



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 1229

1 Ιουλίου 2008

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 75265/Γ2

«Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, των μαθημάτων της ειδικότητας Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων, του τομέα Ηλεκτρολογίας, της Δ΄ τάξης των Εσπερινών Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ.)».

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Το ν. 3475/2006 (Φ.Ε.Κ. 146, Τεύχος Α΄) «Οργάνωση και λειτουργία της Δευτεροβάθμιας Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις».
2. Την υπ΄ αριθμ. 111276/Γ2/8.10.2007 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 2057/τΒ΄/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/τΒ΄/15.12.2008) με θέμα «Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Α΄, Β΄, Γ΄ και Δ΄ Τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ.».

ΜΑΘΗΜΑ: « Ηλεκτροτεχνία ΙΙΙ»

4. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του «Κώδικα νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα», που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ/τος 63/2005 (ΦΕΚ 98 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.

6. Την αναγκαιότητα καθορισμού Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών για την Δ΄ Τάξη των Εσπερινών ΕΠΑ.Λ., αποφασίζουμε:

Καθορίζουμε το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, των μαθημάτων της ειδικότητας Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων, του τομέα Ηλεκτρολογίας, της Δ΄ Τάξης των Εσπερινών Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ.) ως εξής:

Α. ΘΕΩΡΙΑ

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

Ενότητα 1.1 : Εναλλασσόμενο ρεύμα

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>(9 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εικόνας, διφανειών, σχημάτων, διαγραμμάτων. ● Ασκήσεις στον πίνακα και σε μιλιμετρέ χαρτί.

Ενότητα 1.2 : Κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος.

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>(21 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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) XL και την αυτεπαγωγή L. ● Να υπολογίζουν τη χωρητική αντίσταση (αντίδραση) Xc. ● Να εξηγούν και 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 την διαφορά φάσεως. ● Να εξηγούν τα διανύσματα σε σχέση με το χαρακτήρα (συμπεριφορά) ενός κυκλώματος σύνθετης αντίστασης. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εικόνας, διαφανειών. ● Ασκήσεις στον πίνακα και σε μιλιμετρέ χαρτί.

Ενότητα 1.3 : Ισχύς και Ενέργεια εναλλασσόμενου ρεύματος.

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Στιγμιαία ισχύς - ενέργεια εναλλασσόμενου ρεύματος . ● Τριγωνομετρικοί αριθμοί. Ορθογώνιο τρίγωνο και Πυθαγόρειο θεώρημα. ● Πραγματική - άεργη - φαινόμενη ισχύς. Τρίγωνο ισχύων, παράδειγμα ● Η σημασία του συντελεστή ισχύος συνφ (cosφ), στην ηλεκτρική ενέργεια. ● Βατικό και άεργο ρεύμα - Διανυσματικό διάγραμμα.. ● Η κατανάλωση ηλ. ενέργειας σε σύνθετα κυκλώματα ● Αντιστάθμιση (βελτίωση συνφ). Ατομική, ομαδική, κεντρική. <p>(12 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να εξηγούν τους τριγωνομετρικούς αριθμούς γωνίας, να τους επεξεργάζονται με ευχέρεια, να υπολογίζουν την υποτείνουσα και τις κάθετες πλευρές ορθογωνίου 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εικόνας, διαφανειών, διαγραμμάτων και πινάκων. Εφαρμογές ώστε να υπολογίζουν την υποτείνουσα και τις κάθετες πλευρές ορθογωνίου τριγώνου - ημφ, συνφ, εφφ. ● Χρήση μιλιμετρέ χαρτιού. ● Επίλυση ασκήσεων.

Ενότητα 1.4 : Το φαινόμενο του συντονισμού κυκλώματος

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εικόνας, διαφανειών. ● Ασκήσεις. ● Να αναφερθούν βιομηχανικές εφαρμογές.

Ενότητα 1.5 : Τριφασικό ρεύμα

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>(12 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εικόνας, διαφανειών. ● Διανυσματική παράσταση σε μιλιτρέ χαρτί. ● Ασκήσεις.

