο Εναλλ. Ρεύμα. - Ο Ωμικός καταναλωτής - Το πηνίο στο εναλλασσόμενο ρεύμα. - Επαγωγική αντίσταση - Ο πυκνωτής στο Εναλλασσόμενο ρεύμα. - χωρητική Αντίσταση - Σύνθετα κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος, κύκλωμα R,L σειράς, παράδειγμα. - Σύνθετα κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος, κύκλωμα R, C σειράς, παράδειγμα - Κύκλωμα RLC σειράς, παράδειγμα. - Παράλληλα κυκλώματα, παραδείγματα (21 ώρες)	- Να περιγράφουν τη συμπεριφορά της ωμικής αντίστασης, της επαγωγικής αντίστασης, της χωρητικής αντίστασης στο εναλλασσόμενο ρεύμα. - Να εξηγούν τις ιδιότητες ενός πηνίου και ενός πυκνωτή σε ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος. - Να υπολογίζουν την επαγωγική αντίσταση (αντίδραση) X_L και την αυτεπαγωγή L. - Να υπολογίζουν την χωρητική αντίσταση (αντίδραση) X_C. - Να εξηγούν και να σχεδιάζουν τη σχέση τάσης και ρεύματος σε ένα καθαρά επαγωγικό και καθαρά χωρητικό κύκλωμα. - Να υπολογίζουν τις τιμές συνδεδεμένων αυτεπαγωγών. - Να υπολογίζουν τις τιμές τάσης, ρεύματος, πτώσης τάσεως σε κάθε στοιχείο του κυκλώματος. - Να υπολογίζουν τις τιμές επαγωγικής, χωρητικής, σύνθετης αντίστασης και τη γωνία φάσης σε ένα κύκλωμα RL και RC σειράς. - Να επαναλαμβάνουν τα ανωτέρω για κυκλώματα RLC σειράς και παράλληλα. - Να επιλύουν κυκλώματα RL, RC, RLC σειράς και παράλληλα. - Να σχεδιάζουν το διανυσματικό διάγραμμα τάσεων και εντάσεων και να εντοπίζουν τη διαφορά φάσεως. - Να εξηγούν τα διανύσματα σε σχέση με το χαρακτήρα (συμπεριφορά) ενός κυκλώματος σύνθετης αντίστασης.	- Χρήση εικόνας, διαφανειών. - Ασκήσεις στον πίνακα και σε μιλιμετρέ χαρτί.

Ενότητα 1.3: Ισχύς και Ενέργεια εναλλασσόμενου ρεύματος.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Στιγμιαία ισχύς - ενέργεια εναλλασσόμενου ρεύματος. - Τριγωνομετρικοί αριθμοί. Ορθογώνιο τρίγωνο και Πυθαγόρειο θεώρημα. - Πραγματική - άεργη - φαινόμενη ισχύς. Τρίγωνο ισχύων, παράδειγμα. - Η σημασία του συντελεστή ισχύος $\cos\phi$ στην ηλεκτρική ενέργεια. - Βατικό και άεργο ρεύμα - Διανυσματικό διάγραμμα. - Η κατανάλωση ηλ. ενέργειας σε σύνθετα κυκλώματα - Αντιστάθμιση (βελτίωση <u>συνφ</u>). Ατομική, ομαδική, κεντρική. (12 ώρες)	- Να εξηγούν τους τριγωνομετρικούς αριθμούς γωνίας, να τους επεξεργάζονται με ευχέρεια, να υπολογίζουν την υποτείνουσα και τις κάθετες πλευρές ορθογώνιου τριγώνου. - Να ερμηνεύουν τις παραμέτρους της ισχύος του Ε.Ρ, να εξηγούν τη σχέση πραγματικής και φαινόμενης ισχύος ως προς τη φασική γωνία, να κατανοούν και την άεργη ισχύ. - Να τεκμηριώνουν τη σημασία του συντελεστή ισχύος ως καθοριστικού παράγοντα διαχείρισης της φαινόμενης ισχύος των καταναλωτών και της δυνατότητάς τους να παράγουν ωφέλιμο έργο. - Να σχεδιάζουν το τρίγωνο των ισχύων και των ρευμάτων και να εντοπίζουν τη διαφορά φάσεως. - Να ορίζουν το συντελεστή ισχύος. - Να υπολογίζουν τη φαινόμενη ισχύ, την πραγματική ισχύ, την άεργη ισχύ, το συντελεστή ισχύος σε ένα σύνθετο ηλεκτρικό κύκλωμα. - Να κατανοούν τα πλεονεκτήματα ενός καλού συντελεστή ισχύος και να μπορούν να τον βελτιώσουν με αντιστάθμιση	- Χρήση εικόνας, διαφανειών, διαγραμμάτων και πινάκων. Εφαρμογές, ώστε να υπολογίζουν την υποτείνουσα και τις κάθετες πλευρές ορθογώνιου τριγώνου - ημφ, συνφ, εφφ. - Χρήση μιλιμετρέ χαρτιού. - Επίλυση ασκήσεων.

Ενότητα 1.4: Το φαινόμενο του συντονισμού κυκλώματος

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Συντονισμός κυκλώματος. • Συντονισμός σειράς. • Καμπύλες συντονισμού σειράς - Συντελεστής ποιότητας κυκλώματος - Υπέρταση. • Ισχύς και ενέργεια του συντονισμένου κυκλώματος. Παράδειγμα. • Παράλληλος συντονισμός • Ενέργεια παράλληλου κυκλώματος συντονισμού. Καμπύλες συντονισμού, συντελεστές ποιότητας, υπερένταση, παράδειγμα.	• Να εξηγούν το φαινόμενο του συντονισμού σειράς σε κύκλωμα RLC. • Να εξηγούν τον παράλληλο συντονισμό RLC. • Να υπολογίζουν τη συχνότητα συντονισμού, το συντελεστή ποιότητας, τη ζώνη διέλευσης και να εξηγούν τις σχετιζόμενες με το φαινόμενο υπερτάσεις ή υπερεντάσεις • να αναφέρουν εφαρμογές	• Χρήση εικόνας, διαφανειών. • Ασκήσεις. • Να αναφερθούν βιομηχανικές εφαρμογές.

(6 ώρες)

Ενότητα 1.5: Τριφασικό ρεύμα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Παραγωγή τριφασικού ρεύματος • Ανεξάρτητα τριφασικά συστήματα - Αλληλένδετα τριφασικά συστήματα. • Σύνδεση κατά αστέρα. • Πολική - φασική τάση. • Σύνδεση κατά τρίγωνο. • Ρεύματα γραμμής και φάσεων. • Ισχύς του τριφασικού ρεύματος. Παραδείγματα • Σύνδεση καταναλωτών σε τριφασικό δίκτυο κατά αστέρα και κατά τρίγωνο. Παραδείγματα	• Να εξηγούν τις διαφορές μεταξύ μονοφασικής και τριφασικής τάσης. • Να αναγνωρίζουν τις συνδεσμολογίες αστέρα, τριγώνου • Να εξηγούν τα χαρακτηριστικά των συνδεσμολογιών αστέρα και τριγώνου. • Να υπολογίζουν την τάση και το ρεύμα, καθώς και την ισχύ σε κυκλώματα αστέρα και τριγώνου. • Να συνδέουν κυκλώματα αστέρα και τριγώνου και να μετρούν με όργανα. • Να υπολογίζουν την απαιτούμενη χωρητικότητα πυκνωτή για την αντιστάθμιση τριφασικού κινητήρα.	• Χρήση εικόνας, διαφανειών. • Διανυσματική παράσταση σε μιλιτρέ χαρτί. • Ασκήσεις.

(12 ώρες)

Κεφάλαιο 2: Ειδικά θέματα**Ενότητα 2.1: Ανόρθωση του εναλλασσόμενου ρεύματος.**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Ανορθωτές. Τύποι. • Οι ημιαγωγοί ως ανορθωτές. • Ημιανόρθωση • Πλήρης ανόρθωση. • Γέφυρες ανόρθωσης μονοφασικού και τριφασικού ρεύματος • Εξομάλυνση και σταθεροποίηση ανορθωμένης τάσης - φίλτρα	• Να εξηγούν τη λειτουργία και τη χρησιμότητα απλών τροφοδοτικών. • Να σχεδιάζουν απλή ανορθωτική γέφυρα ημιαγωγών, με φίλτρο εξομάλυνσης και σταθεροποίηση τάσης μέσω διόδου Zenner.	• Χρήση εικόνας, διαφανειών, επίδειξη υλικού.

(6 ώρες)

Ενότητες 2.2-2.5: Διάφορα φαινόμενα.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Ηλεκτρόλυση. Εφαρμογές. • Ηλεκτρολυτική διάβρωση. • Συσσωρευτές: Τύποι, Λειτουργία, Χαρακτηριστικά. • Θερμοηλεκτρικό φαινόμενο. Νόμος του Βόλτα (Volta), θερμοηλεκτρική τάση • Θερμοστοιχεία - Χρήση θερμοστοιχείων. • Φαινόμενο Πελτιέ (Peltier). • Φωτοβολταϊκά στοιχεία και αρχή λειτουργίας. • Αγωγιμότητα αερίων και αγωγιμότητα στο κενό. • Ιονισμός στη φύση. • Καθοδικοί σωλήνες και παλμογράφοι.	• Να περιγράφουν τη δομή και να εξηγούν τη λειτουργία των συσσωρευτών. • Να γνωρίζουν τις εφαρμογές των θερμοστοιχείων. • Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας του φωτοβολταϊκού στοιχείου. • Να αναφέρουν τις εφαρμογές των φωτοβολταϊκών στοιχείων. • Να εξηγούν τη λειτουργία λυχνιών και σωλήνων εκκενώσεως και να αναφέρουν εφαρμογές του φαινομένου του ιονισμού. • Να εξηγούν τη λειτουργία του καθοδικού παλμογράφου.	• Χρήση εικόνας, cd-rom, διαφανειών. • Επίδειξη υλικού και λειτουργίας παλμογράφου.

(6 ώρες)**Ενότητα 2.6: Ηλεκτρισμός της γήινης ατμόσφαιρας.**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Στατικός ηλεκτρισμός - Ηλεκτροστατικά φορτία - Φόρτιση σωμάτων. • Προσδιορισμός είδους φορτίου αντικειμένου - Ηλεκτροσκόπιο • Στατικός ηλεκτρισμός στη Φύση. Σχηματισμός κεραυνού. Κρουστικό ρεύμα. • Συνέπειες κεραυνικών πληγμάτων. Βηματική τάση. • Αντικεραυνική προστασία. • Ηλεκτροδυναμικά και ηλεκτροχημικά φαινόμενα. Παραδείγματα εφαρμογών στη βιομηχανία και στην προστασία του περιβάλλοντος.	• Να εξηγούν τη φύση του στατικού ηλεκτρισμού. • Να ορίζουν τον κεραυνό και την αστραπή. • Να ορίζουν το κρουστικό ρεύμα. • Να εξηγούν την αντικεραυνική προστασία. • Να ορίζουν τη βηματική τάση και να εξηγούν τη σημασία της.	• Χρήση ηλεκτροσκοπίου. • Χρήση, διαφανειών, φωτογραφιών.

(3 ώρες)

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ενότητα 1: Μετρήσεις Κυκλωμάτων Εναλλασσόμενου Ρεύματος (Α.Σ.)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Μετρήσεις με παλμογράφο Περιγραφή λειτουργίας του παλμογράφου - Μετρήσεις με παλμογράφο: τάσης, συχνότητας και διαφοράς φάσης - Μέτρηση συντελεστή αυτεπαγωγής (L) πηνίου με γέφυρα - Κύκλωμα με πηνίο και ωμική αντίσταση - σε σειρά - παράλληλα - Μέτρηση συντελεστή χωρητικότητας (C) πυκνωτή με γέφυρα - Κύκλωμα με πυκνωτή και ωμική αντίσταση - σε σειρά - παράλληλα - Συνδεσμολογίες πυκνωτών - σε σειρά - παράλληλα - Συντονισμός κυκλώματος R, L, C σε σειρά - Παράλληλο κύκλωμα συντονισμού R, L, C - Μετασχηματιστές μετρήσεων τάσεως και εντάσεως - Γενικά - Ασκήσεις (ώρες 54)	Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να: - Χειρίζονται τον παλμογράφο. - Οργανώνουν μετρήσεις με παλμογράφο. - Μετράνε άμεσα τους συντελεστές L πηνίου και C πυκνωτή με γέφυρα. - Διακρίνουν την επίδραση των στοιχείων R,L,C στη λειτουργία των κυκλωμάτων Ε.Ρ. - Υπολογίζουν τη διαφορά φάσεως στα κυκλώματα R,L,C. - Αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα που προκύπτουν στην περίπτωση συντονισμού κυκλώματος R.L.C. - Διακρίνουν τις διαφορές που παρουσιάζουν τα κυκλώματα παράλληλου συντονισμού και σειράς. - Οργανώνουν μετρήσεις τάσης και έντασης μεγάλων μεγεθών με μετασχηματιστές μετρήσεων.	- Έντυπο με πληροφορίες χρήσης του παλμογράφου. - Φύλλα έργου των ασκήσεων. - Υπολογίζουν τη διαφορά φάσεως με διανύσματα και συγκρίνουν τα αποτελέσματα με αυτά που μετράνε με τον παλμογράφο. - Επαληθεύουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων με τα αντίστοιχα υπολογιστικά τους. - Τονίζονται ιδιαίτερα τα μέτρα προστασίας που πρέπει να τηρούνται κατά την εκτέλεση των ασκήσεων.

