



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 1266

2 Ιουλίου 2008

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 75182/Γ2

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, των μαθημάτων της ειδικότητας Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων, του Ηλεκτρολογικού τομέα, της Γ' τάξης των Εσπερινών 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/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'/15.1.2008) 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», 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 Γ' Τάξη των Εσπερινών ΕΠΑ.Λ., αποφασίζουμε:

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

Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ II

Α: ΘΕΩΡΙΑ

Κεφάλαιο 3: Το μαγνητικό πεδίο

Ενότητα 3.1: Μαγνητισμός - Ηλεκτρομαγνητισμός

Περιεχόμενο	Στόχοι Να είναι σε θέση οι μαθητές	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none">● Φυσικοί - τεχνητοί Μαγνήτες - Μαγνητικό πεδίο και μαγνητικές γραμμές.● Γήινος μαγνητισμός - Ηλεκτρονική θεωρία του μαγνητισμού● Μαγνητικά υλικά. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none">● Να ερμηνεύουν τις ιδιότητες των μόνιμων μαγνητών.● Να εξηγούν τη διαφορά μεταξύ των γεωγραφικών και των μαγνητικών πόλων της γης.	<ul style="list-style-type: none">● Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video ή CD-ROM .) Επίδειξη υλικού.

Ενότητα 3.2: Το ηλεκτρικό ρεύμα και το Μαγνητικό πεδίο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Το μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου αγωγού και πηνίου • Μαγνητική επαγωγή - Μαγνητική ροή • Μαγνητοστατικός νόμος του Κουλόμπ (Coulomb) - Συντελεστής μαγνητικής διαπερατότητας. • Μαγνητική αντίσταση - Τύπος του Hopkinson ΜΕΔ (Αμπερελίγματα). • Μαγνητική τάση - αναλογία με την ηλεκτρική τάση . • Ένταση του μαγνητικού πεδίου - παράδειγμα • Θεώρημα του Αμπέρ (Ampere) ή Νόμος του Διαρρεύματος, Μαγνητική Ροπή. Παράδειγμα. (8 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> • Να είναι σε θέση οι μαθητές να ερμηνεύουν τη λειτουργία των ηλεκτρομαγνητών και να προσδιορίζουν την πολικότητα ενός ηλεκτρομαγνήτη σε σχέση με τη ροή του ρεύματος • Να είναι σε θέση οι μαθητές να εξηγούν τη μαγνητική επαγωγή και ροή. • Να αναφέρουν και να ερμηνεύουν τους διάφορους όρους που χρησιμοποιούνται στην περιγραφή των μαγνητικών μεγεθών. • Να αναφέρουν και να ορίζουν τα συστήματα μονάδων που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις των μαγνητικών μεγεθών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video ή CD- rom .)

Ενότητα 3.3: Μαγνητικά Κυκλώματα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Μαγνητικά υλικά (Διαμαγνητικά - Παραμαγνητικά- Σιδηρομαγνητικά). • Η μαγνητική ροή μέσα από σιδηρομαγνητικά υλικά . • Μαγνήτιση σιδηρομαγνητικών υλικών • Απομαγνήτιση σιδηρο-μαγνητικών υλικών. • Τα είδη των μαγνητικών κυκλωμάτων - Η μαγνητική χαρακτηριστική του μαγνητικού κυκλώματος. Παράδειγμα . (8 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν τη μαγνήτιση και απομαγνήτιση των σιδηρομαγνητικών υλικών. • Να σχεδιάζουν την καμπύλη μαγνητίσεως και το βρόγχο υστερήσεως. • Να σχεδιάζουν απλά μαγνητικά κυκλώματα, καθώς και το ηλεκτρικό τους τυπικό ανάλογο. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα - video ή CD-rom, διαγράμματα). Επίδειξη υλικού.

Ενότητα 3.4: Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Πείραμα 1,2,3 και 4 (Πειράματα εμφάνισης ΗΕΔ εξ επαγωγής). • Ο νόμος της Επαγωγής. Παράδειγμα. • Ηλεκτρεγερτική δύναμη εξ επαγωγής. Παράδειγμα. Φορά του Επαγωγικού ρεύματος, νόμος του Lenz. • Αυτεπαγωγή και συντελεστής αυτεπαγωγής, παράδειγμα. Σταθερά χρόνου R-L. • Αμοιβαία επαγωγή - συντελεστής αμοιβαίας επαγωγής, παράδειγμα. • Επαγόμενες αιχμές τάσης (υπερτάσεις). Δίοδοι - MOV (Metal Oxide Varistor). (8 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν το φαινόμενο της μαγνητικής επαγωγής. • Να αναφέρονται στους παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος και την πολικότητα της επαγόμενης τάσης. • Να εξηγούν το νόμο του Lenz. • Να αναφέρουν τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την αποφυγή επαγόμενων αιχμών τάσης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video ή CD- rom). Επίδειξη υλικού.