Κεφάλαιο 2 : Ειδικά θέματα

Ενότητα 2.1 : Ανόρθωση του εναλλασσόμενου ρεύματος.

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Ανορθωτές. Τύποι. ● Οι ημιαγωγοί ως ανορθωτές. ● Ημιανόρθωση. ● Πλήρης ανόρθωση. ● Γέφυρες ανόρθωσης μονοφασικού και τριφασικού ρεύματος. ● Εξομάλυνση και σταθεροποίηση ανορθωμένης τάσης - φίλτρα <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να εξηγούν τη λειτουργία και τη χρησιμότητα απλών τροφοδοτικών. ● Να σχεδιάζουν απλή ανορθωτική γέφυρα ημιαγωγών, με φίλτρο εξομάλυνσης και σταθεροποίηση τάσης μέσω διόδου Zenner. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εικόνας, διαφανειών, επίδειξη υλικού.

Ενότητες 2.2-2.5: Διάφορα φαινόμενα.

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εικόνας, cd-rom, διαφανειών. ● Επίδειξη υλικού και λειτουργίας παλμογράφου.

Ενότητα 2.6 : Ηλεκτρισμός της γήινης ατμόσφαιρας.

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Στατικός ηλεκτρισμός - Ηλεκτροστατικά φορτία - Φόρτιση σωμάτων. ● Προσδιορισμός είδους φορτίου αντικειμένου - Ηλεκτροσκόπι. ● 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. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση ηλεκτροσκοπίου. ● Χρήση, διαφανειών, φωτογραφιών.

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ενότητα 1: Μετρήσεις Κυκλωμάτων Εναλλασσόμενου Ρεύματος (A.C.)

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<p>Μετρήσεις με παλμογράφο Περιγραφή λειτουργίας του παλμογράφου</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Μετρήσεις με παλμογράφο: τάσης, συχνότητας και διαφοράς φάσης ● Μέτρηση συντελεστή αυτεπαγωγής (L) πηνίου με γέφυρα ● Κύκλωμα με πηνίο και ωμική αντίσταση <ul style="list-style-type: none"> ● σε σειρά ● παράλληλα ● Μέτρηση συντελεστή χωρητικότητας (C) πυκνωτή με γέφυρα. ● Κύκλωμα με πυκνωτή και ωμική αντίσταση <ul style="list-style-type: none"> ● σε σειρά ● παράλληλα ● Συνδεσμολογίες πυκνωτών <ul style="list-style-type: none"> ● σε σειρά ● παράλληλα ● Συντονισμός κυκλώματος R, L, C σε σειρά. ● Παράλληλο κύκλωμα συντονισμού R, L, C. <ul style="list-style-type: none"> ● Μετασχηματιστές μετρήσεων τάσεως και εντάσεως. <ul style="list-style-type: none"> ● Γενικά. ● Ασκήσεις. <p>(54 ώρες)</p>	<p>Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 E.P. 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Έντυπο με πληροφορίες χρήσης του παλμογράφου. ● Φύλλα έργου των ασκήσεων. ● Υπολογίζουν τη διαφορά φάσεως με διανύσματα και να 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Ισχύς στο Ε.Ρ. - Βατόμετρα. ● Μέτρηση ηλ. Ενέργειας. ● Βελτίωση του συντελεστή ισχύος (συν φ). ● Αντιστάτης Thermistor (Μη γραμμικός αντιστάτης). <p>(21 ώρες)</p>	<p>Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Φύλλα έργου ● Λειτουργικά σχέδια κυκλωμάτων με τρανζίστορς.

ΜΑΘΗΜΑ: «Ηλεκτρικές Μηχανές»

Εισαγωγή

Κεφάλαιο 1: Μετασχηματιστές

Ενότητα 1.1: Αρχή λειτουργίας Μ/Σ, Χρήσεις Μ/Σ

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Σύντομη ιστορική ανασκόπηση των ηλεκτρικών μηχανών. ● Χρήση Μ/Σ στην παραγωγή. ● Αρχή λειτουργίας μονοφασικών και Τριφασικών Μ/Σ. ● Τάση βραχυκυκλώσεως. <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εποπτικού υλικού με θέμα την κατασκευή των Μ/Σ. ● Επίδειξη Μ/Σ 1:1.