Ενότητα 2: Ισχύς, Ενέργεια στο Ε.Ρ. (Α.Σ.)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
1 Ισχύς στο Ε.Ρ. - Βατόμετρα 2 Μέτρηση ηλ. ενέργειας 3 Βελτίωση του συντελεστή ισχύος (συν φ) - Αντιστάτης Thermistor (Μη γραμμικός αντιστάτης) (ώρες 21)	Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να: - Οργανώνουν και μετράνε ισχύ και ενέργεια Ε.Ρ. - Υπολογίζουν τη χωρητικότητα πυκνωτή για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος (συνφ). - Διαπιστώνουν τη συμπεριφορά που παρουσιάζουν τα κυκλώματα με μη γραμμικές αντιστάσεις. - Σχεδιάζουν με απλές εφαρμογές κυκλώματα με Thermistors.	- Φύλλα έργου - Λειτουργικά σχέδια κυκλωμάτων με τρανζίστορς.

ΜΑΘΗΜΑ: «Ηλεκτρικές Μηχανές»**Πρόγραμμα Σπουδών****Εισαγωγή.****Κεφάλαιο 1: Μετασχηματιστές****Ενότητα 1.1: Αρχή λειτουργίας Μ/Σ, Χρήσεις Μ/Σ**

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
• Σύντομη ιστορική ανασκόπηση των ηλεκτρικών μηχανών. • Χρήση Μ/Σ στην παραγωγή. • Αρχή λειτουργίας μονοφασικών και Τριφασικών Μ/Σ. • Τάση βραχυκυκλώσεως. (4 ώρες)	• Να απαριθμούν τις τεχνολογικές εφαρμογές στην ανάπτυξη των οποίων επιδρούν οι Μ/Σ. • Να αιτιολογούν τη σημασία της χρήσης νέων υλικών στους Μ/Σ και τη θετική επίδρασή τους στο περιβάλλον. • Να απαριθμούν τους βασικούς τομείς της παραγωγής, στους οποίους υπάρχουν Μ/Σ. • Να διατυπώνουν την αρχή λειτουργίας των Μ/Σ. • Να περιγράφουν τα προβλήματα που θα παρουσιαστούν, αν βραχυκυκλωθεί το δευτερεύον του Μ/Σ.	• Επίδειξη μικρού πραγματικού Μ/Σ • Χρήση εποπτικού υλικού για την παρουσίαση μεσαίου και μεγάλου μεγέθους Μ/Σ, καθώς και των λειτουργικών σχεδίων τους. • Επίλυση άσκησης υπολογισμού ρεύματος ηλεκτροσυγκόλλησης.

Ενότητα 1.2: Κατασκευαστικά στοιχεία Μ/Σ, Συνδεσμολογίες Μ/Σ, Τυποποίηση Μ/Σ.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Υλικά κατασκευής μαγνητικού κυκλώματος Μ/Σ. • Υλικά κατασκευής ηλεκτρικού κυκλώματος Μ/Σ. • Σύνδεση Μ/Σ στο δίκτυο της ΔΕΗ. Τάση λειτουργίας. • Ισχύς Μ/Σ. • Τυποποίηση συνδέσεων Μ/Σ • Χρήση Μ/Σ 1:1 (3 ώρες)	• Να απαριθμούν και να περιγράφουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του Μ/Σ για το ηλεκτρικό και μαγνητικό κύκλωμα. • Να αναφέρουν τις τυπικές τάσεις λειτουργίας των Μ/Σ και τον τρόπο σύνδεσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. • Να αιτιολογούν την τυποποίηση των ακροδεκτών για τους μονοφασικούς και τριφασικούς Μ/Σ. • Να αναφέρουν τα πεδία εφαρμογής των Μ/Σ 1:1 • Να αιτιολογούν τη σχέση βάρους - ισχύος στους Μ/Σ.	• Χρήση εποπτικού υλικού με θέμα την κατασκευή των Μ/Σ • Επίδειξη Μ/Σ 1:1

Ενότητα 1.3: Αυτομετασχηματιστές, Μ/Σ οργάνων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Αυτομετασχηματιστές • Ισχύς Μ/Σ, Αυτομετασχηματιστών • Τάση λειτουργίας Μ/Σ • Μ/Σ τάσης • Μ/Σ έντασης. (2 ώρες)	• Να αναφέρουν τις διαφορές Μ/Σ και Αυτομετασχηματιστών • Να διατυπώνουν τις σχέσεις ισχύος Μ/Σ, Αυτομετασχηματιστών. • Να περιγράφουν τον τρόπο σύνδεσης των Αυτομετασχηματιστών. • Να εντοπίζουν το εύρος ρύθμισης της τάσης του Αυτομετασχηματιστή. • Να αναφέρουν τις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται Μ/Σ οργάνων για τη μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών. • Να αναγνωρίζουν τους Μ/Σ οργάνων στους ηλεκτρικούς πίνακες.	• Επίδειξη αυτομετασχηματιστή. • Επίδειξη Μ/Σ Οργάνων • Χρήση εποπτικού υλικού, (διαφάνειες κ.λπ.)

Ενότητα 1.4: Μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών Μ/Σ, Βλάβες, Επισκευή Μ/Σ.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Μέτρηση τάσης στο πρωτεύον και δευτερεύον Μ/Σ. - Μέτρηση αντίστασης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος Μ/Σ. - Συμπτώματα βλαβών στο πρωτεύον και δευτερεύον Μ/Σ. - Ενέργειες για αποκατάσταση βλάβης Μ/Σ. (3 ώρες)	- Να απαριθμούν τους τρόπους μέτρησης των ηλεκτρικών μεγεθών Μ/Σ και τον τρόπο σύνδεσης των οργάνων μέτρησης. - Να αναγνωρίζουν συμπτώματα κακής λειτουργίας Μ/Σ. - Να συμπληρώνουν τα απαραίτητα έντυπα όταν αποστέλλουν Μ/Σ για επισκευή. - Να επιδιορθώνουν απλές βλάβες Μ/Σ.	- Επίδειξη μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών (Αντίστασης - Τάσης). - Επίδειξη διαδικασίας / τρόπου διόρθωσης βλάβης σε Μ/Σ. - Συμπλήρωση εντύπου με τα απαραίτητα στοιχεία πριν σταλεί για επισκευή ο Μ/Σ.

Κεφάλαιο 2: Ηλεκτρικές Μηχανές Σ.Ρ**Ενότητα 2.1: Σύντομη ιστορική ανασκόπηση, Χρήσεις μηχανών Σ.Ρ - Αρχή λειτουργίας.**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Σύντομη ιστορική ανασκόπηση στην εξέλιξη και τις εφαρμογές των Ηλεκτρικών Μηχανών - Αρχή λειτουργίας μηχανών Σ.Ρ (Γεννητριών, Κινητήρων) (2 ώρες)	- Να απαριθμούν τα στάδια εξέλιξης των Ηλεκτρικών Μηχανών Σ.Ρ - Να αναφέρουν τα πεδία εφαρμογής των Γεννητριών και των Κινητήρων Σ.Ρ στις σημερινές συνθήκες παραγωγής. - Να διατυπώνουν την αρχή λειτουργίας των Γεννητριών Σ.Ρ. - Να διατυπώνουν την αρχή λειτουργίας των Κινητήρων Σ.Ρ.	Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες, κ.τ.λ.)

Ενότητα 2.2: Κατασκευαστικά στοιχεία μηχανών Σ.Ρ, Είδη προστασίας, Τυποποίηση ακροδεκτών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Δομή μηχανών Σ.Ρ - Περιγραφή εξαρτημάτων στάτη - Περιγραφή εξαρτημάτων δρομέα - Γενικές πληροφορίες για ηλεκτρονικούς κινητήρες, βηματικούς κινητήρες κ.τ.λ. - Είδη προστασίας Ηλεκτρικών Μηχανών - Τυποποίηση ακροδεκτών Μηχανών Σ.Ρ (3 ώρες)	- Να περιγράφουν τα βασικά εξαρτήματα των Ηλεκτρικών Μηχανών Σ.Ρ - Να περιγράφουν τα βασικά μέρη των σύγχρονων κινητήρων Σ.Ρ (Ηλεκτρονικών, Βηματικών κ.τ.λ.) - Να ερμηνεύουν την τυποποίηση που υπάρχει για την προστασία των Ηλεκτρικών Μηχανών και τη σημασία κάθε γράμματος και αριθμού - Να αναγνωρίζουν τη σήμανση των ακροδεκτών στις Μηχανές Σ.Ρ.	- Επίδειξη εξαρτημάτων Μηχανών Σ.Ρ - Χρήση εποπτικού υλικού για κλασικούς και σύγχρονους κινητήρες Σ.Ρ. (διαφάνειες, CD-ROM κ.τ.λ.)

Ενότητα 2.3: Είδη Μηχανών Σ.Ρ.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Τύλιγμα τυμπάνου • Τύλιγμα διέγερσης (σειράς - παράλληλης). • Μηχανές ξένης διέγερσης • Μηχανές παράλληλης διέγερσης • Μηχανές διέγερσης σειράς • Μηχανές σύνθετης διέγερσης • Σύγχρονες Μηχανές Σ.Ρ (4 ώρες)	• Να απαριθμούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τυλίγματος του στάτη και του δρομέα. • Να περιγράφουν ποιες είναι οι μετρήσεις και πώς θα τις κάνουν για να διακριβώσουν τους ακροδέκτες στάτη και δρομέα • Να περιγράφουν τους τρόπους σύνδεσης τυλίγματος τυμπάνου και διέγερσης • Να διατυπώνουν τις αρχές λειτουργίας των σύγχρονων κινητήρων Σ.Ρ.	• Επίδειξη εξαρτημάτων Μηχανών Σ.Ρ • Χρήση εποπτικού υλικού για κλασικούς και σύγχρονους κινητήρες Σ.Ρ., (διαφάνειες, CD-ROM κ.τ.λ.)

Ενότητα 2.4: Γεννήτριες Σ.Ρ. Εφαρμογές Γεννητριών Σ.Ρ.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά Γεννητριών Σ.Ρ. • Βασικά χαρακτηριστικά, ονομαστικά μεγέθη, ισχύς, απώλειες, βαθμός απόδοσης. • Γεννήτριες ξένης διέγερσης • Γεννήτριες παράλληλης διέγερσης (1 ώρα)	• Να απαριθμούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μιας γεννήτριας Σ.Ρ. • Να διατυπώνουν τις βασικές εξισώσεις Τάσης, Έντασης, Στροφών των γεννητριών Σ.Ρ • Να αναφέρουν πού και γιατί χρησιμοποιείται κάθε τύπος γεννήτριας Σ.Ρ	• Χρήση εποπτικού υλικού (διαφάνειες, σλαϊντς, φωτογραφίες από τις εφαρμογές των γεννητριών στην παραγωγή π.χ. «Δυναμό» οχημάτων) • Επίλυση ασκήσεων προσδιορισμού χαρακτηριστικών μεγεθών.