Ενότητα 3.5: Το ηλεκτρικό ρεύμα σε μαγνητικό πεδίο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Κίνηση ηλεκτρικού φορτίου σε μαγνητικό πεδίο. Κανόνες. • Δύναμη Laplace σε ρευματοφόρο αγωγό μέσα σε μαγνητικό πεδίο. • Δυνάμεις Laplace μεταξύ δύο ρευματοφόρων αγωγών. (4 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> • Να είναι σε θέση οι μαθητές να προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά του μαγνητικού πεδίου και των δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ ρευματοφόρων αγωγών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση εικόνας, διφανειών.

Κεφάλαιο 4: Ηλεκτρικό πεδίο - πυκνωτής

Ενότητα 4.1: Το Ηλεκτρικό πεδίο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Η έννοια και η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου. • Αριθμητικό παράδειγμα. • Ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές. Ηλεκτρικό πεδίο στο εσωτερικό των αγωγών - ηλεκτροστατική επίδραση. • Το δυναμικό και η διαφορά δυναμικού. Ισοδυναμικές επιφάνειες. • Σχέση μεταξύ τάσεως και εντάσεως του ηλεκτρικού πεδίου, παράδειγμα. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να είναι σε θέση οι μαθητές να εξηγούν το ηλεκτροστατικό φορτίο. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση εικόνας, διαφανειών, διαγραμμάτων.

Ενότητα 4.2: Πυκνωτές

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Πυκνωτές - Οπλισμοί - Χωρητικότητα - Μονάδες. • Διηλεκτρική σταθερά - διηλεκτρική πόλωση. • Επίπεδος πυκνωτής. Το ηλεκτρικό πεδίο επιπέδου πυκνωτή- παράδειγμα. • Συνδεσμολογίες (σειράς - παράλληλη και μικτή) πυκνωτών. Παράδειγμα. • Τύποι - Είδη πυκνωτών. • Καμπύλες φόρτισης - εκφόρτισης πυκνωτή. Σταθερά χρόνου. Παράδειγμα. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τιμή της χωρητικότητας ενός πυκνωτή. • Να υπολογίζουν τις συνολικές τιμές χωρητικότητας συνδεδεμένων πυκνωτών. • Να υπολογίζουν τη σταθερά χρόνου RC. • Να διακρίνουν και να συγκρίνουν τα διάφορα είδη πυκνωτών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση εικόνας, διαφανειών. • Επίδειξη υλικού. Εφαρμογές.

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ενότητα 6β: Ηλεκτρικό κύκλωμα - Νόμος του Ωμ και Κανόνες του Κίρχωφ

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Παράλληλη συνδεσμολογία αντιστάσεων • Γενικά • Ασκήσεις με παράλληλη συνδεσμολογία αντιστάσεων • Μικτή σύνδεση αντιστάσεων • Γενικά • Ασκήσεις στη μικτή σύνδεση αντιστάσεων • Διαιρέτης τάσης (ποτενσιόμετρο) • Γενικά • Ασκήσεις στη λειτουργία του διαιρέτη τάσης • Ρυθμιστής ρεύματος (ροοστάτης) • Γενικά • Ασκήσεις στη λειτουργία του ρυθμιστή ρεύματος • Μέτρηση αντιστάσεων με γέφυρα Γουίνστον • Γενικά • Ασκήσεις μέτρησης με γέφυρα • Μεταβολή αντιστάσεως υλικού με τη θερμοκρασία • Γενικά • Άσκηση 	<p>Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τεκμηριώνουν τις θεωρητικές γνώσεις τους, από το νόμο του ΩΜ (Ohm) και τους κανόνες του Κίρχωφ. • Παρατηρούν, αναλύουν και επιλύουν ηλεκτρολογικά προβλήματα. • Συνθέτουν τα στοιχεία ενός κυκλώματος σωστά για να εκτελέσουν τις μετρήσεις. • Ρυθμίζουν την κατανομή της τάσης και έντασης σε ένα κύκλωμα με ποτενσιόμετρο και ροοστάτη αντίστοιχα. • Μετρούν με ακρίβεια αντιστάσεις. • Διαπιστώνουν και επαληθεύουν το φαινόμενο της μεταβολής της αντίστασης του υλικού με τη θερμοκρασία. 	<ul style="list-style-type: none"> • Διαφάνειες με σχέδια κυκλωμάτων μετρήσεων. • Φύλλα έργων των ασκήσεων. • Συγκρίνουν τις μετρήσεις με γέφυρα χορδής και με όργανο γέφυρας.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Μέτρηση ισχύος του συνεχούς ρεύματος (D.C.) ● Γενικά ● Ασκήσεις μέτρησης ισχύος: α) Με βολτόμετρο και αμπερόμετρο β) Μέτρηση ισχύος Σ.Ρ. με βαττόμετρο <p>(28 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Μετρούν άμεσα την ισχύ στο Σ.Ρ. με βαττόμετρο. ● Υπολογίζουν έμμεσα την ισχύ ενός καταναλωτή στο Σ.Ρ. 	

Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Α. ΘΕΩΡΙΑ

Εισαγωγή. Ηλεκτρική εγκατάσταση μεγάλου κτηρίου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Γενικά ● Σχηματικό διάγραμμα (block) εγκατάστασης μεγάλου κτηρίου ● Εύκολη συντήρηση εγκατάστασης ● Ελαχιστοποίηση βλαβών, προληπτική συντήρηση ● Εξυπηρέτηση - άνεση - ασφάλεια <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να περιγράφει ο μαθητής τους παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη κατά τη μελέτη της εγκατάστασης ενός μεγάλου κτηρίου και το σχηματικό διάγραμμα (block) αυτού , 	<ul style="list-style-type: none"> ● Συμμετοχή σε κοινή συζήτηση στην αίθουσα διδασκαλίας με θέμα « σχηματικό διάγραμμα (block) μεγάλου κτηρίου» π.χ. Νοσοκομείου.

Κεφάλαιο Α: Φωτοτεχνία

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● Φωτιστικά σώματα -εσωτερικών χώρων - εξωτερικών χώρων - ειδικών χρήσεων (στεγανά, αντιακρηκτικού τύπου κ.τ.λ.) ● Πολικά διαγράμματα ● Στάθμη φωτισμού και χώρος ● Μελέτη φωτισμού εσωτερικών χώρων με τη μέθοδο φωτεινής ροής. Χρήση πινάκων. Παραδείγματα. <p>(16 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 την μελέτη φωτισμού εσωτερικών χώρων. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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)

Κεφάλαιο Β: Δομημένη καλωδίωση

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Εισαγωγή στη δομημένη καλωδίωση. • Πλεονεκτήματα δομημένης καλωδίωσης. • Στοιχεία τυπικού συστήματος δομημένης καλωδίωσης (Οριζόντια καλωδίωση, κατανεμητές, λήψεις φωνής ή δεδομένων). • Τυποποίηση- κανονισμοί • Τυπικά δίκτυα δομημένης καλωδίωσης • Όροι κλειδιά για τη δομημένη καλωδίωση , Server, Hub, Patch cord, κεντρικός κατανεμητής, κατανεμητής ορόφου, τοπικός κατανεμητής, 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 • Εφαρμογές δικτύων -Δημιουργία τοπικού δικτύου σε γραφείο -Δημιουργία τοπικού δικτύου σε οικία -Δημιουργία τοπικού e-mail (ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) <p>(24 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 και 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Χρήση ειδικής ορολογίας. • 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».

Κεφάλαιο Γ: Άλλες ειδικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Κεντρική κεραία τηλεόρασης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Γενικά για τη διάδοση κυμάτων. • Κεραία λήψης τηλεόρασης, κανόνες τοποθέτησης, υλικά εγκατάστασης κεραιών. • Διακλαδωτήρες - κατανεμητές. • Σηματοδότες (πρίζες). • Υπολογισμός μιας εγκατάστασης. • Πεδιάμετρο. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 πεδιάμετρου. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ο μαθητής να λάβει μέρος σε εγκατάσταση απλής κεραίας τηλεόρασης στο προαύλιο του σχολείου.

Γειώσεις

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Θεμελιακή γείωση. Εξίσωση δυναμικών. Γειώσεις υποσταθμών, γειώσεις ηλεκτρικής εγκατάστασης χαμηλής τάσης κτηρίων γενικής χρήσης. Σύστημα σύλληψης κεραυνού <ul style="list-style-type: none"> συλλεκτήριοι αγωγοί αγωγοί καθόδου σύστημα γείωσης. Κατασκευαστικά στοιχεία αλεξικέραυνου τύπου FRANKLIN και τύπου FARADAY. Ραδιενεργά αλεξικέραυνα ιονισμού. Γειώσεις συστήματος αντικεραυνικής προστασίας Τρόποι μέτρησης αντίστασης γειώσεων. Γειώσεις ασθενών ρευμάτων <ul style="list-style-type: none"> -γείωση λειτουργίας -γείωση προστασίας. <p>(3 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> να ορίζει τα είδη των γειώσεων. να σχεδιάζει απλή εγκατάσταση κλωβού FARADAY σε μονοκατοικία. να περιγράφει εγκατάσταση κλωβού FARADAY σε μεγάλο κτήριο από αντίστοιχη μελέτη. να υπολογίζει τα απαιτούμενα υλικά συγκεκριμένης εφαρμογής. να αναφέρει τρόπους μέτρησης της αντίστασης γειώσεων. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1: Αναγνώριση και τρόπος χρήσης ηλεκτρολογικού υλικού βιομηχανικού τύπου.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> 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 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 Μικρούλικά πινάκων <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των υλικών διαβάζοντας τα τεχνικά φυλλάδια 	<ul style="list-style-type: none"> 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.

