

## **Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθήματος**

Κλάδος: **Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών**

Ειδικότητα: **Τεχνικός Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Αυτοματισμών**

Κατεύθυνση: **Πρακτική**

Μάθημα: **Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων II**

Κωδικός: **HE3.M3**

Περίοδοι ανά Εβδομάδα: **5**

Ψηφίδες Μαθήματος: **1**

**A. Ψηφίδα 1:** **HE3.M3.1:Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Πολυκατοικίας και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων**

**A1. Επίπεδο (EQF): 4**

**A2. Διάρκεια Διδασκαλίας:**

Σύνολο περιόδων 130

**A3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις:**

Ο μαθητής προτού ξεκινήσει τη ψηφίδα HE3.M3.1: «Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Πολυκατοικίας και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων», πρέπει να έχει ολοκληρώσει με επιτυχία τη ψηφίδα HE2.M2.1: «Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Κατοικίας». Αναλυτικά, ο μαθητής πρέπει να:

- (α) γνωρίζει το πρότυπο που εφαρμόζεται για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις,
- (β) γνωρίζει τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό μονογραμμικών και πολυγραμμικών κυκλωμάτων,
- (γ) χρησιμοποιεί σωστά τα κατάλληλα εργαλεία και όργανα ελέγχου που χρησιμοποιούνται στα απλά κυκλώματα των οικιακών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων,
- (δ) χρησιμοποιεί σωστά τα κατάλληλα υλικά και εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στα απλά κυκλώματα των οικιακών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

#### **A4. Σκοπός:**

Σκοπός της ψηφίδας «Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Πολυκατοικίας και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων» είναι οι μαθητές: (α) να κατανοούν και να εφαρμόζουν τις πρόνοιες των κανονισμών που αναφέρονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πολυκατοικίας και τις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης, (β) να εξηγούν το σύστημα παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, (γ) να περιγράφουν τα τριφασικά ρεύματα και τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος και (δ) να κατανοούν και να εφαρμόζουν τις πρόνοιες των κανονισμών που αναφέρονται στις βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

#### **A5. Στόχοι:**

##### **1. Απόκτηση Γνώσης για:**

- (α) τα άρθρα των κανονισμών που αναφέρονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πολυκατοικίας,
- (β) τους μηχανισμούς προστασίας που χρησιμοποιούνται στις οικιακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις,
- (γ) την παραγωγή, μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας,
- (δ) τα άρθρα των κανονισμών που αναφέρονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης,
- (ε) τα τριφασικά ρεύματα και το συντελεστή ισχύος,
- (στ) τα άρθρα των κανονισμών που αναφέρονται στις βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

##### **2. Απόκτηση Δεξιότητας για:**

- (α) τη σωστή εφαρμογή των κανονισμών που αναφέρονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πολυκατοικίας, κεντρικών θερμάνσεων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων,
- (β) τον υπολογισμό της σωστής διατομής καλωδίων και των μέσων προστασίας των κυκλωμάτων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων πολυκατοικίας, κεντρικών θερμάνσεων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων,
- (γ) την εκτέλεση υπολογισμών που σχετίζονται με τα τριφασικά ρεύματα και τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος.

### 3. Απόκτηση Ικανότητας για:

- (α) το σχεδιασμό, σύμφωνα με τις πρόνοιες των σχετικών κανονισμών, κυκλωμάτων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων πολυκατοικίας, κεντρικών θερμάνσεων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων,
- (β) την κατασκευή και τον έλεγχο κυκλωμάτων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων πολυκατοικίας, κεντρικών θερμάνσεων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

### **A6. Απαραίτητος Εξοπλισμός:**

- **Αίθουσα Διδασκαλίας εντός του εργαστηρίου:**
  - Συμβατικά θρανία και καρέκλες
  - Συμβατικός πίνακας μαρκαδόρου
  - Εξοπλισμός προβολής διαφανειών με Η/Υ και video projector
  - Ηλεκτρονικός υπολογιστής με πρόσβαση στο διαδίκτυο
- **Εποπτικά μέσα:**
  - Διάφορα εργαλεία ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη και όργανα ελέγχου, καθώς επίσης και διάφοροι τύποι καλωδίων και εξαρτημάτων (σωλήνες, κουτιά, διακόπτες, πρίζες, λαμπτήρες και προστατευτικές διατάξεις), τα οποία θα επιδεικνύει ο εκπαιδευτής κατά την εισαγωγή του σχετικού θέματος.
- **Εργαστηριακός εξοπλισμός:**
  - **Εργαλεία ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη:** πένσες, κατσαβίδια, κόφτης συρμάτων, απογυμνωτής συρμάτων, κλπ.
  - **Όργανα ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων:** ψηφιακά πολύμετρα, αμπερόμετρο τσιμπίδα, πολυόργανο ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων μέγγερ και μικρο-όργανα/εργαλεία ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, όπως είναι το δοκιμαστικό κατσαβίδι και το ηλεκτρονικό κατσαβίδι πολύ-ελεγκτής μη άμεσης επαφής.
  - **Εξαρτήματα απλών οικιακών εγκαταστάσεων:** σωλήνες, κουτιά, πίνακες διανομής, διακόπτες, πρίζες, λαμπτήρες, φωτιστικά, προστατευτικές διατάξεις κλπ.