Ενότητα 2.5: Κινητήρες Σ.Ρ Εφαρμογές Κινητήρων Σ.Ρ.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κινητήρων Σ.Ρ. • Βασικές εξισώσεις κινητήρων Σ.Ρ. ροπής, στροφών, ρεύματος δρομέα • Χρήση κινητήρων Σ.Ρ. στην παραγωγή. (8 ώρες)	• Να απαριθμούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μιας μηχανής Σ.Ρ. όταν λειτουργεί ως κινητήρας. • Να διατυπώνουν τις βασικές εξισώσεις ροπής, ρεύματος, στροφών των κινητήρων Σ.Ρ. • Να αναφέρουν πού και γιατί χρησιμοποιείται κάθε τύπος κινητήρα Σ.Ρ.	• Χρήση εποπτικού υλικού, διαφάνειες, σλαϊντς, φωτογραφίες από τις εφαρμογές των κινητήρων στην παραγωγή π.χ Ηλεκτρικά τρένα, Τρόλεϊ • Επίσκεψη σε αμαξοστάσιο ηλεκτρικών τρένων, τρόλεϊ.

Ενότητα 2.6: Εκκίνηση - Ρύθμιση στροφών, Πέδηση Κινητήρων Σ.Ρ

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Τρόποι εκκίνησης κινητήρων Σ.Ρ • Ροπή κινητήρων - εξίσωση ροπής • Περιγραφή χαρακτηριστικής ρεύματος- στροφών • Σύγχρονοι τρόποι ρύθμισης στροφών κινητήρων Σ.Ρ. • Αλλαγή φοράς περιστροφής κινητήρων Σ.Ρ. • Πέδηση κινητήρων Σ.Ρ (2 ώρες)	• Να περιγράφουν τους τρόπους εκκίνησης των κινητήρων Σ.Ρ (Αντιστάσεις - Ηλεκτρονικά Ισχύος) • Να διατυπώνουν την εξίσωση ροπής και να περιγράφουν τη χαρακτηριστική ρεύματος -στροφών • Να περιγράφουν τους τρόπους ρύθμισης στροφών κινητήρων Σ.Ρ. (αντιστάσεις - Μετατροπείς DC - DC) • Να σχεδιάζουν τη συνδεσμολογία για αλλαγή φοράς περιστροφής των κινητήρων Σ.Ρ. • Να αναφέρουν τους τρόπους πέδησης κινητήρων Σ.Ρ. (Μηχανικοί - Ηλεκτρικοί).	• Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.τ.λ.) • Επίλυση απλής άσκησης για προσδιορισμό ρεύματος εκκίνησης • Επίδειξη αλλαγής φοράς περιστροφής • Επίδειξη ηλεκτρικής πέδησης

Κεφάλαιο 3: Εναλλακτήρες**Ενότητα 3.1: Εναλλακτήρας**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Παραγωγή εναλλασσόμενης ημιτονοειδούς τάσης. • Αρχή λειτουργίας - Συχνότητα - Στροφές - Ζεύγη πόλων • Κατασκευαστικά στοιχεία εναλλακτών • Ακροδέκτες - Συνδεσμολογία (6 ώρες)	• Να περιγράφουν και να διατυπώνουν τα χαρακτηριστικά του εναλλασσόμενου ρεύματος • Να διατυπώνουν την αρχή λειτουργίας των εναλλακτών • Να διατυπώνουν τη σχέση στροφών - ζευγών πόλων - συχνότητας. • Να απαριθμούν τα βασικά εξαρτήματα των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών • Να αναγνωρίζουν τη σήμανση των ακροδεκτών και τη συνδεσμολογία τους.	• Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.τ.λ.) • Επίδειξη στο εργαστήριο.

Κεφάλαιο 4: Ασύγχρονοι κινητήρες**Ενότητα 4.1: Γενικές γνώσεις για Ασύγχρονους τριφασικούς κινητήρες (Α.Τ.Κ.)**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Τριφασικά ρεύματα • Πολικά - φασικά μεγέθη • Στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο • Αρχή λειτουργίας Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Είδη Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Ροπή Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Κατασκευαστικά στοιχεία Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) (6 ώρες)	• Να περιγράφουν και να διατυπώνουν τα χαρακτηριστικά του τριφασικού Ρεύματος • Να περιγράφουν και να διατυπώνουν τις σχέσεις μεταξύ πολικών και φασικών μεγεθών • Να απαριθμούν τις απαραίτητες συνθήκες για τη δημιουργία του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου. • Να διατυπώνουν την αρχή λειτουργίας των Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Να απαριθμούν τα είδη των Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Να περιγράφουν τις χαρακτηριστικές Ροπής - Στροφών • Να απαριθμούν τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελούνται οι Ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες (Α.Τ.Κ.)	• Χρήση εποπτικού υλικού (διαφάνειες κ.τ.λ.) • Επίλυση απλών ασκήσεων με φασικά και πολικά μεγέθη • Επίδειξη εξαρτημάτων Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.)

Ενότητα 4.2: Ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Κατασκευαστικά στοιχεία τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) - Ακροδέκτες, συνδεσμολογία τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) - Τάση λειτουργίας τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) - Εκκίνηση τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) - Βύθιση τάσης - Ρύθμιση στροφών, Πέδηση τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) - Ισχύς, Απώλειες, Βαθμός απόδοσης τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) (12 ώρες)	- Να απαριθμούν τα μέρη από τα οποία αποτελούνται οι κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) - Να αναγνωρίζουν τη σήμανση των ακροδεκτών και τη συνδεσμολογία τους - Να αιτιολογούν την τάση λειτουργίας των τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) - Να περιγράφουν τους τρόπους εκκίνησης και να σχεδιάζουν τη συνδεσμολογία. - Να περιγράφουν τα προβλήματα που δημιουργούνται από τη βύθιση τάσης. - Να περιγράφουν τους τρόπους ρύθμισης στροφών των τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) με αντιστάσεις ή χρήση Ηλεκτρονικών Ισχύος - Να αναφέρουν τους τρόπους πέδησης τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Κ.Β.Δ.) - Να αναφέρουν και να εξηγούν τα είδη των απωλειών - Να ορίζουν το βαθμό απόδοσης.	- Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.τ.λ.) - Σχεδίαση κυκλώματος εκκίνησης - Επίδειξη εξαρτημάτων Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (Α.Τ.Κ.Β.Δ.) - Επίδειξη τεχνικών φυλλαδίων με κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα και ανάλυση των τεχνικών χαρακτηριστικών.

Ενότητα 4.3: Ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες με δακτυλίδια (Δ.Κ.)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Κατασκευαστικά στοιχεία Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με δακτυλίδια (Δ.Κ.) - Ακροδέκτες - συνδεσμολογία Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με δακτυλίδια (Δ.Κ.) - Τάση λειτουργίας Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με δακτυλίδια (Δ.Κ.) - Εκκίνηση Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με δακτυλίδια (Δ.Κ.) - Ρύθμιση στροφών- Πέδηση Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με δακτυλίδια (Δ.Κ.) (4 ώρες)	- Να απαριθμούν τα μέρη από τα οποία αποτελούνται οι δακτυλιοφόροι κινητήρες (Δ.Κ.) - Να αναγνωρίζουν τη σήμανση των ακροδεκτών και τη συνδεσμολογία τους - Να αιτιολογούν την τάση λειτουργίας των Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με δακτυλίδια (Δ.Κ.) - Να περιγράφουν τους τρόπους εκκίνησης και να σχεδιάζουν τη συνδεσμολογία. - Να περιγράφουν τους τρόπους ρύθμισης στροφών των Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με δακτυλίδια (Δ.Κ.) με αντιστάσεις ή με χρήση Ηλεκτρονικών Ισχύος - Να αναφέρουν τους τρόπους πέδησης Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με δακτυλίδια.	- Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.τ.λ.) - Σχεδίαση κυκλώματος εκκίνησης - Επίδειξη εξαρτημάτων Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) - Επίδειξη τεχνικών φυλλαδίων με δακτυλιοφόρους κινητήρες και ανάλυση των τεχνικών χαρακτηριστικών τους.

Ενότητα 4.4: Βλάβες, Συντήρηση, Επισκευή Ασύγχρονων Τριφασικών Κινητήρων.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Έλεγχος σωστής λειτουργίας Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Βλάβες Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Συντήρηση Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Ενέργειες για αποκατάσταση βλάβης Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) (4 ώρες)	• Να αναγνωρίζουν, από τις ενδείξεις των οργάνων την κατάσταση λειτουργίας των Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Να περιγράφουν το πώς και πού θα συνδεθούν τα όργανα ελέγχου των Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Να περιγράφουν τις μετρήσεις που είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό των ακροδεκτών των Ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων (Α.Τ.Κ.) • Να προσδιορίζουν, από τη συμπεριφορά του κινητήρα, την πιθανή βλάβη και να κάνουν την κατάλληλη μέτρηση για τον προσδιορισμό της • Να περιγράφουν πώς θα συντηρήσουν ένα Ασύγχρονο τριφασικό κινητήρα (Α.Τ.Κ.) και να συμπληρώσουν τα αντίστοιχα έντυπα • Να αναφέρουν πώς θα ενεργήσουν, όταν δεν μπορούν να επισκευάσουν τον κινητήρα	• Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.τ.λ.) • Επίδειξη μέτρησης Ηλεκτρικών μεγεθών (Αντίστασης - Τάσης) • Επίδειξη διόρθωσης βλάβης σε Ασύγχρονο τριφασικό κινητήρα (Α.Τ.Κ.) • Συμπλήρωση στοιχείων πριν σταλεί για επισκευή ο Ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας (Α.Τ.Κ.)

Κεφάλαιο 5: Μονοφασικοί κινητήρες**Μερική ενότητα 5.1: Ασύγχρονοι Μονοφασικοί Κινητήρες (Α.Μ.Κ)**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Αρχή λειτουργίας ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων • Στρεφόμενο πεδίο • Είδη και χρήση • Κατασκευαστικά στοιχεία • Συνδεσμολογία • Τυποποίηση (3 ώρες)	• Να περιγράφουν και να διατυπώνουν την αρχή λειτουργίας των Ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων (Α.Μ.Κ) • Να απαριθμούν τα μέρη από τα οποία αποτελούνται οι Ασύγχρονοι μονοφασικοί κινητήρες (Α.Μ.Κ) • Να αναγνωρίζουν τη σήμανση των ακροδεκτών και τη συνδεσμολογία τους • Να αιτιολογούν την τάση λειτουργίας των Ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων (Α.Μ.Κ) • Να περιγράφουν τους τρόπους ρύθμισης στροφών των Ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων (Α.Μ.Κ) • Να αναφέρουν τους τρόπους πέδησης Ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων (Α.Μ.Κ)	• Χρήση εποπτικού υλικού (διαφάνειες κ.τ.λ.) • Επίδειξη εξαρτημάτων Ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων (Α.Μ.Κ) • Επίδειξη τεχνικών φυλλαδίων με μονοφασικούς κινητήρες και ανάλυση των τεχνικών χαρακτηριστικών τους.

Ενότητα 5.2: Μονοφασικοί κινητήρες με συλλέκτη

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Αρχή λειτουργίας μονοφασικών κινητήρων με συλλέκτη. • Ρύθμιση στροφών • Είδη και χρήση • Κατασκευαστικά στοιχεία. • Συνδεσμολογία • Τυποποίηση (3 ώρες)	• Να διατυπώνουν την αρχή λειτουργίας των κινητήρων με συλλέκτη. • Να απαριθμούν τα μέρη από τα οποία αποτελούνται οι κινητήρες με συλλέκτη. • Να αναγνωρίζουν τη σήμανση των ακροδεκτών και τη συνδεσμολογία τους. • Να αναγνωρίζουν την τάση λειτουργίας τους. • Να περιγράφουν τους τρόπους ρύθμισης των στροφών τους. • Να αναφέρουν τους τρόπους πέδησης.	• Χρήση εποπτικού υλικού (διαφάνειες κ.τ.λ.). • Επίδειξη εξαρτημάτων κινητήρων με συλλέκτη. • Επίδειξη τεχνικών φυλλαδίων με μονοφασικούς κινητήρες και ανάλυση των τεχνικών χαρακτηριστικών τους.