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

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Τεχνική κατασκευής γραμμών τροφοδοσίας μέσα σε κανάλια διανομής. Τεχνική σύνδεσης και διακλάδωσης καλωδίων παντός τύπου μέχρι 11000V. <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 συνδεσμοολογούν καλώδια υψηλής τάσης 	<ul style="list-style-type: none"> Επίδειξη των υλικών και γενικά στοιχεία κατασκευής αυτών. Οδηγίες και κανονισμοί για την ορθή χρήση των υλικών. Περιγραφή χαρακτηριστικών υλικών, διαβάζοντας τεχνικά φυλλάδια. Παραλαβή υλικών και εργαλείων. Αφαίρεση της μόνωσης. Καθαρισμός της επένδυσης. Κάλυψη των άκρων των καλωδίων. Προσαρμογή του ακροκιβωτίου. Στεγανοποίηση των άκρων Ανάμειξη της χυτορρητίνης. Χύτευση. Χρήση του καλωδίου (τροφοδότηση) Συμπλήρωση του φύλλου πράξης Χρήση εποπτικών μέσων.

Άσκηση 3: Συναρμολόγηση και δοκιμή γενικού πίνακα κίνησης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Συναρμολόγηση και δοκιμή γενικού τριφασικού πίνακα κίνησης <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> να συναρμολογούν και να δοκιμάζουν έναν τριφασικό πίνακα κίνησης. να χειρίζονται σωστά τα εργαλεία να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν σωστά διάφορες διατάξεις. να συνδέουν σωστά αγωγούς και διατάξεις. να συρματώνουν τριφασικό πίνακα. να κάνουν οπτικό έλεγχο συρματωμένου πίνακα. να κάνουν δοκιμή του πίνακα. 	<p>Ατομική συναρμολόγηση τριφασικού πίνακα κίνησης</p> <p>Έλεγχος πίνακα</p> <p>Αποσυναρμολόγηση</p> <ul style="list-style-type: none"> Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης» . Εργασία μαθητών: Σχεδίαση από τους μαθητές σε φύλλο καρέ (25x35) γενικού πίνακα σε σχέδια: <ol style="list-style-type: none"> 1.μονογραμμικό 2.εμπρόσθιας όψης 3.συρμάτωσης 4.υπόμνημα υλικών

Άσκηση 4: Συναρμολόγηση και δοκιμή πίνακα κίνησης μιας γραμμής με διακόπτη Υ/Δ και αυτόματο προστασίας

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Συναρμολόγηση και δοκιμή τριφασικού πίνακα κίνησης με διακόπτη Υ/Δ. <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> να συναρμολογούν και να δοκιμάζουν έναν τριφασικό πίνακα κίνησης με διακόπτη Υ/Δ. να χειρίζονται σωστά τα εργαλεία να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν σωστά διάφορες διατάξεις. να συνδέουν σωστά αγωγούς και διατάξεις. να συρματώνουν τριφασικό πίνακα με διακόπτη Υ/Δ. να κάνουν οπτικό έλεγχο του συρματωμένου πίνακα να κάνουν δοκιμή του πίνακα. 	<p>Ατομική συναρμολόγηση τριφασικού πίνακα κίνησης με διακόπτη Υ/Δ.</p> <p>Έλεγχος πίνακα</p> <p>Αποσυναρμολόγηση</p> <ul style="list-style-type: none"> Συμπλήρωση του «φύλλου πράξης» Εργασία μαθητών: <p>Σχεδίαση από τους μαθητές σε φύλλο καρέ (25x35) γενικού πίνακα σε σχέδια:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. μονογραμμικό 2. εμπρόσθιας όψης 3. συρμάτωσης 4. υπόμνημα υλικών

Άσκηση 5: Κατασκευή και μέτρηση γείωσης με τη μέθοδο βολτόμετρου- αμπερόμετρου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Κατασκευή και μέτρηση γείωσης με τη μέθοδο βολτόμετρου-αμπερόμετρου <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 6: Κατασκευή και μέτρηση γείωσης με γειωσόμετρο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Κατασκευή και μέτρηση γείωσης με τη χρήση γειωσόμετρου Χρήση του γειωσόμετρου ως ωμόμετρου <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 7: Αντικεραυνική προστασία