### **A7. Χώρος:**

- **Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων**
- **Αίθουσα Διδασκαλίας εντός του εργαστηρίου**

**A8. Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Ενότητα Ψηφίδα: Π1. Προστασία από τις τάσεις επαφής:</b> <i>Επικίνδυνες βλάβες σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Τάσεις επαφής και ηλεκτροπληξία. Ο ρόλος της γείωσης και είδη γειώσεων. Επιδράσεις του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα. Πρόληψη ηλεκτροπληξίας. Προστασία από ηλεκτρική εγκατάσταση που βρίσκεται εκτός λειτουργίας.(4Θ, 0Ε)</i></p>		
<p>Γ1.1. Δίνει τον ορισμό της τάσης επαφής.                      Γ1.2. Αναφέρει τρόπους ανάπτυξης επικίνδυνων τάσεων σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση.                      Γ1.3. Ορίζει τι είναι η ηλεκτροπληξία και αναφέρει τα πιθανά αποτελέσματα της.                      Γ1.4. Αναφέρει τις επιδράσεις του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα ανάλογα με την ένταση του.                      Γ1.5. Γνωρίζει ότι η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος εξαρτάται από την αντίσταση του ανθρώπινου σώματος.                      Γ1.6. Αναφέρει τις ενδεικτικές τιμές της ωμικής αντίστασης του ανθρώπινου σώματος.                      Γ1.7. Αναφέρει τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη τιμή της αντίστασης του ανθρώπινου σώματος.                      Γ1.8. Εξηγεί πώς ο περιβάλλοντας χώρος (υγρασία, είδος πατώματος) επηρεάζει το μέγεθος της ηλεκτροπληξίας.                      Γ1.9. Αναφέρει τα όρια της τάσης και της έντασης</p>	<p>Δ1.1. Εφαρμόζει τα μέτρα προστασίας από ηλεκτροπληξία.                      Δ1.2. Ελέγχει οπτικά τις γειώσεις ηλεκτρικών συσκευών, ηλεκτρικών μηχανημάτων και της ηλεκτρικής εγκατάστασης.                      Δ1.3. Επιδεικνύει τα σωστά βήματα που πρέπει να ακολουθήσει για να δώσει με ασφάλεια πρώτες βοήθειες σε κάποιον που υπέστη ηλεκτροπληξία στο εργαστήριο ή στο χώρο εργασίας.                      Δ1.4. Περιγράφει τις ενέργειες που πρέπει να κάνει και τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λάβει πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε ηλεκτρολογική εργασία.</p>	<p>Ι1.1. Αναγνωρίζει τους πιθανούς κινδύνους από τη χρήση του ηλεκτρισμού και εργάζεται εφαρμόζοντας όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφάλειας και αποφυγής της ηλεκτροπληξίας και της πρόκλησης πυρκαγιών.                      Ι1.2. Εφαρμόζει σωστά τις άμεσες ενέργειες και τα μέτρα προφύλαξης που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη διάρκεια περιστατικού ηλεκτροπληξίας και παρέχει με ασφάλεια πρώτες βοήθειες σε κάποιον που υπέστη ηλεκτροπληξία.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>του ηλεκτρικού ρεύματος τα οποία όταν ξεπεραστούν θεωρούνται επικίνδυνα.</p> <p>Γ1.10. Αναφέρει τις άμεσες ενέργειες που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη διάρκεια περιστατικού ηλεκτροπληξίας και τα μέτρα προφύλαξης που πρέπει να πάρει όταν θα απομονώνει το θύμα από το ηλεκτροφόρο σημείο επαφής.</p> <p>Γ1.11. Αναφέρει μέτρα πρόληψης ηλεκτροπληξίας.</p> <p>Γ1.12. Εξηγεί τι είναι η γείωση και πώς αυτή περιορίζει τους κινδύνους της ηλεκτροπληξίας στον άνθρωπο.</p> <p>Γ1.13. Διακρίνει τα είδη γειώσεων σε γείωση λειτουργίας, γείωση ασφαλείας και γείωση προστασίας</p> <p>Γ1.14. Αναφέρει τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της γείωσης και εξηγεί την ανάγκη περιοδικού ελέγχου των συνδέσεων των αγωγών γείωσης με τους ακροδέκτες γείωσης.</p> <p>Γ1.15. Ονομάζει τη γαλβανική απομόνωση ως μέσο προστασίας από ηλεκτροπληξία.</p> <p>Γ1.16. Αναφέρει περιπτώσεις όπου η γαλβανική απομόνωση ΔΕΝ παρέχει προστασία από ηλεκτροπληξία.</p>		