Ενότητα 5.3: Λειτουργία τριφασικών κινητήρων ως μονοφασικών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Συνδεσμολογία κινητήρων • Ισχύς κινητήρων • Υπολογισμός ρεύματος (2 ώρες)	• Να αιτιολογούν το πώς επηρεάζεται η ισχύς του κινητήρα. • Να υπολογίζουν το ρεύμα απορρόφησης των κινητήρων και τη ρύθμιση των θερμικών προστασιών. • Να υπολογίζουν τη χωρητικότητα και την τάση του πυκνωτή που θα χρησιμοποιήσουν • Να σχεδιάζουν τους τρόπους σύνδεσης του πυκνωτή.	• Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.λπ.) • Υπολογισμός ρεύματος τροφοδοσίας • Υπολογισμός του πυκνωτή • Σχεδίαση κυκλώματος λειτουργίας τριφασικού κινητήρα ως μονοφασικού

Ενότητα 5.4: Βλάβες, Συντήρηση, Επισκευή μονοφασικών κινητήρων.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Έλεγχος σωστής λειτουργίας μονοφασικών κινητήρων • Βλάβες • Συντήρηση • Ενέργειες για αποκατάσταση βλάβης (3 ώρες)	• Να πραγματοποιούν τις μετρήσεις που είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό των ακροδεκτών. • Να προσδιορίζουν από τη συμπεριφορά του κινητήρα την πιθανή βλάβη και να κάνουν την κατάλληλη μέτρηση για τον προσδιορισμό της. • Να περιγράφουν το πώς θα συντηρήσουν έναν μονοφασικό κινητήρα και να συμπληρώνουν τα αντίστοιχα έντυπα. • Να αναφέρουν το πώς θα ενεργήσουν, όταν δεν μπορούν να επισκευάσουν τον κινητήρα.	• Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.τ.λ.). • Συμπλήρωση στοιχείων, πριν σταλεί για επισκευή ο κινητήρας.

ΜΑΘΗΜΑ: «Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»**Πρόγραμμα σπουδών****Α. ΘΕΩΡΙΑ****Εισαγωγή. Ηλεκτρική εγκατάσταση μεγάλου κτιρίου**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Γενικά ● Σχηματικό διάγραμμα (block) εγκατάστασης μεγάλου κτιρίου ● Εύκολη συντήρηση εγκατάστασης ● Ελαχιστοποίηση βλαβών, προληπτική συντήρηση ● Εξυπηρέτηση - άνεση - ασφάλεια (3 ώρες)	● να περιγράφει τους παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη κατά τη μελέτη της εγκατάστασης ενός μεγάλου κτιρίου και το σχηματικό διάγραμμα (block) αυτού	● Συμμετοχή σε κοινή συζήτηση στην αίθουσα διδασκαλίας με θέμα “σχηματικό διάγραμμα (block) μεγάλου κτιρίου” π.χ. Νοσοκομείου

Κεφάλαιο Α: Φωτοτεχνία

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Εισαγωγικές έννοιες φωτισμού -Η φύση του φωτός -Φωτεινή πηγή, φωτεινή δέσμη ● Ανάκλαση -Νόμοι -Συντελεστής ανάκλασης -Απορρόφηση ● Φως και χρώμα ● Θερμοκρασία και χρώμα -Χρωματική απόδοση φωτεινής πηγής ● Φωτομετρικά μεγέθη -Φωτεινή ενέργεια -Φωτεινή ροή -Φωτεινή ένταση. -Στάθμες φωτισμού. Καμπύλη φωτεινής έντασης Φωτισμός επιφάνειας. ● -Οριζόντιος, κατακόρυφος φωτισμός ● Νόμοι της φωτομετρίας ● Λαμπρότητα ● Φωτιστική απόδοση λαμπτήρων ● Λαμπτήρες -Λαμπτήρες πυρακτώσεως. Είδη -Λαμπτήρες φθορισμού. -Λαμπτήρες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης -Λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής - χαμηλής πίεσης -Σωλήνες “Νέον” - χρήση -Λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας -Κριτήρια επιλογής Σύγκριση λαμπτήρων. -Ηλεκτρονικά συστήματα φωτισμού	● να γνωρίζει τις βασικές έννοιες φωτισμού και τους νόμους που τις διέπουν ● να γνωρίζει χαρακτηριστικούς όρους όπως η ανάκλαση, η απορρόφηση, η διαφάνεια και τα χρώματα. ● να ορίζει τα μεγέθη θερμοκρασίας, χρώματος και στάθμης φωτισμού ● να διακρίνει τα είδη των φωτιστικών. ● να επιλέγει τον κατάλληλο τύπο φωτιστικού ανάλογα με την εφαρμογή. ● να εφαρμόζει τη μέθοδο για τη μελέτη φωτισμού εσωτερικών χώρων	● Από τη βιβλιοθήκη του σχολείου ή από άλλο Κέντρο Πληροφόρησης οι μαθητές να πάρουν υλικό και να εμβαθύνουν στο θέμα, με τη χρήση κατάλληλης βιβλιογραφίας ● Χρήση εποπτικών μέσων όπως cd-rom, τεχνικά φυλλάδια εταιρειών και βιντεοταινίες. ● Επίδειξη πραγματικού υλικού ● να κάνει μελέτη φωτισμού εσωτερικών χώρων (απλές εφαρμογές)

● Φωτιστικά σώματα -εσωτερικών χώρων -εξωτερικών χώρων -ειδικών χρήσεων (στεγανά, αντισεισμικού τύπου κ.τ.λ.) ● Πολικά διαγράμματα ● Στάθμη φωτισμού και χώρος ● Μελέτη φωτισμού εσωτερικών χώρων με τη μέθοδο φωτεινής ροής. Χρήση πινάκων. Παραδείγματα. (16 ώρες)		
--	--	--

Κεφάλαιο Β: Δομημένη καλωδίωση

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Εισαγωγή στη δομημένη καλωδίωση ● Πλεονεκτήματα δομημένης καλωδίωσης ● Στοιχεία τυπικού συστήματος δομημένης καλωδίωσης (Οριζόντια καλωδίωση, καταναεμητές, λήψεις φωνής ή δεδομένων) ●1 Τυποποίηση- κανονισμοί ●2 Τυπικά δίκτυα δομημένης καλωδίωσης ● Όροι κλειδιά για τη δομημένη καλωδίωση, Server, Hub, Patch cord, κεντρικός καταναεμητής, καταναεμητής ορόφου, τοπικός καταναεμητής, λήψη τοίχου, τερματικό ● Είδη δικτύων, τοπολογία, πρωτόκολλα, λειτουργικά συστήματα, είδη καλωδίωσης και βυσμάτων. ● Συσκευές και περιφερειακά. Κάρτες δικτύου και δικτυακοί εκτυπωτές. ● Καλώδια φωνής και δεδομένων για εφαρμογές δομημένης καλωδίωσης ● UTP - FTP CAT. 3 UTP - FTP CAT. 4 UTP - FTP CAT. 5 S/FTP CAT. 6 ● Καλώδια IBM/ IEEE 802.3 ● Καλώδια ETHERNET/ IEEE 802.3 ● Καλώδια οπτικών ινών εσωτερικού - εξωτερικού χώρου ● Μικροεξαρτήματα: οριολωρίδες, μπλόκ σύνδεσης, βύσματα ελέγχου, πρίζα RJ-45, τηλεπικοινωνιακός ρευματοδότης με coupler UTP/FTP/FIBER	● να διατυπώνει την έννοια του τεχνικού όρου «δομημένη καλωδίωση» ● να αναφέρει τα πλεονεκτήματα της δομημένης καλωδίωσης ● να προσδιορίζει τα στοιχεία ενός τυπικού συστήματος δομημένης καλωδίωσης ● να αναγνωρίζει βασικές συσκευές και εξαρτήματα ● να κατανοεί έννοιες χαρακτηριστικών όρων της δομημένης καλωδίωσης ● να περιγράφει τα είδη των δικτύων ● να αναφέρει τα χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και λειτουργικά συστήματα ● να εγκαθιστά συσκευές και περιφερειακά ● να διακρίνει τα είδη των καλωδίων ● να περιγράφει τα είδη των καλωδίων ● να γνωρίζει τη χρήση τους ● να αναγνωρίζει υλικά και εξαρτήματα ● να δημιουργεί ένα τοπικό δίκτυο	● Συμμετοχή των μαθητών σε συζήτηση με θέμα εφαρμογές της «δομημένης καλωδίωσης» ● Χρήση εποπτικών μέσων: διαφάνειες, cd - rom, βιντεοταινίες ● Επίδειξη πραγματικού υλικού (καλώδια και εξαρτήματα) ● Χρήση τεχνικών εγχειριδίων ●1 Χρήση ειδικής ορολογίας ●2 Κατασκευή από το μαθητή εποπτικής πινακίδας με όλα τα είδη των χρησιμοποιούμενων καλωδίων σε εφαρμογές δομημένης καλωδίωσης ● Επιλογή πληροφοριακού υλικού από τεχνικά φυλλάδια εταιρειών ● Ερωτήσεις κατανόησης ● Εργασία με θέμα «Δημιουργία τοπικού δικτύου στο σπίτι σας»

- Εφαρμογές δικτύων -Δημιουργία τοπικού δικτύου σε γραφείο -Δημιουργία τοπικού δικτύου σε οικία -Δημιουργία τοπικού e-mail (ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) (24 ώρες)		
--	--	--

Κεφάλαιο Γ: Άλλες ειδικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις**Κεντρική κεραία τηλεόρασης**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Γενικά για τη διάδοση κυμάτων - Κεραία λήψης τηλεόρασης, κανόνες τοποθέτησης, υλικά εγκατάστασης κεραιών - Διακλαδωτήρες - κατανεμητές - Σηματοδότες (πρίζες) - Υπολογισμός μιας εγκατάστασης - Πεδιόμετρο (3 ώρες)	- να περιγράφει μια απλή εγκατάσταση κεραίας τηλεόρασης. - να υπολογίζει τα απαιτούμενα υλικά για μια εγκατάσταση μερικών διαμερισμάτων. - να αιτιολογεί τη χρήση των διακλαδωτήρων και των κατανεμητών. - να περιγράφει τον τρόπο χρήσης του πεδιόμετρου.	Ο μαθητής να λάβει μέρος σε εγκατάσταση απλής κεραίας τηλεόρασης στο προαύλιο του σχολείου.

Γειώσεις

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Θεμελιακή γείωση. Εξίσωση δυναμικών - Γειώσεις υποσταθμών, γειώσεις ηλεκτρικής εγκατάστασης χαμηλής τάσης κτιρίων γενικής χρήσης. ●1 Σύστημα σύλληψης κεραυνού - συλλεκτήριοι αγωγοί - αγωγοί καθόδου - σύστημα γείωσης - Κατασκευαστικά στοιχεία αλεξικέραυνου τύπου FRANKLIN και τύπου FARADAY. Ραδιενεργά αλεξικέραυνα ιονισμού ●1 Γειώσεις συστήματος αντικεραυνικής προστασίας - Τρόποι μέτρησης αντίστασης γειώσεων - Γειώσεις ασθενών ρευμάτων -γείωση λειτουργίας -γείωση προστασίας (3 ώρες)	- να ορίζει τα είδη των γειώσεων. - να σχεδιάζει απλή εγκατάσταση κλωβού FARADAY σε μονοκατοικία. - να περιγράφει εγκατάσταση κλωβού FARADAY σε μεγάλο κτίριο από αντίστοιχη μελέτη. - να υπολογίζει τα απαιτούμενα υλικά συγκεκριμένης εφαρμογής. - να αναφέρει τρόπους μέτρησης της αντίστασης γειώσεων.	Προτείνεται να χωριστούν οι μαθητές σε ομάδες και να σχεδιάσουν την εγκατάσταση αλεξικέραυνου στο σχολείο τους. Να ανακοινώσουν και να συζητήσουν τις εργασίες τους στην τάξη.

Συστήματα συναγερμών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Δομή συστήματος συναγερμού - Κέντρο ελέγχου (πίνακας συναγερμού) - Συσκευές ανίχνευσης (αισθητήρια) - Συσκευές σήμανσης (σειρήνα) - Συσκευές επικοινωνίας (αυτόματος τηλεφωνητής, modem) (2 ώρες)	- να περιγράφει τις μονάδες ενός συστήματος συναγερμού - να υπολογίζει τα απαιτούμενα υλικά για συγκεκριμένη εφαρμογή	Ο μαθητής να περιγράψει την εγκατάσταση απαιτούμενου συναγερμού σε χώρο που γνωρίζει (π.χ κατοικία του, σχολικό εργαστήριο κ.τ.λ.)