Ενότητα 1.3: Αυτομετασχηματιστές, Μ/Σ οργάνων

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Αυτομετασχηματιστές. ● Ισχύς Μ/Σ , Αυτομετασχηματιστών. ● Τάση λειτουργίας Μ/Σ. ● Μ/Σ τάσης. ● Μ/Σ έντασης. (2 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> ● Να αναφέρουν τις διαφορές Μ/Σ και Αυτομετα-σχηματιστών. ● Να διατυπώνουν τις σχέσεις ισχύος Μ/Σ, Αυτομετα-σχηματιστών. ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Επίδειξη αυτομετασχηματιστή. ● Επίδειξη Μ/Σ Οργάνων. ● Χρήση εποπτικού υλικού, (διαφάνειες κ.λ.π).

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

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Μέτρηση τάσης στον πρωτεύοντα και δευτερεύοντα Μ/Σ. ● Μέτρηση αντίστασης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος Μ/Σ. ● Συμπτώματα βλαβών στον πρωτεύοντα και δευτερεύοντα Μ/Σ. ● Ενέργειες για αποκατάσταση βλάβης Μ/Σ. (3 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Σύντομη ιστορική ανασκόπηση στην εξέλιξη και τις εφαρμογές των Ηλεκτρικών Μηχανών. ● Αρχή λειτουργίας μηχανών Σ.Ρ (Γεννητριών, Κινητήρων). (2 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες, κ.τ.λ.).

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

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Τύλιγμα τυμπάνου. ● Τύλιγμα διέγερσης (σειράς - παράλληλης). ● Μηχανές ξένης διέγερσης. ● Μηχανές παράλληλης διέγερσης. ● Μηχανές διέγερσης σειράς. ● Μηχανές σύνθετης διέγερσης. ● Σύγχρονες Μηχανές Σ.Ρ. <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά Γεννητριών Σ.Ρ.. ● Βασικά χαρακτηριστικά, ονομαστικά μεγέθη, ισχύς, απώλειες, βαθμός απόδοσης. ● Γεννήτριες ξένης διέγερσης ● Γεννήτριες παράλληλης διέγερσης <p>(1 ώρα)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να απαριθμούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μιας γεννήτριας Σ.Ρ. ● Να διατυπώνουν τις βασικές εξισώσεις Τάσης, Έντασης, Στροφών των γεννητριών Σ.Ρ ● Να αναφέρουν που και γιατί χρησιμοποιείται κάθε τύπος γεννήτριας Σ.Ρ 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εποπτικού υλικού (διαφάνειες, σλάιντς, 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κινητήρων Σ.Ρ. ● Βασικές εξισώσεις κινητήρων Σ.Ρ. ροπής, στροφών, ρεύματος δρομέα. ● Χρήση κινητήρων Σ.Ρ. στην παραγωγή. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>(2 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.τ.λ.). ● Επίλυση απλής άσκησης για προσδιορισμό ρεύματος εκκίνησης. ● Επίδειξη αλλαγής φοράς περιστροφής. ● Επίδειξη ηλεκτρικής πέδησης.