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Ενότητα Ψηφίδας: Π2. Γενικές έννοιες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων: Μονοφασική παροχή και τελικά κυκλώματα</b></p> <p><i>Μονοφασική παροχή σε κατοικία. Μηχανισμοί παρεμβολής. Βλάβες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Τελικά κυκλώματα.(4Θ, 14Ε)</i></p>		
<p>Γ2.1.Εξηγεί τη διαδρομή της παροχής μιας κατοικίας.</p> <p>Γ2.2.Αναφέρει τους μηχανισμούς παρεμβολής σε μια οικιακή ηλεκτρική εγκατάσταση(διακόπτες, ασφάλειες, μικροδιακόπτες, χρονοδιακόπτες κ.λ.π )</p> <p>Γ2.3.Αναφέρει και ορίζει τις πιθανές βλάβες σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση (βραχυκύκλωμα, υπερφόρτωση, διαρροή).</p> <p>Γ2.4.Αναφέρει τις πιθανές αιτίες και τα επακόλουθα του βραχυκυκλώματος και ονομάζει τους μηχανισμούς προστασίας.</p> <p>Γ2.5 Αναφέρει τις πιθανές αιτίες και τα επακόλουθα της υπερφόρτωσης και ονομάζει τους μηχανισμούς προστασίας.</p> <p>Γ2.6. Αναφέρει τις πιθανές αιτίες και τα επακόλουθα της διαρροής και ονομάζει τα μέσα προστασίας από διαρροή.</p> <p>Γ2.7. Εξηγεί πώς μια βλάβη σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία.</p> <p>Γ2.8.Ονομάζει το διακόπτη διαρροής ως μέσο προστασίας από ηλεκτροπληξία.</p> <p>Γ2.9. Αναφέρει περιπτώσεις όπου ο διακόπτης διαρροής ΔΕΝ παρέχει προστασία από ηλεκτροπληξία.</p>	<p>Δ2.1. Ερμηνεύει απλά σχηματικά διαγράμματα μονοφασικών παροχών σε κατοικία.</p> <p>Δ1.2. Αναφέρει και εξηγεί τους κινδύνους που αναπτύσσονται από την ύπαρξη υπερέντασης σε ένα κύκλωμα.</p> <p>Δ1.3. Εκτιμά πότε μια υπερένταση οφείλεται σε υπερφόρτωση, βραχυκύκλωμα ή διαρροή.</p> <p>Δ1.4. Αναφέρει και εξηγεί τα άρθρα των κανονισμών που εφαρμόζονται αναφορικά με τις απαιτήσεις για προστασία από υπερφόρτωση, βραχυκύκλωμα και διαρροή.</p> <p>Δ1.5. Εξηγεί τις συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η απόξευση και η διακοπή ενός κυκλώματος.</p> <p>Δ1.6. Αναφέρει τις βασικές κατασκευαστικές και λειτουργικές διαφορές μεταξύ των μέσων απόξευξης και των μέσων διακοπής.</p> <p>Δ1.7. Σχεδιάζει την παραστατική σχεδίαση της τροφοδοσίας μιας απλής μονοφασικής ηλεκτρικής εγκατάστασης, η οποία να περιλαμβάνει την κύρια γραμμή τροφοδοσίας, το γενικό πίνακα διανομής, τις προστατευτικές διατάξεις και τις διατάξεις γείωσης.</p>	<p>I.2.1 Αναγνωρίζει τα αποτελέσματα από πιθανές βλάβες στην ηλεκτρική εγκατάσταση και εφαρμόζει τους κατάλληλους μηχανισμούς προφύλαξης.</p> <p>I2.2. Επιλέγει τα κατάλληλα εξαρτήματα και εργαλεία για να εκτελέσει μονοφασική ηλεκτρική εγκατάσταση που να περιλαμβάνει: τον αυτόματο διακόπτη διαρροής, τον πίνακα διανομής και κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών, ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και ηλεκτρικής κουζίνας</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ2.10. Αναφέρει τη θέση των μέσων απόζευξης και των μέσων διακοπής σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση.</p>		
<p><b>Ενότητα Ψηφίδας: Π3. Ηλεκτρική εγκατάσταση πολυκατοικίας.</b></p>		
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδας: Π3.1 Προσφορά Ηλεκτρικής εγκατάστασης πολυκατοικίας:</b> Τεχνικοί και Γενικοί όροι του συμβολαίου. Αρχιτεκτονικά και Ηλεκτρολογικά Σχέδια. Γενικές οδηγίες στους προσφοροδότες. Αναλυτικοί πίνακες προσφοράς. Υπολογισμός της τιμής προσφοράς. <b>(4Θ, 4Ε)</b></p>		