Φωτοβολταϊκά συστήματα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα (Φ/Β) ●2 Εγκατάσταση «ηλιακών γεννητριών» ●3 Οικιακά συστήματα ●4 Βιομηχανικές εφαρμογές ●5 Ηλεκτροπαραγωγή (6 ώρες)	● να ορίζει την έννοια "Φωτοβολταϊκό σύστημα" ● να περιγράφει τη δομή ενός φωτοβολταϊκού συστήματος ● να αναφέρει τα χαρακτηριστικά ενός Φ/Β ● να αναφέρει τις φάσεις εγκατάστασης ενός Φ/Β ● να περιγράφει οικιακές και βιομηχανικές εφαρμογές Φ/Β, να υπολογίζει τον απαραίτητο αριθμό συλλεκτών, τη χωρητικότητα/αριθμό συσσωρευτών και τη διατομή των καλωδίων για συγκεκριμένη εφαρμογή.	● Ο μαθητής να υπολογίσει, με τη μορφή εκπαιδευτικής εργασίας, τον απαιτούμενο αριθμό ηλιακών γεννητριών και συσσωρευτών καθώς και τα απαραίτητα καλώδια για την κάλυψη, σε φωτισμό, μερικών αιθουσών διδασκαλίας

Κεφάλαιο Δ: Κεντρική διαχείριση κτιρίων με τη μέθοδο της Ευρωπαϊκής Εγκατάστασης Διαύλου (European Installation Bus - ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΙΒ)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Αναγκαιότητα διαχείρισης Ενέργειας. Εισαγωγή στην τεχνική Διαύλου (ΕΙΒ). ● Αρχές λειτουργίας ● Σύγκριση συμβατικής ηλεκτρικής εγκατάστασης φωτισμού και εγκατάστασης ΕΙΒ ● Δομή συστήματος ΕΙΒ ● Συσκευές και εξαρτήματα της τεχνικής ΕΙΒ (Διαύλου) ● Βασικές συσκευές και εξαρτήματα. Συσκευές επικοινωνίας ● Αισθητήρες ● Συσκευές εισόδου - εξόδου - ενδείξεων - τηλεχειρισμού ● Ελεγκτές ● Σύνθετες συσκευές	● να αναφέρει τους λόγους διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας ● να περιγράφει την αρχή λειτουργίας συστήματος κεντρικής διαχείρισης ενέργειας όπως είναι το ΕΙΒ ● να αναφέρει τις διαφορές μεταξύ συμβατικής ηλεκτρικής εγκατάστασης και εγκατάστασης λογικής BUS. ● να αναγνωρίζει βασικές συσκευές και εξαρτήματα να περιγράφει τη χρήση των αισθητήρων και των συσκευών εισόδου, εξόδου, ενδείξεων, τηλεχειρισμού, ελεγκτών. να προγραμματίζει σύνθετες εφαρμογές όπως είναι η ηλεκτρολογική εγκατάσταση μιας κατοικίας	● Συμμετοχή των μαθητών σε συζήτηση με θέμα τις διαφορές μεταξύ συμβατικής και ΕΙΒ εγκατάστασης ● Χρήση εποπτικών μέσων: διαφάνειες, cd - rom, βιντεοταινίες ● Επίδειξη πραγματικών συσκευών και εξαρτημάτων ● Μελέτη ενημερωτικών φυλλαδίων κατασκευαστών ● Χρήση τεχνικών εγχειριδίων ●3 Χρήση Η/Υ ● Πραγματοποίηση εργασίας από τους μαθητές με θέμα «Ηλεκτρολογική εγκατάσταση της οικίας σας με το σύστημα ΕΙΒ»



• Το λογισμικό ETS 2 και η βάση δεδομένων του κατασκευαστή • Γνωριμία με το λογισμικό ETS, βασικά χαρακτηριστικά • Εγκατάσταση, βασικές επιλογές παραμέτρων προγράμματος • Εισαγωγή της βάσης δεδομένων • Ρυθμίσεις • Προγραμματισμός • Όροι - κλειδιά για την τεχνική EIB • Διεύθυνση ομάδας • Φυσική διεύθυνση • Πρόγραμμα εφαρμογής • Παράμετροι • Στοιχεία επικοινωνίας • Τύποι δεδομένων • Προγραμματισμός αντί για συνδέσεις • Η χρήση του υπολογιστή στη νέα τεχνική ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων • Δυνατότητες, προοπτικές • Παραδείγματα εφαρμογών της τεχνικής EIB (18 ώρες)	• να διαμορφώσει τεχνικό λεξιλόγιο με πλήρη γνώση της σημασίας των όρων • να ενεργοποιεί και να "τροποποιεί" ηλεκτρική εγκατάσταση με τη χρήση Η/Υ • να περιγράφει ολοκληρωμένες εφαρμογές της τεχνικής EIB • να μετατρέπει μια στοιχειώδη ηλεκτρική εγκατάσταση σε εντολές προγραμματισμού • να αναγνωρίζει από τον προγραμματισμό την αντίστοιχη ηλεκτρολογική εγκατάσταση • να προγραμματίζει σύνθετες εφαρμογές όπως είναι η ηλεκτρολογική εγκατάσταση μιας κατοικίας • να ενεργοποιεί και να «τροποποιεί» ηλεκτρική εγκατάσταση με τη χρήση Η/Υ • να περιγράφει ολοκληρωμένες εφαρμογές της τεχνικής EIB	
---	--	--

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1: Αναγνώριση και τρόπος χρήσης ηλεκτρολογικού υλικού βιομηχανικού τύπου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Είδη και τρόπος χειρισμού βιομηχανικού υλικού εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης. • Καλώδια • Σωλήνες και εξαρτήματα αυτών • Εξαρτήματα «ανθυγρόν» • Υλικά στερέωσης σωλήνων και καλωδίων βιομηχανικού τύπου • Εξαρτήματα σύνδεσης αγωγών, μονωτικά υλικά • Διακόπτες φωτισμού, ρευματοδότες και ρευματολήπτες βιομηχανικού τύπου • Λυχνιολαβές • Διακόπτες πινάκων, βιδωτές και μαχαιρωτές ασφάλειες • Αυτόματοι διακόπτες πινάκων • Ασφαλειοαποζεύκτες μονοπολικού, διπολικού και τριπολικού τύπου • Διακόπτες ισχύος τριπολικοί, ασφαλειοαποζεύκτες ισχύος τριπολικοί • Διακόπτες χειρισμού τριπολικοί, ζεύξης 0-I, I-0-I, 0,Y,Δ και Δ-Y-0-Y-Δ	• να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με τα ηλεκτρολογικά υλικά βιομηχανικού τύπου • να διαπιστώνουν την αξία και τη χρησιμότητα των κυριότερων υλικών που χρησιμοποιεί ένας τεχνίτης ηλεκτρικών βιομηχανικών εγκαταστάσεων • να περιγράφουν τη χρήση του υλικού • να απαριθμούν τα υλικά χαμηλής τάσης βιομηχανικού τύπου • να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά για συγκεκριμένη εργασία. • να αναγνωρίζουν την ονοματολογία και τα τυποποιημένα μεγέθη των υλικών	• Επίδειξη των υλικών και γενικά στοιχεία κατασκευής αυτών • Οδηγίες και κανονισμοί για την ορθή χρήση των υλικών • Περιγραφή χαρακτηριστικών υλικών, διαβάζοντας τεχνικά φυλλάδια • Αναγραφή παρατηρήσεων & σημειώσεων στο «φύλλο πράξης» για εξειδικευμένες χρήσεις των υλικών αλλά και προβλημάτων που προέκυψαν κατά την αναγνώριση και χρήση των υλικών. • Χρήση εποπτικών μέσων. • Εξέταση των μαθητών με ΤΕΣΤ

• Προστατευτικοί διακόπτες τριπολικοί, με προστασία έναντι υπέρτασης, βραχυκυκλώματος και πτώσης τάσης • Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος, τριπολικά, διμεταλλικά ρελέ (θερμικά) για αυτόματους διακόπτες • Όργανα εντολής: ωρολογιακοί διακόπτες, χρονικά ρελέ, μπουτόν τηλεχειρισμού • Μικροϋλικά πινάκων (5 ώρες)	• να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των υλικών διαβάζοντας τα τεχνικά φυλλάδια	
--	--	--

Άσκηση 2: α. Κατασκευή γραμμών τροφοδοσίας**β. Σύνδεση και διακλάδωση καλωδίων παντός τύπου μέχρι 11000V**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Τεχνική κατασκευής γραμμών τροφοδοσίας μέσα σε κανάλια διανομής • Τεχνική σύνδεσης και διακλάδωσης καλωδίων παντός τύπου μέχρι 11000V (5 ώρες)	• να μάθουν οι μαθητές να συνδέουν αγωγούς και καλώδια μέσα σε κανάλια διανομής. • να περιγράφουν τη χρήση των υλικών • να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά για συγκεκριμένη εργασία. • να αναγνωρίζουν την ονοματολογία και τα τυποποιημένα μεγέθη των υλικών • να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των υλικών διαβάζοντας τεχνικά φυλλάδια • να συναρμολογούν τα κανάλια διανομής • να πραγματοποιούν τις συνδέσεις των αγωγών μέσα στα κανάλια διανομής • να συνδεσμολογούν καλώδια υψηλής τάσης	•4 Επίδειξη των υλικών και γενικά στοιχεία κατασκευής αυτών •5 Οδηγίες και κανονισμοί για την ορθή χρήση των υλικών •6 Περιγραφή χαρακτηριστικών υλικών, διαβάζοντας τεχνικά φυλλάδια •7 Παραλαβή υλικών και εργαλείων •8 Αφαίρεση της μόνωσης •9 Καθαρισμός της επένδυσης •10 Κάλυψη των άκρων των καλωδίων •11 Προσαρμογή του ακροκιβωτίου •12 Στεγανοποίηση των άκρων •13 Ανάμειξη της χυτορρητίνης •14 Χύτευση •15 Χρήση του καλωδίου (τροφοδότηση) •16 Συμπλήρωση του φύλλου πράξης •17 Χρήση εποπτικών μέσων.

Άσκηση 3: Λύση - συναρμολόγηση τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα (5 ώρες)	•1 να συναρμολογούν και να αποσυναρμολογούν ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα •2 να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εργαλεία •3 να εκτελούν τις εργασίες συντήρησης	• Αφαίρεση του καλύμματος της φτερωτής • Αφαίρεση με εξωλκέα της φτερωτής και των ρουλεμάν • Αφαίρεση της βίδας συγκράτησης • Αφαίρεση των καλυμμάτων του κινητήρα • Αφαίρεση της ασφάλειας • Αφαίρεση του δρομέα • Αφαίρεση του κιβωτίου ακροδεκτών • Συντήρηση των επιμέρους τμημάτων του κινητήρα • Συναρμολόγηση του κινητήρα