Κεφάλαιο 3: Εναλλακτικές
Ενότητα 3.1 : Εναλλακτικής

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Παραγωγή Εναλλασσόμενης ημιτονοειδούς τάσης. ● Αρχή λειτουργίας - Συχνότητα - Στροφές - Ζεύγη πόλων. ● Κατασκευαστικά στοιχεία εναλλακτών. ● Ακροδέκτες - Συνδεσμολογία. <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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). <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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). 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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.) <p>(12 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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.) <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 (Δ.Κ.) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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.) <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 συμπληρώνουν τα αντίστοιχα έντυπα ● Να αναφέρουν πώς θα ενεργήσουν όταν δεν μπορούν να επισκευάσουν τον κινητήρα 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αρχή λειτουργίας ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων. • Στρεφόμενο πεδίο. • Είδη και χρήση. • Κατασκευαστικά στοιχεία • Συνδεσμολογία. • Τυποποίηση. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αρχή λειτουργίας μονοφασικών κινητήρων με συλλέκτη. • Ρύθμιση στροφών. • Είδη και χρήση. • Κατασκευαστικά στοιχεία • Συνδεσμολογία. • Τυποποίηση. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 μονοφασικοί

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Συνδεσμολογία κινητήρων. • Ισχύς κινητήρων. • Υπολογισμός ρεύματος. <p>(2 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αιτιολογούν το πώς επηρεάζεται η ισχύς του κινητήρα. • Να υπολογίζουν το ρεύμα απορρόφησης των κινητήρων και τη ρύθμιση των θερμικών προστασίας. • Να υπολογίζουν τη χωρητικότητα και την τάση του πυκνωτή που θα χρησιμοποιήσουν. • Να σχεδιάζουν τους τρόπους σύνδεσης του πυκνωτή. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.λ.π.) • Υπολογισμός ρεύματος τροφοδοσίας. • Υπολογισμός του πυκνωτή. • Σχεδίαση κυκλώματος λειτουργίας τριφασικού κινητήρα ως μονοφασικού.

Ενότητα 5.4 : Βλάβες, Συντήρηση, Επισκευή μονοφασικών κινητήρων .

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Έλεγχος σωστής λειτουργίας μονοφασικών κινητήρων. ● Βλάβες. ● Συντήρηση. ● Ενέργειες για αποκατάσταση βλάβης. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ένα μονοφασικό κινητήρα και να συμπληρώνουν τα αντίστοιχα έντυπα. ● Να αναφέρουν το πώς θα ενεργήσουν όταν δεν μπορούν να επισκευάσουν τον κινητήρα. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Χρήση εποπτικού υλικού (Διαφάνειες κ.τ.λ.). ● Συμπλήρωση στοιχείων πριν σταλεί για επισκευή ο κινητήρας.

ΜΑΘΗΜΑ: «Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»

Α. ΘΕΩΡΙΑ

Συστήματα συναγερωμών

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Δομή συστήματος συναγερωμού - Κέντρο ελέγχου (πίνακας συναγερωμού) - Συσκευές ανίχνευσης (αισθητήρια) - Συσκευές σήμανσης (σειρήνα) - Συσκευές επικοινωνίας (αυτόματος τηλεφωνητής, modem) <p>(2 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να περιγράφουν τις μονάδες ενός συστήματος συναγερωμού. ● Να υπολογίζουν τα απαιτούμενα υλικά για συγκεκριμένη εφαρμογή. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Οι μαθητές να περιγράψουν την εγκατάσταση απαιτούμενου συναγερωμού σε χώρο που γνωρίζει (π.χ την κατοικία του, το σχολικό εργαστήριο κ.τ.λ.)

Φωτοβολταϊκά συστήματα

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα (Φ/Β). ● Εγκατάσταση «ηλιακών γεννητριών». ● Οικιακά συστήματα. ● Βιομηχανικές εφαρμογές. ● Ηλεκτροπαραγωγή. <p>(5 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να ορίζουν την έννοια "Φωτοβολταϊκό σύστημα" ● Να περιγράφουν τη δομή ενός φωτοβολταϊκού συστήματος ● Να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά ενός Φ/Β ● Να αναφέρουν τις φάσεις εγκατάστασης ενός Φ/Β ● Να περιγράφουν οικιακές και βιομηχανικές εφαρμογές Φ/Β, ● Να υπολογίζουν τον απαραίτητο αριθμό συλλεκτών, τη χωρητικότητα/αριθμό συσσωρευτών και τη διατομή των καλωδίων για συγκεκριμένη εφαρμογή. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Οι μαθητές να υπολογίσουν, 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.