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας. Εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας. <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> να επιλέγουν τα σωστά εξαρτήματα και υλικά να συνδέουν σωστά τα εξαρτήματα στους αγωγούς . 	<ul style="list-style-type: none"> 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 8: Προμέτρηση και επιμέτρηση Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Προμέτρηση μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ● Επιμέτρηση μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης <p>(6 ώρες)</p>	<p>να κατανοήσουν την αξία της προμέτρησης</p> <p>να εφαρμόζουν σωστή πρακτική για την πραγματοποίηση της προμέτρησης πάνω σε σχέδια ηλεκτρικών εγκαταστάσεων</p> <p>να αναγνωρίζουν τα ηλεκτρολογικά σύμβολα</p> <p>να εφαρμόζουν σωστή πρακτική για την πραγματοποίηση της επιμέτρησης μιας πραγματικής ηλεκτρολογικής εγκατάστασης</p> <p>να αναγνωρίζουν τα ηλεκτρολογικά υλικά</p> <p>να σχεδιάζουν την πραγματική όδευση των γραμμών και να αποτυπώνουν τα πραγματικά υλικά ηλεκτρολογικής εγκατάστασης</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Προμέτρηση ηλεκτρολογικής εγκατάστασης επί σχεδίου. ● Κοστολόγηση της εγκατάστασης με βάση τιμοκαταλόγους εταιρειών (προϋπολογισμός) ● Επίσκεψη στο μηχανουργείο ή το ηλεκτρολογείο του σχολείου. ● Επιμετρήσεις των ηλεκτρικών γραμμών επί τόπου και σημειώσεις στα σχέδια εγκαταστάσεων και σε σχετικό πίνακα. ● Υπολογισμός της ολικής ποσότητας για κάθε υλικό της εγκατάστασης. ● Κοστολόγηση της εγκατάστασης με βάση τιμοκαταλόγους εταιρειών.

Άσκηση 9: Αναγνώριση και τρόπος χρήσης υλικού δομημένης καλωδίωσης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 10: Υλικό εγκαταστάσεων δομημένης καλωδίωσης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Τερματισμός και κωδικοποίηση πριζών κατά EIA 568 A, EIA 568 B ● Τερματισμός και κωδικοποίηση σε ερμάρια (patch panel) <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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.

Μάθημα: ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Α. Θεωρία

Ενότητα 1: Εισαγωγή στους Π.Λ.Ε. (PLC)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Εισαγωγή. Πλεονεκτήματα ΠΛΕ Δομή-βασικά μέρη ΠΛΕ Τύποι ΠΛΕ Αρχή λειτουργίας ΠΛΕ. Γλώσσες προγραμματισμού (LADDER, STL, CSF) Συσκευές προγραμματισμού <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> Συνδυαστικοί 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 <p>(16 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> να αναφέρουν τη διαφορά μεταξύ συνδυαστικού 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 κλασικού αυτοματισμού σε γλώσσα λίστας εντολών να κάνουν χρήση του σωρού σε πολύπλοκες συνδεσμολογίες 	<ul style="list-style-type: none"> Να δοθούν για προγραμματισμό απλοί αυτοματισμοί

Ενότητα 3: Προγραμματισμός απλών εφαρμογών σε γλώσσα LADDER

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Γενικά. Σύμβολα γλώσσας LADDER Δομή προγράμματος Παραδείγματα ανάπτυξης προγράμματος σε γλώσσα LADDER. Περιορισμοί <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> να σχεδιάζουν τις βασικά σύμβολα της γλώσσας LADDER και να αναφέρουν τη λειτουργία τους να αντιστοιχούν ένα κύκλωμα κλασικού αυτοματισμού σε γλώσσα LADDER να προγραμματίζουν σε γλώσσα LADDER 	<ul style="list-style-type: none"> Να δοθούν για προγραμματισμό απλοί αυτοματισμοί

Ενότητα 4: Προγραμματισμός απλών εφαρμογών σε γλώσσα λογικών γραφικών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Σύμβολα γλώσσας λογικών γραφικών ● Παραδείγματα ανάπτυξης προγράμματος σε γλώσσα λογικών γραφικών <p>(6 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● να σχεδιάζουν τις βασικά σύμβολα της γλώσσας λογικών γραφικών και να αναφέρουν τη λειτουργία τους ● να αντιστοιχούν ένα κύκλωμα κλασικού αυτοματισμού σε γλώσσα λογικών γραφικών ● να προγραμματίζουν σε γλώσσα λογικών γραφικών 	<ul style="list-style-type: none"> ● Να δοθούν για προγραμματισμό απλοί αυτοματισμοί

Ενότητα 5: Προγραμματισμός ακολουθιακών κυκλωμάτων αυτοματισμού

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Ηλεκτρομηχανική μνήμη ● Εντολές S (SET) και R (RESET) ● Κύκλωμα αυτοσυγκράτησης στις 3 γλώσσες με 2 τρόπους <p>(2 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● να προγραμματίζουν με S-R flip flop στις 3 γλώσσες 	<ul style="list-style-type: none"> ● Να δοθούν για προγραμματισμό με S-R flip flop απλοί αυτοματισμοί

Ενότητα 6: Προγραμματισμός χρονικών λειτουργιών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Παραδείγματα προγραμμάτων με χρονικές λειτουργίες στις 3 γλώσσες <p>(10 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● να προγραμματίζουν στις 3 γλώσσες: λειτουργίες delay on, delay off, retentive delay on, παλμοσειράς 	<ul style="list-style-type: none"> ● Να δοθούν ασκήσεις

Ενότητα 7: α) Σημαντικές δυνατότητες Π.Λ.Ε.