<p>Γ3.1.1.Αναγνωρίζει από αρχιτεκτονικά σχέδια τους διάφορους χώρους πολυκατοικίας(ορόφους, κοινόχρηστους χώρους, δωμάτιο μετρητών, λεβητοστάσιο και αντλιοστάσιο, δωμάτιο ανελκυστήρα κλπ.)</p> <p>Γ3.1.2.Κατανοεί τους τεχνικούς και τους γενικούς όρους μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p> <p>Γ3.1.3. Ορίζει και συγκρίνει τις δύο μεθόδους υπολογισμού της τιμής μιας προσφοράς (υπολογισμός κατά σημείο και αναλυτικός υπολογισμός).</p> <p>Γ3.1.4. Αναφέρει τις απαιτήσεις των κανονισμών για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε πολυκατοικίες(υπόγεια/ εναέρια παροχή).</p> <p>Γ3.1.5. Αναφέρει τις απαιτήσεις των κανονισμών για το δωμάτιο μετρητών.</p> <p>Γ3.1.6. Αιτιολογεί την ανάγκη ξεχωριστής εγκατάστασης για κοινόχρηστους χώρους.</p> <p>Γ3.1.7.Περιγράφει τον τρόπο ηλεκτροδότησης</p>	<p>Δ3.1.1. Επιλέγει και σημειώνει σε κατόψεις αρχιτεκτονικών σχεδίων τη θέση των μετρητών (διαμερισμάτων/γραφείων και κοινόχρηστων χώρων) .</p> <p>Δ3.1.2. Σημειώνει, εφαρμόζοντας τους βασικούς κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε κατόψεις αρχιτεκτονικών σχεδίων τις θέσεις του πινάκων διανομής( διαμερισμάτων/γραφείων και κοινόχρηστων χώρων) , των σημείων φωτισμού, των ρευματοδοτών, των σημείων ισχύος, (όπως του διακόπτη για την ηλεκτρική κουζίνα, του θερμοσίφωνα, του πλυντηρίου και των σημείων τροφοδότησης των συσκευών κλιματισμού) και των συσκευών ασθενών ρευμάτων (όπως κύκλωμα κουδουνιού,θυροτηλεφώνου, κύκλωμα συναγερμού, κλπ).</p> <p>Δ3.1.3. Σχεδιάζει τα μονογραμμικά σχέδια των πινάκων διανομής της εγκατάστασης (διαμερισμάτων / γραφείων και κοινόχρηστων χώρων) στα οποία να φαίνονται οι διατομές των αγωγών, οι τιμές των μικροδιακοπών και</p>	<p>Ι3.1.1. Δοθέντος αρχιτεκτονικού σχεδίου σημειώνει στις κατόψεις τις θέσεις των διαφόρων στοιχείων της ηλεκτρικής εγκατάστασης, συμπληρώνει τον πίνακα υλικών και υπολογίζει/κοστολογεί την τιμή της προσφοράς της ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>των κοινόχρηστων χώρων.                      Γ3.1.8.Περιγράφει τον τρόπο ηλεκτροδότησης του ανελκυστήρα                      Γ3.1.9.Περιγράφει τον τρόπο ηλεκτροδότησης του λεβητοστασίου και του αντλιοστασίου.</p>	<p>ασφαλειών, οι χωρητικότητες των πινάκων διανομής, ο τύπος της γείωσης και ο τύπος του μέσου προστασίας από διαρροή.                      Δ3.1.4. Ετοιμάζει πίνακα στον οποίο καταγράφει τα φορτία της ηλεκτρικής εγκατάστασης.                      Δ3.1.5. Ετοιμάζει και συμπληρώνει το δελτίο ποσοτήτων για τα απαιτούμενα υλικά και εξαρτήματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p>	
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.2. Προσωρινή παροχή ρεύματος σε εργοτάξιο:</b> Έντυπα αίτησης και βοηθητικός πάσσαλος. Ερμάρι προσωρινής εγκατάστασης. Μονογραμμικό σχέδιο πίνακα διανομής. <b>(2Θ, 2Ε)</b></p>		
<p>Γ3.2.1 Αναφέρει τις απαιτήσεις της ΑΗΚ και τις πρόνοιες των κανονισμών αναφορικά με την αίτηση και σύνδεση προσωρινής παροχής.                      Γ3.2.2. Γνωρίζει τη διαδικασία και τα έντυπα που χρειάζονται για τη ζήτηση προσωρινής παροχής ρεύματος σε οικοδομή.</p>	<p>Δ3.2.1.Συμπληρώνει σωστά τα έντυπα για τη ζήτηση προσωρινής παροχής ρεύματος σε οικοδομή.                      Δ3.2.2.Ετοιμάζει το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα προσωρινής παροχής ρεύματος.                      Δ3.2.3 Κατασκευάζει Π.Δ. προσωρινής παροχής εργοταξίου</p>	<p>Ι3.2.1.Κατασκευή Π.Δ. προσωρινής παροχής εργοταξίου.                      (Δειγματική κατασκευή για σκοπούς επίδειξης όπου φαίνεται :                      η στερέωση του ερμαριού, οι απαιτούμενοι χώροι , η σύνδεση της παροχής και της γείωσης, καθώς και η συνδεσμολογία όλων των συσκευών/εξαρτημάτων).</p> <p>Η κατασκευή περιλαμβάνει:                      -Το ξύλινο ερμάρι και τη σωλήνα παροχής.                      -Τον μετρητή και τις ασφάλειες της ΑΗΚ.                      -Τους ρευματοδότες και τις προστατευτικές διατάξεις ( MCB,RCD)                      -Το Ηλεκτρόδιο γείωσης.</p>



Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.3. Αναφορά στις ηλεκτρολογικές εργασίες πολυκατοικίας:</b></p> <p>Εργασίες του κυρίως εργολάβου- Κατασκευαστικά σχέδια ηλεκτρικής εγκατάστασης.                      Αγορά και παραγγελίες υλικών- Υποβολή δελτίων πληρωμής.                      Εκκαφές και κεντρική γείωση ηλεκτρικής εγκατάστασης.                      Σημάδεμα πλάκας και στερέωση κουτιών- Σωληνώσεις και βοηθητικά κουτιά ορόφων- Καλωδιώσεις.                      Εναέρια και υπόγεια παροχή ρεύματος.                      Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κοινοχρήστων χώρων.                      Εγκατάσταση εξαρτημάτων (διακόπτες, ρευματοδότες κτλ)- Συνδέσεις στους πίνακες διανομής- Εγκατάσταση φωτιστικών.                      Τελικά σχέδια ηλεκτρικής εγκατάστασης.                      Έλεγχος και επιθεώρηση ηλεκτρικής εγκατάστασης- Παράδοση ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p> <p style="text-align: right;"><b>(5Θ, 4Ε)</b></p>		
<p>Γ3.3.1. Γνωρίζει ότι πρέπει                      -να έχει γραπτώς το πρόγραμμα του εργολάβου.                      -να υποβάλλει δελτίο πληρωμής στον εργολάβο.                      -να συντονίζεται με τον εργολάβο πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας.</p> <p>Γ3.3.2 Περιγράφει τις διαδικασίες αγορών και παραγγελιών υλικών.                      Γ3.3.3. Περιγράφει τις διαδικασίες υποβολής δελτίων πληρωμής                      Γ3.3.4. Γνωρίζει τη διαδικασία και τη συμπλήρωση των εντύπων για τον έλεγχο και την επιθεώρηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης.                      Γ3.3.5. Γνωρίζει τη διαδικασία, τα έντυπα και τα σχέδια που πρέπει να υποβληθούν στην ΑΗΚ για την τελική παράδοση της ηλεκτρικής</p>	<p>Δ3.3.1. Ερμηνεύει σωστά τα κατασκευαστικά σχέδια ηλεκτρικής της εγκατάστασης και προγραμματίζει σύμφωνα με το πρόγραμμα του εργολάβου τις διάφορες εργασίες που πρέπει να κάνει, όπως είναι η εγκατάσταση της κεντρικής γείωσης, το σημάδεμα πλάκας και η στερέωση κουτιών, οι σωληνώσεις και τα βοηθητικά κουτιά των ορόφων, οι καλωδιώσεις, η παροχή ρεύματος (υπόγεια, εναέρια )και οι συνδέσεις εξαρτημάτων/συσκευών στους κοινόχρηστους χώρους και διαμερίσματα.</p> <p>Δ3.3.2. Περιγράφει και εξηγεί τον τρόπο διασωλήνωσης ηλεκτρικής εγκατάστασης                      Δ3.3.3. Περιγράφει και εξηγεί τον τρόπο καλωδίωσης ηλεκτρικής εγκατάστασης πολυκατοικίας.</p>	<p>Ι3.3.1.Κατασκευή προγράμματος ηλεκτρολογικών εργασιών: στο πρόγραμμα του εργολάβου να τοποθετηθούν οι ημερομηνίες και η διάρκεια όλων ηλεκτρολογικών εργασιών μέχρι την ημερομηνία αποπεράτωσης του έργου.</p> <p>Ι3.3.2.Εγκατάσταση σωλήνων σε ξύλινα κιβώτια κοινοχρήστων χώρων.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
εγκατάστασης.	<p>Δ3.3.4. Ετοιμάζει σχέδια κατόψεων οικοδομής (σωληνώσεων και διασυνδέσεων).</p> <p>Δ3.3.5. Εκτελεί την εγκατάσταση των εξαρτημάτων (διακόπτες, ρευματοδότες, φωτιστικά κλπ).</p> <p>Δ3.3.6. Εκτελεί τις συνδέσεις στους πίνακες διανομής.</p> <p>Δ3.3.7. Σχεδιάζει τα μονογραμμικά σχέδια των διαμερισμάτων και των κοινοχρήστων χώρων της ηλεκτρικής εγκατάστασης</p>	
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.4. Τηλεφωνική εγκατάσταση πολυκατοικίας:</b> Πρόνοιες κανονισμών για τηλεφωνικές εγκαταστάσεις.</p> <p>Πρόνοιες κανονισμών για τηλεφωνικές εγκαταστάσεις. Σχέδια κατόψεων οικοδομής. Σχέδια σωλήνωσης, καλωδίωσης και διασύνδεσης. Σωλήνες και τηλεφωνικά καλώδια. Κατανεμητές και τηλεφωνικές πρίζες.</p> <p style="text-align: right;"><b>(4Θ, 6Ε)</b></p>		
<p>Γ3.4.1. Γνωρίζει τη διαδικασία εκτέλεσης της τηλεφωνικής εγκατάστασης πολυκατοικίας.</p> <p>Γ3.4.2. Αναφέρει τα κύρια εξαρτήματα / συσκευές τηλεφωνικής εγκατάστασης πολυκατοικίας.</p> <p>Γ3.4.3. Αναφέρει τη θέση του κύριου κατανεμητή και του κατανεμητή ορόφων.</p> <p>Γ3.4.4. Γνωρίζει τους χρωματισμούς των ζευγών τηλεφωνικών καλωδίων.</p>	<p>Δ3.4.1. Ερμηνεύει και εφαρμόζει τα βασικά άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τις τηλεφωνικές εγκαταστάσεις πολυκατοικίας.</p> <p>Δ3.4.2. Σημειώνει / τοποθετεί σε κατόψεις αρχιτεκτονικών σχεδίων της οικοδομής τις θέσεις των κατανεμητών και των τηλεφωνικών πριζών και τις διαδρομές των σωλήνων.</p>	<p>Ι3.4.1. Εξηγεί τα σχέδια σωλήνωσης, καλωδίωσης και διασύνδεσης οικοδομής με κύριο κατανεμητή 30 ζευγών και κατανεμητές ορόφων 10 ζευγών.</p> <p>Ι3.4.2. Με τη χρήση των κατάλληλων εργαλείων προετοιμάζει τηλεφωνικό καλώδιο 20 ζευγών και το συνδέει στον κύριο κατανεμητή.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
		Ι3.4.3.Εκτελεί τηλεφωνική εγκατάσταση με ισόγειο και δύο ορόφους (2 τηλεφωνικές πρίζες κάθε όροφος).
<p><b>Ενότητα Ψηφίδα: Π4. Γειώσεις και προστασία ηλεκτρικής εγκατάστασης: Μέθοδοι προστασίας ηλεκτρικής εγκατάστασης.</b>                      Προστασία με άμεση γείωση – Σύστημα γείωσης TT. Προστασία με γείωση μέσω του ουδετέρου – Σύστημα γείωσης TNC-S. Προστασία μέσω αυτόματων διακοπών διαφυγής ρεύματος (RCD).</p> <p><b>Κατασκευαστικά στοιχεία εγκαταστάσεων γείωσης.</b> Τεχνητή γείωση και ηλεκτρόδια γείωσης. Αγωγός γείωσης και ισοδυναμικές συνδέσεις.                      Σημεία που πρέπει να γειώνονται. <span style="float: right;"><b>(3Θ, 3Ε)</b></span></p>		
Γ4.1.Ορίζει και αναφέρει συστήματα γειώσεων. Γ4.2.Γνωρίζει ότι το σύστημα γείωσης TT παρέχει προστασία με άμεση γείωση. Γ4.3.Γνωρίζει ότι το σύστημα γείωσης TNC-S παρέχει προστασία μέσω του ουδετέρου.. Γ4.4.Γνωρίζει τη χρήση του αυτόματου διακόπτη διαρροής (RCD). Γ4.5.Αναφέρει τρόπους τεχνητής γείωσης. Γ4.6.Αναφέρει είδη ηλεκτροδίων γείωσης. Γ4.7.Διακρίνει τους προστατευτικούς αγωγούς σε προστατευτικούς αγωγούς γείωσης, προστατευτικούς αγωγούς κυκλώματος και σε αγωγούς ισοδυναμικής σύνδεσης. Γ4.8.Αναφέρει τα μέρη της εγκατάστασης που πρέπει να γειώνονται.	Δ4.1. Αναφέρει τα χαρακτηριστικά του συστήματος γείωσης TT. Δ4.2. Αναφέρει τα χαρακτηριστικά του συστήματος γείωσης TNC-S. Δ4.3.Περιγράφει τη λειτουργία του αυτόματου διακόπτη διαρροής (RCD).	Ι4.1.Εγκατάσταση ηλεκτροδίου γείωσης και μέτρηση με το όργανο την αντίσταση του.