Άσκηση 4: Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση αντίστασης μόνωσης τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα - Μέτρηση αντίστασης μόνωσης - Βλάβες κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (5 ώρες)	●1 να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων ●2 να μετρούν την αντίσταση μόνωσης κινητήρα ●3 να εντοπίζουν βλάβες τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα	● Διάγνωση βλαβών τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα ● Μέτρηση με Μέγερ ● Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Άσκηση 5: Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση αντίστασης μόνωσης ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
- Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα - Μέτρηση αντίστασης μόνωσης - Βλάβες κινητήρων ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα (5 ώρες)	●1 να ελέγξουν τη σωστή λειτουργία μονοφασικών κινητήρων ●2 να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων ●3 να μετρούν την αντίσταση μόνωσης κινητήρα ●4 να εντοπίζουν βλάβες ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα	● Διάγνωση βλαβών ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα ● Μέτρηση με Μέγερ ● Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Άσκηση 6: Έλεγχοι και μετρήσεις μονοφασικού μετασχηματιστή (Μ/Σ)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Έλεγχοι μονοφασικού Μ/Σ ● Μέτρηση αντίστασης πρωτεύοντος, δευτερεύοντος (5 ώρες)	●1 να αναγνωρίζουν τα τυλίγματα ενός μονοφασικού Μ/Σ ●2 να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων ●3 να μετρούν την αντίσταση πρωτεύοντος, δευτερεύοντος	● Μέτρηση με Μέγερ ● Μέτρηση με διάταξη δοκιμής ● Μέτρηση με ψηφιακό Ωμόμετρο ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Άσκηση 7: Έλεγχοι και μετρήσεις τριφασικού μετασχηματιστή (Μ/Σ)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●2 Έλεγχοι τριφασικού Μ/Σ ● Μέτρηση αντίστασης τυλιγμάτων (5 ώρες)	●1 να αναγνωρίζουν τα τυλίγματα ενός τριφασικού Μ/Σ ●2 να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων ●3 να μετρούν την αντίσταση πρωτεύοντος, δευτερεύοντος	● Μέτρηση με Μέγερ ● Μέτρηση με διάταξη δοκιμής ● Μέτρηση με ψηφιακό Ωμόμετρο ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Άσκηση 8: Λύση - συναρμολόγηση τριφασικού εναλλακτήρα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση εναλλακτήρα • Έλεγχοι και μετρήσεις τυλιγμάτων (5 ώρες)	•1 να συναρμολογούν και να αποσυναρμολογούν έναν τριφασικό σύγχρονο εναλλακτήρα •2 να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εργαλεία •3 να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων •4 να εκτελούν μετρήσεις ανιστάσεων τυλιγμάτων στάτη, δρομέα •5 να εκτελούν μετρήσεις μόνωσης τυλιγμάτων στάτη, δρομέα	•6 Αποσυναρμολόγηση εναλλακτήρα •7 Μέτρηση με Μέγγερ •8 Μέτρηση με διάταξη δοκιμής •9 Μέτρηση με ψηφιακό Ωμόμετρο •10 Συναρμολόγηση του εναλλακτήρα •11 Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Άσκηση 9: Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση αντίστασης μόνωσης γεννήτριας σύνθετης διέγερσης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Λειτουργία μηχανής σύνθετης διέγερσης ως κινητήρα και ως γεννήτριας • Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων γεννήτριας σύνθετης διέγερσης • Έλεγχος αντίστασης μόνωσης • Μέτρηση αντιστάσεων τυλιγμάτων (5 ώρες)	•1 να θέσουν σε λειτουργία τη μηχανή ως α) γεννήτρια β) ως κινητήρα και να κάνουν αλλαγή φοράς περιστροφής •2 να ελέγξουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων γεννήτριας σύνθετης διέγερσης •3 να μετρούν την αντίσταση μόνωσης τυλιγμάτων	•1 Αποσυναρμολόγηση γεννήτριας σύνθετης διέγερσης • Μέτρηση με Μέγγερ • Μέτρηση με διάταξη δοκιμής • Μέτρηση με ψηφιακό Ωμόμετρο • Συναρμολόγηση γεννήτριας σύνθετης διέγερσης • Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Άσκηση 10: Συναρμολόγηση και δοκιμή γενικού πίνακα κίνησης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
•18 Συναρμολόγηση και δοκιμή γενικού τριφασικού πίνακα κίνησης (5 ώρες)	•19 να συναρμολογούν και να δοκιμάζουν έναν τριφασικό πίνακα κίνησης. •20 να χειρίζονται σωστά τα εργαλεία •21 να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν σωστά διάφορες διατάξεις. •22 να συνδέουν σωστά αγωγούς και διατάξεις. •23 να συρματώνουν τριφασικό πίνακα. •24 να κάνουν οπτικό έλεγχο συρματωμένου πίνακα. •25 να κάνουν δοκιμή του πίνακα.	•1 Ατομική συναρμολόγηση τριφασικού πίνακα κίνησης •2 Έλεγχος πίνακα •3 Αποσυναρμολόγηση • Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης» • <i>Εργασία μαθητών:</i> Σχεδίαση από τους μαθητές σε φύλλο καρέ (25x35) γενικού πίνακα σε σχέδια: 1. μονογραμμικό 2. εμπρόσθιας όψης 3. συρμάτωσης 4. υπόμνημα υλικών

Άσκηση 11: Συναρμολόγηση και δοκιμή πίνακα κίνησης μιας γραμμής με διακόπτη Υ/Δ και αυτόματο προστασίας

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●26 Συναρμολόγηση και δοκιμή τριφασικού πίνακα κίνησης με διακόπτη Υ/Δ. (5 ώρες)	●27 να συναρμολογούν και να δοκιμάζουν έναν τριφασικό πίνακα κίνησης με διακόπτη Υ/Δ. ●28 να χειρίζονται σωστά τα εργαλεία ●29 να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν σωστά διάφορες διατάξεις. ●30 να συνδέουν σωστά αγωγούς και διατάξεις. ●31 να συρματώνουν τριφασικό πίνακα με διακόπτη Υ/Δ. ●32 να κάνουν οπτικό έλεγχο του συρματωμένου πίνακα. ●33 να κάνουν δοκιμή του πίνακα.	●4 Ατομική συναρμολόγηση τριφασικού πίνακα κίνησης με διακόπτη Υ/Δ. ●5 Έλεγχος πίνακα ●6 Αποσυναρμολόγηση ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης» ● <i>Εργασία μαθητών:</i> Σχεδίαση από τους μαθητές σε φύλλο καρέ (25x35) γενικού πίνακα σε σχέδια: 5. μονογραμμικό 6. εμπρόσθιας όψης 7. συρμάτωσης 8. υπόμνημα υλικών

Άσκηση 12: Βελτίωση συνφ σε μονοφασικό κύκλωμα (Ατομική Αντιστάθμιση)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Παρεμβολή πυκνωτών στο κύκλωμα ισχύος κινητήρα για βελτίωση του συνφ ●1 Παρεμβολή πυκνωτή στο κύκλωμα λαμπτήρα φθορισμού βελτίωση του συνφ (5 ώρες)	●1 να μετρούν το συνφ ●2 να υπολογίζουν αν πρέπει να διορθωθεί το συνφ ●1 να υπολογίζουν την κατάλληλη χωρητικότητα των πυκνωτών ●2 να επιλέγουν από πίνακες τους κατάλληλους πυκνωτές ●3 να συνδέουν τους πυκνωτές στο κύκλωμα	● Μέτρηση του συνφ ● Υπολογισμός των κατάλληλων πυκνωτών για αντιστάθμιση ● Συνδεσμολογία των πυκνωτών στο δίκτυο ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Άσκηση 13: Βελτίωση συνφ σε γραμμή τριφασικού κινητήρα (Ατομική Αντιστάθμιση)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●2 Παρεμβολή πυκνωτών στο κύκλωμα ισχύος τριφασικού κινητήρα για βελτίωση του συνφ (5 ώρες)	●3 να μετρούν το συνφ ●4 να υπολογίζουν αν πρέπει να διορθωθεί το συνφ σε γραμμή τριφασικού κινητήρα ●4 να υπολογίζουν την κατάλληλη χωρητικότητα των πυκνωτών ●5 να επιλέγουν από πίνακες τους κατάλληλους πυκνωτές ●6 να συνδέουν τους πυκνωτές στο κύκλωμα	● Μέτρηση του συνφ ● Υπολογισμός των κατάλληλων πυκνωτών για αντιστάθμιση ● Μέτρηση αέργου ισχύος ● Συνδεσμολογία των πυκνωτών στο δίκτυο ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Άσκηση 14: Κατασκευή και μέτρηση γείωσης με τη μέθοδο βολτόμετρου- αμπερόμετρου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●3 Κατασκευή και μέτρηση γείωσης με τη μέθοδο βολτόμετρου-αμπερόμετρου (5 ώρες)	● να κατασκευάζουν μια γείωση με πλάκα γείωσης ή ράβδο γείωσης. ● να συνδέουν τον αγωγό πάνω στο ηλεκτρόδιο γείωσης. ● να εφαρμόσουν τη μέθοδο βολτόμετρου - αμπερόμετρου για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης	● Μετάβαση σε υπαίθριο χώρο για την κατασκευή της γείωσης. ● Χάραξη στο έδαφος της θέσης της γείωσης, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Πραγματοποίηση των αναγκαίων συνδέσεων της άσκησης, σύμφωνα με το σχέδιο έργου ● Έλεγχος των συνδέσεων. ● Δοκιμή του έργου. ● Μέτρηση της γείωσης. ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

Άσκηση 15: Κατασκευή και μέτρηση γείωσης με γειωσόμετρο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●4 Κατασκευή και μέτρηση γείωσης με τη χρήση γειωσόμετρου ●5 Χρήση του γειωσόμετρου ως ωμόμετρο (5 ώρες)	● να κατασκευάζουν μια γείωση με τρίγωνο γείωσης ● να συνδέουν σωστά τους αγωγούς πάνω στα ηλεκτρόδια γείωσης. ● να μετρούν με γειωσόμετρο την αντίσταση γείωσης ● να χρησιμοποιούν το γειωσόμετρο ως ωμόμετρο	● Μετάβαση σε υπαίθριο χώρο για την κατασκευή της γείωσης. ● Χάραξη στο έδαφος της θέσης της γείωσης, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Πραγματοποίηση των αναγκαίων συνδέσεων της άσκησης, σύμφωνα με το σχέδιο έργου ● Έλεγχος των συνδέσεων. ● Δοκιμή του έργου. ● Μέτρηση της γείωσης με γειωσόμετρο. ● Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών με το γειωσόμετρο ● Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της εγκατάστασης ως προς γη. ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

Άσκηση 16: Αντικεραυνική προστασία

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●6 Εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας ●7 Εσωτερικής αντικεραυνικής προστασία (5 ώρες)	●1 να επιλέγουν τα σωστά εξαρτήματα και υλικά. ●2 να συνδέουν σωστά τα εξαρτήματα στους αγωγούς.	● Χάραξη στο ομοίωμα της θέσης του αλεξικέραυνου, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Κατασκευή της εγκατάστασης του αλεξικέραυνου. ● Πραγματοποίηση των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο έργου. ● Έλεγχος των συνδέσεων. ● Κατασκευή της γείωσης του αλεξικέραυνου. ● Τοποθέτηση αντικεραυνικών στοιχείων στον πίνακα. ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

Άσκηση 17: Σύστημα συναγερμού για εσωτερικούς χώρους κτιρίου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Κατασκευή συστήματος συναγερμού εσωτερικού χώρου κτιρίου (5 ώρες)	● να επιλέγουν σωστά τα υλικά, εξαρτήματα ενός συστήματος συναγερμού. ● να συνδέουν σωστά τα υλικά, εξαρτήματα (αισθητήρια, πίνακας) ● να προγραμματίζουν την κεντρική μονάδα του συστήματος	● Πραγματοποίηση των αναγκαίων συνδέσεων της άσκησης, σύμφωνα με το σχέδιο έργου. ● Προγραμματισμός της κεντρικής μονάδας ● Έλεγχος των ζωνών, δοκιμή του έργου. ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

Άσκηση 18: Προμέτρηση και επιμέτρηση Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●2 Προμέτρηση μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ●3 Επιμέτρηση μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (5 ώρες)	● να κατανοήσουν την αξία της προμέτρησης ● να εφαρμόζουν σωστή πρακτική για την πραγματοποίηση της προμέτρησης πάνω σε σχέδια ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ● να αναγνωρίζουν τα ηλεκτρολογικά σύμβολα ● να εφαρμόζουν σωστή πρακτική για την πραγματοποίηση της επιμέτρησης μιας πραγματικής ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ● να αναγνωρίζουν τα ηλεκτρολογικά υλικά ● να σχεδιάζουν την πραγματική όδευση των γραμμών και να αποτυπώνουν τα πραγματικά υλικά ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	●1 Προμέτρηση ηλεκτρολογικής εγκατάστασης επί σχεδίου. ●2 Κοστολόγηση της εγκατάστασης με βάση τιμοκαταλόγους εταιρειών (προϋπολογισμός) ●3 Επίσκεψη στο μηχανουργείο ή το ηλεκτρολογείο του σχολείου ●4 Επιμετρήσεις των ηλεκτρικών γραμμών επί τόπου και σημειώσεις στα σχέδια εγκαταστάσεων και σε σχετικό πίνακα ●5 Υπολογισμός της ολικής ποσότητας για κάθε υλικό της εγκατάστασης ●6 Κοστολόγηση της εγκατάστασης με βάση τιμοκαταλόγους εταιρειών.