β) Προγραμματισμός Π.Λ.Ε. σε εφαρμογές λειτουργίας ηλεκτροκινητήρων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Σημαντικές δυνατότητες Π.Λ.Ε. ● Προγραμματισμός Π.Λ.Ε. σε 3 γλώσσες απευθείας εκκίνησης τριφασικού Η/Κ βραχυκυκλωμένου δρομέα <p>(2 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● να αναφέρουν τις σημαντικές δυνατότητες που έχουν οι Π.Λ.Ε. ● να προγραμματίζουν, στις 3 γλώσσες, απλές εφαρμογές λειτουργίας ηλεκτροκινητήρων 	<ul style="list-style-type: none"> ● Να προγραμματίζουν Π.Λ.Ε. σε απλές εφαρμογές λειτουργίας ηλεκτροκινητήρων

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1: Αναγνώριση στοιχείων Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Δομικά στοιχεία ΠΛΕ (PLC) Κεντρική μονάδα επεξεργασίας Π.Λ.Ε. Μονάδες εισόδων Π.Λ.Ε. Μονάδες εξόδων Π.Λ.Ε. Τροφοδοτικό Π.Λ.Ε. <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 Π.Λ.Ε. στους αυτοματισμούς να αναφέρουν τους τύπους Π.Λ.Ε. που κυκλοφορούν να περιγράφουν τον κύκλο λειτουργίας του Π.Λ.Ε. να αναφέρουν τις γλώσσες προγραμματισμού Π.Λ.Ε. και τα βασικά χαρακτηριστικά τους να αναφέρουν τα μέσα προγραμματισμού των Π.Λ.Ε. 	<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> Καλώδιο επικοινωνίας Π.Λ.Ε. και Υπολογιστή. Θύρα επικοινωνίας. Εγκατάσταση λογισμικού. Εκκίνηση Υπολογιστή. Παρουσίαση χαρακτηριστικών προγράμματος. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 στον προγραμματισμό και τον έλεγχο του προγράμματος 	<ul style="list-style-type: none"> 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 Εισόδων και Εξόδων του Π.Λ.Ε.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Συνδεσμολογία μπουτόν, διακοπών, θερμικών, αισθητηρίων στις εισόδους του Π.Λ.Ε.. Συνδεσμολογία πηνίων, ρελέ, ενδεικτικών λυχνιών, ηχητικών σημάτων, καταναλώσεων μικρής ισχύος στις εξόδους του Π.Λ.Ε., ανάλογα με την κατασκευή της εξόδου (τρανζίστορ, ρελέ, οπτικοηλεκτρονικά στοιχεία). <p>(4 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 σημάτων 	<ul style="list-style-type: none"> 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 σημάτων) στη μονάδα εξόδων του Π.Λ.Ε., σύμφωνα με το σχέδιο του κατασκευαστή. Σχεδίαση από τους μαθητές του σχηματικού διαγράμματος (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
<ul style="list-style-type: none"> ● Αυτόματη εκκίνηση και αλλαγή φοράς περιστροφής ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. ● Μανδάλωση <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά για την αυτόματη εκκίνηση και αναστροφή ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε.. ● Να συνδεσμοποιούν 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 χειρίζονται το πρόγραμμα προσομοίωσης του κυκλώματος αυτοματισμού και να παρακολουθούν σε κατάσταση status την εξέλιξη της διαδικασίας. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. ● Κατασκευή κύριου 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
<ul style="list-style-type: none"> ● Αυτόματη εκκίνηση κινητήρα συνεχούς ρεύματος, με τρεις βαθμίδες αντίστασεων, ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 τη συνδεσμοποιία του κύριου 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. ● Κατασκευή κύριου 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
<ul style="list-style-type: none"> ● Αλλαγή φοράς περιστροφής και φρενάρισμα κινητήρα συνεχούς ρεύματος ελεγχόμενου από Π.Λ.Ε. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 κύριου 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. ● Κατασκευή κύριου 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
<ul style="list-style-type: none"> ● 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.. <p>(12 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 κύριου 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. ● Κατασκευή κύριου 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 συνδυασμό με συγκριτές.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Δημιουργία παλμογεννήτριας σε Π.Λ.Ε. <p>Έλεγχος δύο λαμπτήρων, άναμμα - σβήσιμο σε συγκεκριμένους χρόνους με χρήση ενός χρονικού και διαβάσματος της εξόδου σε μορφή byte ή word.</p> <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 κύριου 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κύριου 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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.. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 τη συνδεσμολογία του κύριου 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. • Κατασκευή κύριου 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
<ul style="list-style-type: none"> ● Αυτόματη εκκίνηση και αλλαγή φοράς περιστροφής ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με συνδεσμολογία αστέρα - τρίγωνο, ελεγχόμενο από Π.Λ.Ε. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. ● Κατασκευή κύριου 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
<ul style="list-style-type: none"> ● Αυτόματη εκκίνηση και αλλαγή φοράς περιστροφής ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με δακτυλίδια και αντιστάσεις εκκίνησης στο δρομέα τριών βαθμίδων, ελεγχόμενο από Π.Λ.Ε.. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. ● Κατασκευή κύριου 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
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● Επιλογή αναγκαίων οργάνων και υλικών. ● Κατασκευή κύριου κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο του "φύλλου έργου". ● Σύνδεση του ποτενσιόμετρου 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
<ul style="list-style-type: none"> ● Κύκλωμα ασφαλείας ελεγχόμενο από Π.Λ.Ε. <p>(8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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.