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Ενότητα Ψηφίδα: Π5. Έλεγχος ηλεκτρικής εγκατάστασης:</b> Αναγκαιότητα του ελέγχου. Όργανα και διεξαγωγή ελέγχου. Ισχύοντες κανονισμοί αναφορικά με τον έλεγχο ηλεκτρικής εγκατάστασης. <b>(2Θ, 4Ε)</b></p>		
<p>Γ5.1. Αναφέρει τους λόγους που επιβάλλουν τον έλεγχο ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p> <p>Γ5.2. Αναγνωρίζει και ονομάζει τα όργανα ελέγχου ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p> <p>Γ5.3. Αναφέρει τη διαδοχική σειρά που διεξάγονται οι έλεγχοι με αποκομμένη την παροχή.</p> <p>Γ5.4. Αναφέρει τους ελέγχους που διεξάγονται με συνδεδεμένη την παροχή.</p> <p>Γ5.5. Αναφέρει τα αναμενόμενα και τα ελάχιστα αποδεκτά αποτελέσματα για κάθε έλεγχο που διεξάγεται.</p> <p>Γ5.6. Γνωρίζει τους κανονισμούς που αναφέρονται στους ελέγχους ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p>	<p>Δ5.1 Εφαρμόζει τους κανονισμούς αναφορικά με τον έλεγχο ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.</p> <p>Δ5.2 Περιγράφει τη μεθοδολογία που ακολουθείται για τους ελέγχους που διενεργούνται σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση(οπτικός έλεγχος και έλεγχος με όργανα ελέγχου).</p> <p>Δ11.4. Εξηγεί την μέθοδο και τη χρήση των κατάλληλων οργάνων για τον έλεγχο της συνέχειας των αγωγών γείωσης, τον έλεγχο της αντίστασης μόνωσης, τον έλεγχο πολικότητας, τον έλεγχο του χρόνου διακοπής του αυτόματου διακόπτη διαρροής RCD και της μέτρησης του ηλεκτροδίου γείωσης.</p> <p>Δ11.5. Αξιολογεί τα αποτελέσματα του ελέγχου της ηλεκτρικής εγκατάστασης βάσει των κανονισμών και του προτύπου.</p> <p>Δ11.6. Εντοπίζει και διορθώνει τις αδυναμίες ή/και λάθη που υπάρχουν σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση.</p>	<p>I5.1. Χρησιμοποιεί με τον σωστό τρόπο το πολυόργανο για να εκτελέσει τον έλεγχο έτοιμης ηλεκτρικής εγκατάστασης, ο οποίος περιλαμβάνει τον έλεγχο της συνέχειας των αγωγών γείωσης, τον έλεγχο βραχυκυκλώματος, τις μετρήσεις της αντίστασης μόνωσης, τον έλεγχο πολικότητας, τον έλεγχο χρόνου διακοπής του αυτόματου διακόπτη διαρροής RCD και μέτρηση του ηλεκτροδίου γείωσης.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<b>Ενότητα Ψηφίδας: Π6. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θέρμανσης.</b>		
<b>Υποενότητα Ψηφίδας: Π6.1.Θέρμανση και εξοικονόμηση ενέργειας:</b> Τρόποι θέρμανσης μιας κατοικίας. Απώλειες θερμότητας σε μια κατοικία. Τρόποι εξοικονόμηση ενέργειας. Παράγοντες για επιλογή της πιο κατάλληλης θέρμανσης. <b>(2Θ, 0Ε)</b>		
<p>Γ6.1.1. Αναφέρει τις κύριες αιτίες απωλειών θερμότητας σε μια κατοικία.</p> <p>Γ6.1.2. Αναφέρει τρόπους περιορισμού των απωλειών θερμότητας σε μια κατοικία.</p> <p>Γ6.1.3. Ονομάζει τους βασικούς τρόπους θέρμανσης σε μια κατοικία.</p>	<p>Δ6.1.1. Συσχετίζει την εξοικονόμηση ενέργειας με τις απώλειες θερμότητας σε μια κατοικία.</p> <p>Δ6.1.2. Εισηγείται τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας μέσω της μείωσης των απωλειών θερμότητας σε μια κατοικία.</p> <p>Δ6.1.3. Συγκρίνει τα συστήματα θέρμανσης και αναφέρει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του κάθε συστήματος</p> <p>Δ6.1.4. Αναφέρει και εξηγεί τους παράγοντες για επιλογή του πιο κατάλληλου συστήματος θέρμανσης.</p>	
<b>Υποενότητα Ψηφίδας: Π6.2. Ηλεκτρική εγκατάσταση θέρμανσης με θερμοσυσσωρευτές:</b> Θερμοσυσσωρευτές και Διατίμηση εκτός αιχμής. Σχετικοί Κανονισμοί. Μηχανισμοί προστασίας και ενεργοποίησης της παροχής. Σχέδια κάτοψης και πίνακα διανομής. <b>(2Θ, 3Ε)</b>		