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

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 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 ΕΙΒ. ● 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 ΕΙΒ. <p>(18 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να αναφέρουν τους λόγους ανάγκης διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας. ● Να περιγράψουν την αρχή λειτουργίας συστήματος κεντρικής διαχείρισης ενέργειας όπως είναι το ΕΙΒ. ● Να αναφέρουν τις διαφορές μεταξύ συμβατικής ηλεκτρικής εγκατάστασης και εγκατάστασης λογικής BUS. ● Να αναγνωρίζουν βασικές συσκευές και εξαρτήματα ● Να περιγράφουν τη χρήση των αισθητήρων και των συσκευών εισόδου, εξόδου, ενδείξεων, τηλεχειρισμού, ελεγκτών. ● Να προγραμματίζουν σύνθετες εφαρμογές, όπως είναι η ηλεκτρολογική εγκατάσταση μιας κατοικίας. ● Να διαμορφώνουν τεχνικό λεξιλόγιο με πλήρη γνώση της σημασίας των όρων. ● Να ενεργοποιούν και να "τροποποιούν" ηλεκτρική εγκατάσταση με τη χρήση Η/Υ. ● Να περιγράφουν ολοκληρωμένες εφαρμογές της τεχνικής ΕΙΒ. ● Να μετατρέπουν μια στοιχειώδη ηλεκτρική εγκατάσταση σε εντολές προγραμματισμού. ● Να αναγνωρίζουν από τον προγραμματισμό την αντίστοιχη ηλεκτρολογική εγκατάσταση. ● Να προγραμματίζουν σύνθετες εφαρμογές, όπως είναι η ηλεκτρολογική εγκατάσταση μιας κατοικίας. ● Να ενεργοποιούν και να «τροποποιούν» ηλεκτρική εγκατάσταση με τη χρήση Η/Υ. ● Να περιγράφουν ολοκληρωμένες εφαρμογές της τεχνικής ΕΙΒ. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. ● Χρήση Η/Υ. ● Πραγματοποίηση εργασίας από τους μαθητές με θέμα «Ηλεκτρολογική εγκατάσταση της οικίας σας με το σύστημα ΕΙΒ».

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1: Έλεγχος Συνέχειας και Διαδοχής Καλωδίων Δομημένης Καλωδίωσης

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Έλεγχος συνέχειας και διαδοχής καλωδίων δομημένης καλωδίωσης <p>(12 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Να ελέγχουν τη συνέχεια και τη διαδοχή κάθε σύρματος από τα οκτώ ενός καλωδίου συνεστραμμένων ζευγών. Να κάνουν χρήση του συγκεκριμένου οργάνου. Να μετρούν την ταχύτητα δεδομένων της γραμμής. 	<ul style="list-style-type: none"> Παραλαβή οργάνου και υλικών. Μέτρηση τερματισμένης ορθής γραμμής. Μέτρηση προβληματικής γραμμής. Μέτρηση ταχύτητας μεταφοράς δεδομένων γραμμής. Χρήση εποπτικών μέσων.

Άσκηση 2: Σύστημα συναγερού για εσωτερικούς χώρους κτιρίου

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Κατασκευή συστήματος συναγερού εσωτερικού χώρου κτιρίου. <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Να επιλέγουν σωστά τα υλικά και τα εξαρτήματα ενός συστήματος συναγερού. Να συνδέουν σωστά τα υλικά και εξαρτήματα (αισθητήρια, πίνακας). Να προγραμματίζουν την κεντρική μονάδα του συστήματος. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 3: Λύση - συναρμολόγηση τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Να συναρμολογούν και να αποσυναρμολογούν ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα. Να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εργαλεία. Να εκτελούν τις εργασίες συντήρησης. 	<ul style="list-style-type: none"> Αφαίρεση του καλύμματος της φτερωτής. Αφαίρεση με εξολκέα 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 Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα • Μέτρηση αντίστασης μόνωσης. • Βλάβες κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων. • Να μετρούν την αντίσταση μόνωσης κινητήρα. • Να εντοπίζουν βλάβες τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα 	<ul style="list-style-type: none"> • Διάγνωση βλαβών τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα • Μέτρηση με Μέγгер. • Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων. • Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