Μάθημα: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ Η/Υ

Ενότητα 1: Το περιβάλλον σχεδίασης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Εισαγωγή σε δισδιάστατο σχεδιαστικό περιβάλλον «CAD». (3 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> Να γνωρίσουν το σχεδιαστικό περιβάλλον. Να κατανοήσουν τη σημασία της οθόνης και των χαρακτηριστικών της. 	<ul style="list-style-type: none"> Χρήση συστήματος Η/Υ για την κατανόηση του απαραίτητου εξοπλισμού και λογισμικού.

Ενότητα 2: Δημιουργία Σχεδίου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Δημιουργία Σχεδίου. Σημεία και συστήματα συντεταγμένων. Μέγεθος σχεδίου. Μονάδες και κλίμακες. Στρώση Σχεδίου. (6 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> Να κατανοήσουν την έννοια του συστήματος συντεταγμένων, του μεγέθους του σχεδίου, των μονάδων, της κλίμακας και της στρώσης του σχεδίου. Να μπορούν να καθορίζουν το σύστημα συντεταγμένων. Να μπορούν να καθορίζουν το μέγεθος του σχεδίου. Να μπορούν να καθορίζουν τις μονάδες και την κλίμακα που θα χρησιμοποιηθούν στη σχεδίαση. Να μπορούν να δημιουργούν στρώση σχεδίου. 	<ul style="list-style-type: none"> Εξοικείωση με τις έννοιες, ξεκινώντας τη δημιουργία συγκεκριμένου απλού σχεδίου (σε κάτοψη).

Ενότητα 3: Απλές Σχεδιαστικές Οντότητες

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Απλές σχεδιαστικές οντότητες: Σημείο, ευθεία, κύκλος, κείμενο. Δημιουργία κύκλων, τόξων, ελλείψεων, ορθογώνιων, πολυγραμμών. Εισαγωγή κειμένου. Κίνηση και τοποθέτηση του δρομέα μέσα στο σχέδιο (4 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> Να μπορούν να σχεδιάζουν ευθύγραμμα τμήματα. Να μπορούν να σχεδιάζουν κύκλους, ελλείψεις, τόξα κύκλου και ορθογώνια. Να κατανοήσουν την ακρίβεια κίνησης του δρομέα στο σχέδιο και τις μεθόδους κίνησης του δρομέα σε διακεκριμένα σημεία. Να μπορούν να τοποθετούν το δρομέα σε διακεκριμένα σημεία στο σχέδιο. Να μπορούν να εισάγουν κείμενο σε κάποιο σημείο του σχεδίου. 	<ul style="list-style-type: none"> Δημιουργία των απλών σχεδιαστικών οντοτήτων στο πιο πάνω σχέδιο. Εισαγωγή κειμένου στο σχέδιο.

Ενότητα 4: Εντολές Επεξεργασίας

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Επιλογή αντικειμένων Διαγραφή και επαναφορά αντικειμένων Μετακίνηση αντικειμένων Αντιγραφή αντικειμένων Περιστροφή αντικειμένων Μεγέθυνση, σμίκρυνση αντικειμένων Κοπή αντικειμένων Όφσετ αντικειμένου Σπάσιμο αντικειμένου (4 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> Να μπορούν να επιλέγουν ένα ή περισσότερα αντικείμενα του σχεδίου Να μπορούν να διαγράφουν, να αντιγράφουν, να επαναφέρουν, να μετακινούν ένα ή περισσότερα αντικείμενα Να μπορούν να περιστρέφουν ένα αντικείμενο κατά συγκεκριμένη γωνία Να μπορούν να αλλάζουν την κλίμακα σχεδίασης του αντικειμένου (να το μεγεθύνουν, να το σμικρύνουν). Να μπορούν να τα περικόπτουν Να μπορούν να δημιουργούν ένα όμοιο αντικείμενο παράλληλα και σε συγκεκριμένη απόσταση από το πρότυπό του. Να μπορούν να σπάνε ένα αντικείμενο στα δύο, καθώς και να αποκόπτουν τμήμα του μεταξύ δύο σημείων-ορίων αποκοπής. 	<ul style="list-style-type: none"> Πολλαπλή διαχείριση απλών σχεδιαστικών οντοτήτων στο πιο πάνω σχέδιο.