<p>Γ6.2.1. Αναγνωρίζει τα διάφορα εξαρτήματα και υλικά που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις κεντρικών θερμάνσεων με θερμοσυσσωρευτές.</p> <p>Γ6.2.2. Αιτιολογεί τη δυνατότητα μείωσης της χρέωσης του ηλεκτρικού ρεύματος σε περιόδους εκτός αιχμής.</p> <p>Γ6.2.3. Αναγνωρίζει τα διάφορα εξαρτήματα και συσκευές κεντρικής θέρμανσης με συσσωρευτές</p>	<p>Δ6.2.1. Περιγράφει την κατασκευή και τη λειτουργία ενός θερμοσυσσωρευτή.</p> <p>Δ6.2.3. Σχεδιάζει σε αρχιτεκτονικό σχέδιο κάτοψης τις σωληνώσεις της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης με θερμοσυσσωρευτές.</p> <p>Δ6.2.3. Σχεδιάζει το μονογραμμικό σχέδιο της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης με θερμοσυσσωρευτές.</p>	<p>Ι6.2.1. Εκτελεί και ελέγχει την ηλεκτρική εγκατάσταση θερμοσυσσωρευτών που περιλαμβάνει τριφασικό πίνακα διανομής, ηλεκτρονόμο (contactor), διπολικούς διακόπτες και παροχές σε ένα ή δύο θερμοσυσσωρευτές και σε ηλεκτρικό θερμοσίφωνα.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>από αρχιτεκτονικά σχέδια κατόψεων οικοδομών.</p>	<p>Δ6.2.4. Επιλέγει τα κατάλληλα εξαρτήματα ως προς την ισχύ, τη διακοπτική ικανότητα, την κατηγορία και τις απαιτήσεις των συναφών κανονισμών που απαιτούνται για τη συναρμολόγηση του πίνακα ελέγχου κεντρικής θέρμανσης με θερμοσυσσωρευτές. Δ6.2.5. Αναλύει το κόστος λειτουργίας ηλεκτρικής θέρμανσης με θερμοσυσσωρευτές.</p>	
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π6.3. Ηλεκτρική εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό:</b> Τύποι και περιγραφή κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό. Μηχανήματα, εξαρτήματα και όργανα ελέγχου. Μονογραμμικά και πολυγραμμικά σχέδια λεβητοστασίου. Σωληνώσεις και σύρματα. Συντήρηση. <b>(4Θ, 4Ε)</b></p>		
<p>Γ6.3.1. Αναφέρει τους τύπους κεντρικής θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό. Γ6.3.2. Αναφέρει τα μέρη και τα όργανα που συνθέτουν μια εγκατάσταση θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό. Γ6.3.3. Αναγνωρίζει τα διάφορα μέρη και εξαρτήματα μιας εγκατάστασης θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό.</p>	<p>Δ6.3.1. Αναγνωρίζει και εξηγεί το σκοπό των διαφόρων μηχανημάτων, εξαρτημάτων και οργάνων μιας εγκατάστασης θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό. Δ6.3.2. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό και εξηγεί τη λειτουργία της. Δ6.3.3. Σχεδιάζει σε αρχιτεκτονικό σχέδιο κάτοψης τις σωληνώσεις της ηλεκτρικής εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό. Δ6.3.4. Σχεδιάζει το μονογραμμικό και το πολυγραμμικό σχέδιο της ηλεκτρικής εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό. Δ6.3.5. Επιλέγει τα κατάλληλα εξαρτήματα και όργανα από τα οποία αποτελείται το ηλεκτρικό μέρος κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό.</p>	<p>Ι6.3.1. Εκτελεί την εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό που περιλαμβάνει την κατασκευή του πίνακα ελέγχου κεντρικής θέρμανσης, τη σύνδεση λέβητα και καυστήρα, τη σύνδεση αντλιών νερού και τη σύνδεση χρονοδιακόπτη και θερμοστατών. <i>Αναπαράσταση λειτουργίας του συστήματος με λάμπες</i></p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
	<p>Δ6.3.6.Αναλύει το κόστος λειτουργίας θέρμανσης με ζεστό νερό.</p> <p>Δ6.3.7.Περιγράφει την διαδικασία συντήρησης της θέρμανσης με ζεστό νερό.</p>	