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

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα • Μέτρηση αντίστασης μόνωσης. • Βλάβες κινητήρων ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να ελέγχουν τη σωστή λειτουργία μονοφασικών κινητήρων. • Να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων. • Να μετρούν την αντίσταση μόνωσης κινητήρα • Να εντοπίζουν βλάβες ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Διάγνωση βλαβών ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα • Μέτρηση με Μέγгер. • Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων. • Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

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

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχοι μονοφασικού Μ/Σ • Μέτρηση αντίστασης πρωτεύοντα, δευτερεύοντα <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τα τυλίγματα ενός μονοφασικού Μ/Σ. • Να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων. • Να μετρούν την αντίσταση πρωτεύοντα και δευτερεύοντα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση με Μέγгер. • Μέτρηση με διάταξη δοκιμής. • Μέτρηση με ψηφιακό Ωμόμετρο. • Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

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

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχοι τριφασικού Μ/Σ. • Μέτρηση αντίστασης τυλιγμάτων. <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τα τυλίγματα ενός τριφασικού Μ/Σ. • Να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων. • Να μετρούν την αντίσταση πρωτεύοντα και δευτερεύοντα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση με Μέγгер. • Μέτρηση με διάταξη δοκιμής. • Μέτρηση με ψηφιακό Ωμόμετρο. • Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».



Άσκηση 8: Λύση - συναρμολόγηση τριφασικού εναλλακτήρα

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση εναλλακτήρα • Έλεγχοι και μετρήσεις τυλιγμάτων. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να συναρμολογούν και να αποσυναρμολογούν ένα τριφασικό σύγχρονο εναλλακτήρα. • Να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εργαλεία. • Να ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων. • Να εκτελούν μετρήσεις αντιστάσεων τυλιγμάτων στάτη, δρομέα. • Να εκτελούν μετρήσεις μόνωσης τυλιγμάτων στάτη, δρομέα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Αποσυναρμολόγηση εναλλακτήρα. • Μέτρηση με Μέγγερ. • Μέτρηση με διάταξη δοκιμής. • Μέτρηση με ψηφιακό Ωμόμετρο. • Συναρμολόγηση του εναλλακτήρα. • Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

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

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Λειτουργία μηχανής σύνθετης διέγερσης ως κινητήρα και ως γεννήτριας. • Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων γεννήτριας σύνθετης διέγερσης. • Έλεγχος αντίστασης μόνωσης. • Μέτρηση αντιστάσεων τυλιγμάτων. <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να θέσουν σε λειτουργία τη μηχανή ως : α) γεννήτρια, β) κινητήρα, και να κάνουν αλλαγή φοράς περιστροφής. • Να ελέγξουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων γεννήτριας σύνθετης διέγερσης • Να μετρούν την αντίσταση μόνωσης τυλιγμάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • 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: Βελτίωση συνφ σε μονοφασικό κύκλωμα (Ατομική Αντιστάθμιση)

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Παρεμβολή πυκνωτών στο κύκλωμα ισχύος κινητήρα για βελτίωση του συνφ. • Παρεμβολή πυκνωτή στο κύκλωμα λαμπτήρα φθορισμού- βελτίωση του συνφ. <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να μετρούν το συνφ. • Να υπολογίζουν αν πρέπει να διορθωθεί το συνφ. • Να υπολογίζουν την κατάλληλη χωρητικότητα των πυκνωτών. • Να επιλέγουν από πίνακες τους κατάλληλους πυκνωτές. • Να συνδέουν τους πυκνωτές στο κύκλωμα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση του συνφ. • Υπολογισμός των κατάλληλων πυκνωτών για αντιστάθμιση. • Συνδεσμολογία των πυκνωτών στο δίκτυο. • Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