Άσκηση 19: Αναγνώριση και τρόπος χρήσης υλικού δομημένης καλωδίωσης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Είδη και τρόπος χειρισμού υλικού εγκαταστάσεων δομημένης καλωδίωσης: - UTP - FTP (CAT 3,4,5,6) - S/FTP - IBM - Οπτικών ινών εσωτερικού χώρου - Οπτικών ινών εξωτερικού χώρου (5 ώρες)	● να διαπιστώνουν την αξία και τη χρησιμότητα των κυριότερων υλικών που χρησιμοποιεί ένας τεχνίτης στα δίκτυα δομημένης καλωδίωσης. ● να διακρίνουν τις μεταξύ τους διαφορές ● να επιλέγουν τον κατάλληλο τύπο καλωδίου, ανάλογα με την εφαρμογή ● να περιγράφουν τη χρήση του υλικού ● να απαριθμούν τα υλικά δομημένης καλωδίωσης ● να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά για συγκεκριμένη εργασία. ● να αναγνωρίζουν την ονοματολογία και τα τυποποιημένα μεγέθη των υλικών	● Επίδειξη των υλικών και γενικά στοιχεία κατασκευής αυτών ● Οδηγίες και κανονισμοί για την ορθή χρήση των υλικών ● Αναγραφή παρατηρήσεων & σημειώσεων στο φύλλο πράξης για εξειδικευμένες χρήσεις των υλικών αλλά και προβλημάτων που προέκυψαν κατά την αναγνώριση και χρήση των υλικών. ● Χρήση εποπτικών μέσων. ● Κατασκευή εποπτικής πινακίδας η οποία να φέρει όλους τους τύπους καλωδίων δομημένης καλωδίωσης ● Εξέταση των μαθητών με ΤΕΣΤ

Άσκηση 20: Υλικό εγκαταστάσεων δομημένης καλωδίωσης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Τερματισμός και κωδικοποίηση πριζών κατά ΕΙΑ 568 Α, ΕΙΑ 568 Β ●2 Τερματισμός και κωδικοποίηση σε ερμάρια (patch panel) (5 ώρες)	● να τερματίζουν καλώδια δικτύων δομημένης καλωδίωσης σε πρίζες με βάση συγκεκριμένη τυποποίηση. ● να τερματίζουν καλώδια δομημένης καλωδίωσης σε ερμάρια, με βάση συγκεκριμένη τυποποίηση ● να εγκαθιστούν ερμάρια ● να αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη πριζών. ● να επιλέγουν τον κατάλληλο τύπο, ανάλογα με την εφαρμογή ● να διακρίνουν τις μεταξύ τους διαφορές ● να περιγράφουν τη χρήση του υλικού ● να απαριθμούν τα υλικά δομημένης καλωδίωσης ● να αναγνωρίζουν την ονοματολογία και τα τυποποιημένα μεγέθη των υλικών ● να χρησιμοποιούν τα εργαλεία.	● Επίδειξη των υλικών και γενικά στοιχεία κατασκευής αυτών ● Οδηγίες και κανονισμοί για την ορθή χρήση των υλικών ● Τερματισμός σε πρίζες και ερμάρια ● Αναγραφή παρατηρήσεων & σημειώσεων στο «φύλλο πράξης» για εξειδικευμένες χρήσεις των υλικών αλλά και προβλημάτων που προέκυψαν κατά την χρήση των υλικών. ● Χρήση εποπτικών μέσων.

Άσκηση 21: Έλεγχος Συνέχειας και Διαδοχής Καλωδίων Δομημένης Καλωδίωσης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Έλεγχος συνέχειας και διαδοχής καλωδίων δομημένης καλωδίωσης (10 ώρες)	●2 να ελέγχουν τη συνέχεια και τη διαδοχή κάθε σύρματος από τα οκτώ ενός καλωδίου συστρεμμένων ζευγών ●3 να κάνουν χρήση του συγκεκριμένου οργάνου ●4 να μετρούν την ταχύτητα δεδομένων της γραμμής	●5 Παραλαβή οργάνου και υλικών ●6 Μέτρηση τερματισμένης ορθής γραμμής ●7 Μέτρηση προβληματικής γραμμής, ●8 Μέτρηση ταχύτητας μεταφοράς δεδομένων γραμμής ●9 Χρήση εποπτικών μέσων.

Άσκηση 22: Εγκατάσταση ΕΙΒ

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Προγραμματισμός και έλεγχος εγκατάστασης φωτισμού για δύο σημεία (15 ώρες)	●1 να προγραμματίζουν τον έλεγχο της εγκατάστασης φωτισμού για δύο σημεία ●2 να ενεργοποιούν με προγραμματισμό μίαν εγκατάσταση φωτισμού ●3 να προγραμματίζουν ομαδοποίηση καταναλώσεων	●1 <i>Μετάβαση στο εργαστήριο Η/Υ</i> ●2 Επεξήγηση του τρόπου εργασίας με το συγκεκριμένο λογισμικό ●3 Πληκτρολόγηση εντολών προγραμματισμού για τον έλεγχο δύο σημείων ●4 Πληκτρολόγηση εντολών προγραμματισμού για την ενεργοποίηση εγκατάστασης φωτισμού ●5 Πληκτρολόγηση εντολών προγραμματισμού για την ομαδοποίηση καταναλώσεων ●6 Εκτύπωση της εργασίας του ●7 Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης»

Μάθημα: Αυτοματισμοί και Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου**Πρόγραμμα Σπουδών****Α. Θεωρία****Ενότητα 1: Εισαγωγή στους Π.Λ.Ε. (PLC)**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Εισαγωγή. ● Πλεονεκτήματα ΠΛΕ ● Δομή-βασικά μέρη ΠΛΕ ● Τύποι ΠΛΕ ● Αρχή λειτουργίας ΠΛΕ. ● Γλώσσες προγραμματισμού (LADDER, STL, CSF) ● Συσκευές προγραμματισμού (8 ώρες)	● να αναγνωρίζουν τις μονάδες που συνθέτουν ένα Π.Λ.Ε. ● να αναγνωρίζουν τις επαφές σύνδεσης και τον τρόπο σύνδεσης των εισόδων και των εξόδων ενός Π.Λ.Ε. ● να αναγνωρίζουν τις επαφές σύνδεσης του τροφοδοτικού και της τροφοδοσίας του Π.Λ.Ε. ● να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ΠΛΕ στους αυτοματισμούς ● να αναφέρουν τους τύπους ΠΛΕ που κυκλοφορούν ● να περιγράφουν τον κύκλο λειτουργίας του Π.Λ.Ε. ● να αναφέρουν τις γλώσσες προγραμματισμού ΠΛΕ και τα βασικά χαρακτηριστικά τους ● να αναφέρουν τα μέσα προγραμματισμού των ΠΛΕ	● Επίδειξη των μονάδων που αποτελούν ένα Π.Λ.Ε. ● Προδιαγραφές και τυποποίηση κάθε μονάδας σύμφωνα με τα τεχνικά φυλλάδια κατασκευαστή, αντιστοίχιση τεχνικών χαρακτηριστικών μονάδας με εκείνα των τεχνικών φυλλαδίων.

Ενότητα 2: Προγραμματισμός σε γλώσσα λίστας εντολών.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Συνδιαστικοί και ακολουθιακοί αυτοματισμοί • Προγραμματιστικά χαρακτηριστικά και ονοματολογία των στοιχείων ενός Π.Λ.Ε. • Ειδικές συναρτήσεις Π.Λ.Ε. • Γλώσσα λίστας εντολών. • Εντολές. Βασικοί κανόνες. Χρήση σωρού. • Παραδείγματα	• να αναφέρουν τη διαφορά μεταξύ συνδιαστικού και ακολουθιακού αυτοματισμού • να αναφέρουν την ονοματολογία των στοιχείων ενός Π.Λ.Ε. • να αναφέρουν τις βασικές εντολές και τη λειτουργία τους • να αντιστοιχούν ένα κύκλωμα κλασσικού αυτοματισμού σε γλώσσα λίστας εντολών • να κάνουν χρήση του σωρού σε πολύπλοκες συνδεσμολογίες	• Να δοθούν για προγραμματισμό απλοί αυτοματισμοί

(16 ώρες)

Ενότητα 3: Προγραμματισμός απλών εφαρμογών σε γλώσσα LADDER

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Γενικά. • Σύμβολα γλώσσας LADDER • Δομή προγράμματος • Παραδείγματα ανάπτυξης προγράμματος σε γλώσσα LADDER. • Περιορισμοί	• να σχεδιάζουν τις βασικά σύμβολα της γλώσσας LADDER και να αναφέρουν τη λειτουργία τους • να αντιστοιχούν ένα κύκλωμα κλασσικού αυτοματισμού σε γλώσσα LADDER • να προγραμματίζουν σε γλώσσα LADDER	• Να δοθούν για προγραμματισμό απλοί αυτοματισμοί

(6 ώρες)

Ενότητα 4: Προγραμματισμός απλών εφαρμογών σε γλώσσα λογικών γραφικών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Σύμβολα γλώσσας λογικών γραφικών • Παραδείγματα ανάπτυξης προγράμματος σε γλώσσα λογικών γραφικών	• να σχεδιάζουν τις βασικά σύμβολα της γλώσσας λογικών γραφικών και να αναφέρουν τη λειτουργία τους • να αντιστοιχούν ένα κύκλωμα κλασσικού αυτοματισμού σε γλώσσα λογικών γραφικών να προγραμματίζουν σε γλώσσα λογικών γραφικών	• Να δοθούν για προγραμματισμό απλοί αυτοματισμοί

(6 ώρες)

Ενότητα 5: Προγραμματισμός ακολουθιακών κυκλωμάτων αυτοματισμού

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
•1 Ηλεκτρομηχανική μνήμη •2 Εντολές S (SET) και R (RESET) •3 Κύκλωμα αυτοσυγκράτησης στις 3 γλώσσες με 2 τρόπους	• να προγραμματίζουν με S-R flip flop στις 3 γλώσσες	• Να δοθούν για προγραμματισμό με S-R flip flop απλοί αυτοματισμοί

(2 ώρες)

Ενότητα 6: Προγραμματισμός χρονικών λειτουργιών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Παραδείγματα προγραμμάτων με χρονικές λειτουργίες στις 3 γλώσσες	• να προγραμματίζουν στις 3 γλώσσες: λειτουργίες delay on, delay off, retentive delay on, παλμοσειράς	• Να δοθούν ασκήσεις

(10 ώρες)

Ενότητα 7: α) Σημαντικές δυνατότητες Π.Λ.Ε.**β) Προγραμματισμός Π.Λ.Ε. σε εφαρμογές λειτουργίας ηλεκτροκινητήρων**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Σημαντικές δυνατότητες Π.Λ.Ε. • Προγραμματισμός Π.Λ.Ε. σε 3 γλώσσες απευθείας εκκίνησης τριφασικού Η/Κ βραχυκυκλωμένου δρομέα (2 ώρες)	• να αναφέρουν τις σημαντικές δυνατότητες που έχουν οι Π.Λ.Ε. • να προγραμματίζουν στις 3 γλώσσες, απλές εφαρμογές λειτουργίας ηλεκτροκινητήρων	• Να προγραμματίζουν Π.Λ.Ε. σε απλές εφαρμογές λειτουργίας ηλεκτροκινητήρων

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**Άσκηση 1: Αναγνώριση στοιχείων Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC)**

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
•1 Δομικά στοιχεία ΠΛΕ (PLC) • Κεντρική μονάδα επεξεργασίας Π.Λ.Ε. • Μονάδες εισόδων Π.Λ.Ε. • Μονάδες εξόδων Π.Λ.Ε. • Τροφοδοτικό Π.Λ.Ε. (4 ώρες)	• να αναγνωρίζουν τις μονάδες που συνθέτουν ένα Π.Λ.Ε. • να αναγνωρίζουν τις επαφές σύνδεσης και τον τρόπο σύνδεσης των εισόδων και των εξόδων ενός Π.Λ.Ε. • να αναγνωρίζουν τις επαφές σύνδεσης του τροφοδοτικού και της τροφοδοσίας του Π.Λ.Ε. • να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ΠΛΕ στους αυτοματισμούς • να αναφέρουν τους τύπους ΠΛΕ που κυκλοφορούν • να περιγράφουν τον κύκλο λειτουργίας του Π.Λ.Ε. • να αναφέρουν τις γλώσσες προγραμματισμού ΠΛΕ και τα βασικά χαρακτηριστικά τους • να αναφέρουν τα μέσα προγραμματισμού των ΠΛΕ	• Συμπλήρωση από τους μαθητές "φύλλου εργασίας" με τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε μονάδας. • Σχολιασμός των τεχνικών χαρακτηριστικών κάθε μονάδας.

Άσκηση 2: Παρουσίαση λογισμικού, επικοινωνία Π.Λ.Ε. με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Καλώδιο επικοινωνίας Π.Λ.Ε. και Υπολογιστή. • Θύρα επικοινωνίας. • Εγκατάσταση λογισμικού. • Εκκίνηση Υπολογιστή. • Παρουσίαση χαρακτηριστικών προγράμματος. (8 ώρες)	• να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά του καλωδίου επικοινωνίας Π.Λ.Ε. και υπολογιστή. • να αναγνωρίζουν τη θύρα επικοινωνίας του υπολογιστή στην οποία πρέπει να συνδεθεί το καλώδιο επικοινωνίας. • εγκαθιστούν το λογισμικό πακέτο στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή. • ανοίγουν τον υπολογιστή και να εκκινούν το πρόγραμμα ελέγχου και προγραμματισμού του Π.Λ.Ε. • αναφέρουν σε ποια πεδία υπάρχει κάθε ενέργεια που αφορά τον προγραμματισμό και τον έλεγχο του προγράμματος.	• Τοποθέτηση καλωδίου σύνδεσης Π.Λ.Ε. και υπολογιστή. • Εγκατάσταση λογισμικού στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή. • Εκκίνηση του προγράμματος ελέγχου του Π.Λ.Ε. • Άνοιγμα κάθε πεδίου και εξήγηση της λειτουργίας που πραγματοποιείται. • Ανάθεση εργασίας στους μαθητές για να βρίσκουν συγκεκριμένες λειτουργίες στα πεδία του προγράμματος.