Ενότητα 5: Σύνθετες Σχεδιαστικές Οντότητες

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Σύνθετες Σχεδιαστικές Οντότητες (Blocks) ● Κατασκευή Block ● Εισαγωγή ενός Block στο σχέδιο. (4 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> ● Να μπορούν να δημιουργούν σύνθετες σχεδιαστικές οντότητες και να τις χρησιμοποιούν στη δημιουργία σχεδίου. ● Να αποθηκεύουν την εργασία τους. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Δημιουργία Blocks και εφαρμογή τους στο πιο πάνω σχέδιο.

Ενότητα 6: Εκτύπωση Σχεδίου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Εκτύπωση σχεδίου στον εκτυπωτή. (1 ώρα)	<ul style="list-style-type: none"> ● Να μπορούν να ρυθμίζουν τον εκτυπωτή και να εκτυπώνουν το σχέδιο. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Εκτύπωση του δημιουργηθέντος σχεδίου στον εκτυπωτή.

Ενότητα 7: Σχεδίαση αρχιτεκτονικής κάτοψης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Σχεδίαση αρχιτεκτονικής κάτοψης. (11 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> ● Να μπορούν να προετοιμάζουν το φύλλο σχεδίασης με την επιλογή του κανάβου και των σημείων έλξης. ● Να μπορούν να ορίζουν νέες στρώσεις για τις ανάγκες του σχεδίου. ● Να μπορούν να σχεδιάζουν, σε κάτοψη, τους εξωτερικούς και εσωτερικούς τοίχους μιας οικοδομής, καθώς και τις πόρτες και τα παράθυρα. ● Να μπορούν να εισάγουν έτοιμα μπλοκ, που είχαν αποθηκευτεί σε προηγούμενη εργασία. ● Να προσθέτουν διαστάσεις σε ένα σχέδιο. ● Να αποθηκεύουν την εργασία τους. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Να σχεδιάσουν απλές αρχιτεκτονικές κατόψεις.

Ενότητα 8: Βιβλιοθήκες συμβόλων για ηλεκτρολογικά σχέδια

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Βιβλιοθήκη ηλεκτρολογικών συμβόλων (4 ώρες)	<ul style="list-style-type: none"> ● Να μπορούν να σχεδιάζουν και να αποθηκεύουν ξεχωριστά, βασικά ηλεκτρολογικά σύμβολα (διακοπών φωτισμού, φωτιστικών, ρευματοληπτών, ηλεκτρικής κουζίνας, θερμοσίφωνων, ασφαλειών, ενδεικτικών λυχνιών, διακοπών φορτίου, αυτομάτων, ρελέ, θερμικών, κ.ά). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Δημιουργία ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης ηλεκτρολογικών συμβόλων.

Ενότητα 9: Σχεδιαστικές εφαρμογές απλών εσωτερικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ● Ηλεκτρολογικό σχέδιο σε κάτοψη ● Μονογραμμικό διάγραμμα ηλεκτρικού πίνακα φωτισμού ● Μονογραμμικό διάγραμμα απευθείας εκκινήτη <p>(13 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Να ανοίγουν ένα αρχείο με την αρχιτεκτονική κάτοψη ενός χώρου. ● Να δημιουργούν νέες στρώσεις. ● Να εισάγουν ηλεκτρικά Blocks που οι ίδιοι σχεδίασαν παλιότερα ● Να σχεδιάζουν τις γραμμές φωτισμού, ρευματοληπτών, ηλ.συσκευών, σύμφωνα με τους κανονισμούς Ε.Η.Ε. ● Να αναγράφουν κείμενα στις γραμμές, τους αριθμούς των αγωγών και τις διατομές τους. ● Να αναγράφουν τα ονομαστικά φορτία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. ● Να αναγνωρίζουν τα βασικά στοιχεία ενός εκκινήτη. ● Να σχεδιάζουν το κύριο και βοηθητικό κύκλωμα απευθείας εκκίνησης. ● Να αποθηκεύουν την εργασία τους. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Αποτύπωση μονογραμμικού ηλεκτρολογικού σχεδίου σε αρχιτεκτονική κάτοψη και εκτύπωσή του. ● Σχεδίαση μονογραμμικού διαγράμματος ηλεκτρικού πίνακα φωτισμού. ● Σχεδίαση μονογραμμικού διαγράμματος κύριου και βοηθητικού κυκλώματος απευθείας εκκινήτη.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 10 Ιουνίου 2008

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΕΥΡΙΠΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΙΔΗΣ



* 0 2 0 1 2 6 0 2 0 7 0 8 0 0 2 0 *

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