Άσκηση 11: Βελτίωση συνφ σε γραμμή τριφασικού κινητήρα (Ατομική Αντιστάθμιση)

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Παρεμβολή πυκνωτών στο κύκλωμα ισχύος τριφασικού κινητήρα για βελτίωση του συνφ. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να μετρούν το συνφ. ● Να υπολογίζουν αν πρέπει να διορθωθεί το συνφ σε γραμμή τριφασικού κινητήρα. ● Να υπολογίζουν τη κατάλληλη χωρητικότητα των πυκνωτών. ● Να επιλέγουν από πίνακες τους κατάλληλους πυκνωτές. ● να συνδέουν τους πυκνωτές στο κύκλωμα 	<ul style="list-style-type: none"> ● Μέτρηση του συνφ. ● Υπολογισμός των κατάλληλων πυκνωτών για αντιστάθμιση. ● Μέτρηση άεργης ισχύος. ● Συνδεσμολογία των πυκνωτών στο δίκτυο. ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

Άσκηση 12: Εγκατάσταση ΕΙΒ

Περιεχόμενο	Στόχοι Να μπορούν οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Προγραμματισμός και έλεγχος εγκατάστασης φωτισμού για δύο σημεία <p>(15 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να προγραμματίζουν τον έλεγχο της εγκατάστασης φωτισμού για δύο σημεία. ● Να ενεργοποιούν με προγραμματισμό μια εγκατάσταση φωτισμού. ● Να προγραμματίζουν ομαδοποίηση καταναλώσεων. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Μετάβαση στο εργαστήριο Η/Υ. ● Επεξήγηση του τρόπου εργασίας με το συγκεκριμένο λογισμικό. ● Πληκτρολόγηση εντολών προγραμματισμού για τον έλεγχο δύο σημείων. ● Πληκτρολόγηση εντολών προγραμματισμού για την ενεργοποίηση εγκατάστασης φωτισμού. ● Πληκτρολόγηση εντολών προγραμματισμού για την ομαδοποίηση καταναλώσεων. ● Εκτύπωση της εργασίας. ● Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης».

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 10 Ιουνίου 2008

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΕΥΡΙΠΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΙΔΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Βασ. Όλγας 227	23104 23956	ΛΑΡΙΣΑ - Διοικητήριο	2410 597449
ΠΕΙΡΑΙΑΣ - Ευριπίδου 63	210 4135228	ΚΕΡΚΥΡΑ - Σαμαρά 13	26610 89122
ΠΑΤΡΑ - Κορίνθου 327	2610 638109	ΗΡΑΚΛΕΙΟ - Πεδιάδος 2	2810 300781
ΙΩΑΝΝΙΝΑ - Διοικητήριο	26510 87215	ΜΥΤΙΛΗΝΗ - Πλ. Κωνσταντινουπόλεως 1	22510 46654
ΚΟΜΟΤΗΝΗ - Δημοκρατίας 1	25310 22858		

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή

- Για τα Φ.Ε.Κ. από 1 μέχρι 16 σελίδες σε 1 €, προσαυξανόμενη κατά 0,20 € για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα Φ.Ε.Κ. σε 0,15 € ανά σελίδα.

Σε μορφή DVD/CD

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση	Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α΄	150 €	40 €	15 €	Α.Α.Π.	110 €	30 €	-
Β΄	300 €	80 €	30 €	Ε.Β.Ι.	100 €	-	-
Γ΄	50 €	-	-	Α.Ε.Δ.	5 €	-	-
Υ.Ο.Δ.Δ.	50 €	-	-	Δ.Δ.Σ.	200 €	-	20 €
Δ΄	110 €	30 €	-	Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και Γ.Ε.ΜΗ.	-	-	100 €