Άσκηση 3: Συνδέσεις Εξωτερικών Στοιχείων Εισόδου και Εξόδου του Π.Λ.Ε.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Συνδεσμολογία μπουτόν, διακοπών, θερμικών, αισθητηρίων στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • Συνδεσμολογία πηνίων, ρελέ, ενδεικτικών λυχνιών, ηχητικών σημάνσεων, καταναλώσεων μικρής ισχύος στις εξόδους του Π.Λ.Ε., ανάλογα με την κατασκευή της εξόδου (τρανζίστορ, ρελέ, οπτικοηλεκτρονικά στοιχεία). (4 ώρες)	• να αναγνωρίζουν τις επαφές στις οποίες θα συνδεθεί το καλώδιο τροφοδοσίας με ηλεκτρική ενέργεια του Π.Λ.Ε. • να αναγνωρίζουν στη μονάδα εισόδων τις επαφές στις οποίες θα συνδεθούν τα όργανα ελέγχου. • να αναγνωρίζουν τις επαφές του τροφοδοτικού στις οποίες θα συνδεθεί το καλώδιο τροφοδοσίας της μονάδας εισόδων. • να αναγνωρίζουν τις επαφές στις οποίες θα συνδεθεί το καλώδιο τροφοδοσίας της μονάδας εξόδων ανάλογα με την τάση τροφοδοσίας των πηνίων των ρελέ, των ενδεικτικών λυχνιών και των ηχητικών σημάνσεων.	• Αναγνώριση των χαρακτηριστικών των εισόδων από τα τεχνικά φυλλάδια του Π.Λ.Ε. • Αναγνώριση των χαρακτηριστικών των εξόδων από τα τεχνικά φυλλάδια του Π.Λ.Ε. Προσδιορισμός της μορφής των εξόδων του συγκεκριμένου Π.Λ.Ε. (τρανζίστορ, ρελέ, οπτικοηλεκτρονικά στοιχεία). • Σύνδεση μπουτόν (start, stop, επαφής ελέγχου θερμικού, τερματικού διακόπτη) στη μονάδα εισόδων του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του κατασκευαστή. • Σύνδεση (πηνίων, ενδεικτικών λυχνιών, ηχητικών σημάνσεων) στη μονάδα εξόδων του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του κατασκευαστή. • Σχεδίαση από τους μαθητές του σχηματικό διάγραμμα (block) των εισόδων και εξόδων σημειώνοντας την ονομασία καθεμιάς.

Άσκηση 4: Αυτόματη εκκίνηση και αλλαγή φοράς περιστροφής Ασύγχρονου Τριφασικού Κινητήρα Βραχυκυκλωμένου Δρομέα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
•2 Αυτόματη εκκίνηση και αλλαγή φοράς περιστροφής ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. •3 Μανδάλωση (8 ώρες)	• επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την αυτόματη εκκίνηση και αναστροφή ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. • συνδεσμολογούν το κύριο κύκλωμα τροφοδοσίας. • να συνδέουν τα μπουτόν και την επαφή 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή για τον έλεγχο του κινητήρα σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος, σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των μπουτόν και της επαφής 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του "φύλλου έργου". • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 5: Αυτόματη εκκίνηση Κινητήρα Συνεχούς Ρεύματος.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Αυτόματη εκκίνηση κινητήρα συνεχούς ρεύματος με τρεις βαθμίδες αντιστάσεων, ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. (8 ώρες)	• να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την εκκίνηση του κινητήρα συνεχούς ρεύματος ελεγχόμενου από "Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή". • να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την συνδεσμολογία του κυρίου κυκλώματος τροφοδοσίας. • να συνδέουν τα μπουτόν και την επαφή 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • να συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • να γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή για τον έλεγχο του κινητήρα σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • να μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. να διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των μπουτόν και της επαφής 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 6: Έλεγχος φοράς περιστροφής Κινητήρα Συνεχούς Ρεύματος και φρενάρισμα.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●2 Αλλαγή φοράς περιστροφής και φρενάρισμα κινητήρα συνεχούς ρεύματος ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. (8 ώρες)	• επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την αλλαγή φοράς περιστροφής και το φρενάρισμα κινητήρα συνεχούς ρεύματος ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. • επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για τη συνδεσμολογία του κυρίου κυκλώματος τροφοδοσίας. • συνδέουν τα μπουτόν και την επαφή 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή για τον έλεγχο του κινητήρα σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των μπουτόν και της επαφής 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 7: Έλεγχος χώρου στάθμευσης. Χρήση Μετρητών - Συγκριτών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●3 Έλεγχος αριθμού αυτοκινήτων σε χώρο στάθμευσης με “Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή”. Μέτρηση αυτοκινήτων στην είσοδο, μέτρηση αυτοκινήτων στην έξοδο, σύγκριση αριθμού αυτοκινήτων με προκαθορισμένες τιμές. Σήμανση περιεχομένου με ενδεικτικές λυχνίες. (12 ώρες)	●1 να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για τον έλεγχο του αριθμού των αυτοκινήτων σε χώρο στάθμευσης, ελεγχόμενου από “Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή”. • να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για τη συνδεσμολογία του κυρίου κυκλώματος τροφοδοσίας. • να συνδέουν τα μπουτόν και την επαφή 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • να συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • να γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή με χρήση μετρητών, συγκριτών για τον έλεγχο του αριθμού των αυτοκινήτων σε χώρο στάθμευσης σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • να μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. να διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του “φύλλου έργου”. • Σύνδεση των φωτοκύτταρων και της επαφής 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 8: Προγραμματισμός χρονικών σε συνδιασμό με συγκριτές.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●1 Δημιουργία παλμογεννήτριας σε Π.Λ.Ε. Έλεγχος δύο λαμπτήρων, άναμμα - σβήσιμο σε συγκεκριμένους χρόνους με χρήση ενός χρονικού και διαβάσματος της εξόδου σε μορφή byte ή word. (8 ώρες)	• να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για τη δημιουργία παλμογεννήτριας με χρήση ενός χρονικού σε Π.Λ.Ε. • επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για τη συνδεσμολογία του κυρίου κυκλώματος τροφοδοσίας. • συνδέουν τα μπουτόν στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • να γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή με χρήση χρονικού και έξοδο byte για τη δημιουργία παλμογεννήτριας σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • να μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • να διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του “φύλλου έργου”. • Σύνδεση των μπουτόν στις εισόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του “φύλλου έργου”. • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 9: Προγραμματισμός μετρητών με έξοδο bit, byte, word και χρήση αθροιστών - συγκριτών.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●2 Έλεγχος αυτοκινήτων σε χώρο στάθμευσης με δύο εισόδους και δύο εξόδους. Μέτρηση αυτοκινήτων σε κάθε είσοδο και άθροιση. Μέτρηση αυτοκινήτων σε κάθε έξοδο και άθροιση. Σύγκριση αριθμού αυτοκινήτων με προκαθορισμένες τιμές. Σήμανση περιεχομένου με ενδεικτικές λυχνίες. (8 ώρες)	• να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για τον έλεγχο του αριθμού των αυτοκινήτων σε χώρο στάθμευσης, ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. • να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την συνδεσμολογία του κυρίου κυκλώματος τροφοδοσίας. • να συνδέουν τα μπουτόν και την επαφή 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • να συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • να γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή με χρήση μετρητών, αθροιστών, συγκριτών για τον έλεγχο του αριθμού των αυτοκινήτων σε χώρο στάθμευσης σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • να μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • να διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των φωτοδιακοπών και της επαφής 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του "φύλλου έργου". • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 10: Εκκίνηση και Αναστροφή Ασύγχρονου Τριφασικού Κινητήρα Βραχυκυκλωμένου Δρομέα με Αστέρα - Τρίγωνο.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●3 Αυτόματη εκκίνηση και αλλαγή φοράς περιστροφής ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με συνδεσμολογία αστέρα - τρίγωνο, ελεγχόμενο από Π.Λ. Ε. (8 ώρες)	• να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την αυτόματη εκκίνηση και αναστροφή ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με συνδεσμολογία αστέρα - τρίγωνο ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. • να συνδεσμολογούν το κύριο κύκλωμα τροφοδοσίας. • να συνδέουν τα μπουτόν και την επαφή 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • να συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • να γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή για τον έλεγχο του κινητήρα σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • να μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • να διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του "φύλλου έργου". • Σύνδεση των μπουτόν και της επαφής 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 11: Εκκίνηση ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με δακτυλίδια.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●4 Αυτόματη εκκίνηση και αλλαγή φοράς περιστροφής ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με δακτυλίδια και αντιστάσεις εκκίνησης στο δρομέα τριών βαθμίδων, ελεγχόμενο από Π.Λ.Ε. (8 ώρες)	• να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την αυτόματη εκκίνηση και αναστροφή ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με δακτυλίδια, ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. • να συνδέουν το κύριο κύκλωμα τροφοδοσίας. • να συνδέουν τα μπουτόν και την επαφή 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • να συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • να γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή για τον έλεγχο του κινητήρα σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • να μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του “φύλλου έργου”. • Σύνδεση των μπουτόν και της επαφής 95-98 του θερμικού στις εισόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του “φύλλου έργου”. • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του φύλλου έργου. • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 12: Αναλογικές Είσοδοι.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●5 Έλεγχος θερμοκρασίας σε φούρνο παραγωγής υλικών με φωτεινή και ηχητική σήμανση. Όταν η θερμοκρασία είναι 50 - 60 °C αναβοσβήνει ένας κίτρινος λαμπτήρας, όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 60 °C ενεργοποιείται μια σειρήνα Το κύκλωμα ελέγχεται από Π.Λ.Ε. (8ώρες)	• να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για τον έλεγχο του λαμπτήρα από Π. Λ Ε. • να συνδέουν το ποτενσιόμετρο στην αναλογική είσοδο. • να συνδέουν τα πηνία των ρελέ ισχύος και τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • να γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή για τον έλεγχο του κινητήρα σε όλες τις Γλώσσες Προγραμματισμού. • να μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • να διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κυρίου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του “φύλλου έργου”. • Σύνδεση του ποτενσιομέτρου στην αναλογική είσοδο του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του “φύλλου έργου”. • Σύνδεση των πηνίων των ρελέ ισχύος και των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του “φύλλου έργου”. • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Άσκηση 13: Κύκλωμα Ασφαλείας.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
●6 Κύκλωμα ασφαλείας ελεγχόμενο από Π.Λ.Ε. (8 ώρες)	• να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την κατασκευή ενός απλού κυκλώματος συναγερμού, με έλεγχο από Π.Λ.Ε. • να συνδέουν τις παγίδες στις εισόδους του Π.Λ.Ε. • να συνδέουν τις φωτεινές ενδείξεις στις εξόδους του Π.Λ.Ε. • να γράφουν πρόγραμμα στον υπολογιστή για τον έλεγχο του κυκλώματος ασφαλείας σε όλες τις γλώσσες προγραμματισμού. • να δημιουργούν κωδικό ενεργοποίησης απενεργοποίησης του κυκλώματος ασφαλείας. • να μεταφέρουν τα δεδομένα του προγράμματος από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • να διαχειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας.	• Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Σύνδεση των παγίδων στις εισόδους του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του "φύλλου έργου". • Σύνδεση των ενδεικτικών λαμπτήρων στις εξόδους του Π.Λ.Ε. σύμφωνα με το σχέδιο του "φύλλου έργου". • Γραφή του προγράμματος ελέγχου στον υπολογιστή. • Μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή στον Π.Λ.Ε. • Έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης. • Θέση σε λειτουργία του κυκλώματος ελέγχου. • Παρακολούθηση στον υπολογιστή της λειτουργίας του κυκλώματος. • Δημιουργία βλάβης και παρακολούθηση στον υπολογιστή της εξέλιξης αυτής.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 10 Ιουνίου 2008

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΕΥΡΙΠΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΙΔΗΣ



* 0 2 0 1 2 1 2 3 0 0 6 0 8 0 0 3 2 *

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: <http://www.et.gr> – e-mail: webmaster.et@et.gr