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ. σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ψηφιακή μορφή και μέχρι 100 σελίδες, σε 5 € προσαυξανόμενη κατά 1 € ανά 50 σελίδες.
- Η τιμή πώλησης σε μορφή cd-rom/dvd, δημοσιευμάτων μιας εταιρείας στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. και Γ.Ε.ΜΗ. σε 5 € ανά έτος.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ Φ.Ε.Κ.: Τηλεφωνικά: 210 4071010 - fax: 210 4071010 - internet: <http://www.et.gr>

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή	Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α΄	225 €	190 €	Α.Ε.Δ.	10 €	Δωρεάν
Β΄	320 €	225 €	Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και Γ.Ε.ΜΗ.	2.250 €	645 €
Γ΄	65 €	Δωρεάν	Δ.Δ.Σ.	225 €	95 €
Υ.Ο.Δ.Δ.	65 €	Δωρεάν	Α.Σ.Ε.Π.	70€	Δωρεάν
Δ΄	160 €	80 €	Ο.Π.Κ.	-	Δωρεάν
Α.Α.Π.	160 €	80 €	Α΄+ Β΄+ Δ΄ + Α.Α.Π.	-	450 €
Ε.Β.Ι.	65 €	33 €			

- Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές ταχυδρομικά, με την επιβάρυνση των 70 €, ποσό το οποίο αφορά τα ταχυδρομικά έξοδα.
- Για την παροχή πρόσβασης μέσω διαδικτύου σε Φ.Ε.Κ. προηγούμενων ετών και συγκεκριμένα στα τεύχη: α) Α, Β, Δ, Α.Α.Π., Ε.Β.Ι. και Δ.Δ.Σ., η τιμή προσαυξάνεται, πέραν του ποσού της ετήσιας συνδρομής του 2007, κατά 40 € ανά έτος και ανά τεύχος και β) για το τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. & Γ.Ε.ΜΗ., κατά 60 € ανά έτος παλαιότητας.

* Η καταβολή γίνεται σε όλες τις Δημόσιες Οικονομικές Υπηρεσίες (Δ.Ο.Υ.). Το πρωτότυπο διπλότυπο (έγγραφο αριθμ. πρωτ. 9067/28.2.2005 2η Υπηρεσία Επιτρόπου Ελεγκτικού Συνεδρίου) με φροντίδα των ενδιαφερομένων, πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στο Εθνικό Τυπογραφείο (Καποδιστριαύ 34, Τ.Κ. 104 32 Αθήνα).

* Σημειώνεται ότι φωτοαντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές Επιταγές για την εξόφληση της συνδρομής, δεν γίνονται δεκτά και θα επιστρέφονται.

* Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, τα μέλη της Ένωσης Ιδιοκτητών Ημερησίου Τύπου Αθηνών και Επαρχίας, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, η Ε.Σ.Η.Ε.Α., τα τριτοβάθμια συνδικαλιστικά Όργανα και οι τριτοβάθμιες επαγγελματικές ενώσεις δικαιούνται έκπτωσης πενήντα τοις εκατό (50%) επί της ετήσιας συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα).

* Το ποσό υπέρ Τ.Α.Π.Ε.Τ. [5% επί του ποσού συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα)], καταβάλλεται ολόκληρο (Κ.Α.Ε. 3512) και υπολογίζεται πριν την έκπτωση.

* Στην Ταχυδρομική συνδρομή του τεύχους Α.Σ.Ε.Π. δεν γίνεται έκπτωση.

Πληροφορίες για δημοσιεύματα που καταχωρούνται στα Φ.Ε.Κ. στο τηλ.: 210 5279000.

Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.: Μάρνη 8 τηλ.: 210 8220885, 210 8222924, 210 5279050.

Οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης ανάγνωσης των δημοσιευμάτων που καταχωρούνται σε όλα τα τεύχη της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως πλην εκείνων που καταχωρούνται στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε και Γ.Ε.ΜΗ., από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr).

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης πολιτών λειτουργούν καθημερινά από 08:00 μέχρι 13:00



* 0 2 0 1 2 2 9 0 1 0 7 0 8 0 0 2 0 *

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΟΥ 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