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδας: Π6.4.Υποδαπέδια ηλεκτρική θέρμανση:</b> Τύποι και περιγραφή υποδαπέδιας ηλεκτρικής θέρμανσης. Μέρη που την αποτελούν – Περιγραφή και σύγκριση. Μελέτη και σχέδια. Σωληνώσεις και παροχές. <b>(2Θ, 0Ε)</b></p>		
<p>Γ6.4.1. Αναφέρει τους τύπους της υποδαπέδιας ηλεκτρικής θέρμανσης.</p> <p>Γ6.4.2. Αναγνωρίζει τα διάφορα εξαρτήματα και συσκευές υποδαπέδιας ηλεκτρικής θέρμανσης</p>	<p>Δ 6.4.1. Περιγράφει την κατασκευή και τη λειτουργία υποδαπέδιας ηλεκτρικής θέρμανσης.</p> <p>Δ 6.4.2. Αναλύει το κόστος λειτουργίας υποδαπέδιας ηλεκτρικής θέρμανσης</p> <p>Δ 6.4.3. Συγκρίνει την υποδαπέδια ηλεκτρική θέρμανση με άλλα είδη κεντρικής θέρμανσης ως προς το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας, την ανάγκη συντήρησης, την αισθητική, τις βλάβες και την επιδιόρθωση βλαβών.</p> <p>Δ 6.4.4. Σχεδιάζει σε αρχιτεκτονικό σχέδιο κάτοψης τις σωληνώσεις και τις παροχές της εγκατάστασης υποδαπέδιας ηλεκτρικής θέρμανσης.</p> <p>Δ 6.4.5. Σχεδιάζει το μονογραμμικό και το πολυγραμμικό σχέδιο της εγκατάστασης υποδαπέδιας ηλεκτρικής θέρμανσης</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<b>Ενότητα Ψηφίδας: Π7.Βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.</b>		
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδας: Π7.1.Το τριφασικό ρεύμα:</b> Φασική και πολική τάση – Φασικό και πολικό ρεύμα(ρεύμα γραμμής). Σύνδεση αστέρα και σύνδεση τριγώνου. Ισχύς του τριφασικού ρεύματος. Ισοζυγισμένα και μη ισοζυγισμένα τριφασικά φορτία. Σύγκριση μονοφασικού με τριφασικό ρεύμα.</p> <p style="text-align: right;"><b>(4Θ, 0Ε)</b></p>		
<p>Γ7.1.1. Διακρίνει τα ηλεκτρικά δίκτυα σε μονοφασικά και τριφασικά.</p> <p>Γ7.1.2. Δίνει τον ορισμό του τριφασικού ρεύματος.</p> <p>Γ7.1.3. Συγκρίνει το τριφασικό με το μονοφασικό ρεύμα και αναφέρει τα πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα του τριφασικού ρεύματος έναντι του μονοφασικού.</p> <p>Γ7.1.4. Αναφέρει και εξηγεί ότι το αλγεβρικό άθροισμα των στιγμιαίων τιμών των τριών τάσεων σε κάθε χρονική στιγμή είναι ίσο με το μηδέν.</p> <p>Γ7.1.5. Ορίζει τις συνδεσμολογίες αστέρα και τριγώνου και διακρίνει τις μεταξύ τους διαφορές.</p> <p>Γ7.1.6. Αναγνωρίζει και αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά μεγέθη και τις ιδιότητες των τριφασικών δικτύων.(Φασική τάση, πολική τάση/ τάση γραμμής, φασικό ρεύμα, πολικό ρεύμα/ρεύμα γραμμής).</p> <p>Γ7.1.7 Δίνει τον ορισμό της φασικής και της πολικής τάσης.</p>	<p>Δ7.1.1 Εξηγεί με τη βοήθεια κατάλληλου απλοποιημένου σχεδιαγράμματος την κατασκευή και λειτουργία γεννήτριας παραγωγής τριφασικού ρεύματος.</p> <p>Δ7.1.2. Σχεδιάζει το διανυσματικό διάγραμμα των τριών τάσεων που παράγονται στα άκρα των τριών περιστρεφόμενων τυλιγμάτων γεννήτριας τριφασικού ρεύματος.</p> <p>Δ7.1.3. Σχεδιάζει τη σχηματική απεικόνιση των τριών τάσεων τριφασικού ρεύματος σε κοινό διάγραμμα τάσης-χρόνου.</p> <p>Δ7.1.4. Σχεδιάζει και εξηγεί το ηλεκτρικό διάγραμμα τροφοδότησης τριφασικού καταναλωτή με συνδεσμολογία αστέρα/αστέρα με χρήση τεσσάρων αγωγών.</p> <p>Δ7.1.5. Σχεδιάζει και εξηγεί το ηλεκτρικό διάγραμμα τροφοδότησης τριφασικού καταναλωτή με συνδεσμολογία αστέρα/αστέρα με χρήση τριών αγωγών (χωρίς ουδέτερο).</p>	



Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ7.1.8. Διατυπώνει τη μαθηματική σχέση μεταξύ φασικής και πολικής τάσης στις συνδεσμολογίες αστέρα και τριγώνου.</p> <p>Γ7.1.9 Διατυπώνει τη μαθηματική σχέση μεταξύ των ρευμάτων της γραμμής και των ρευμάτων που διαρρέουν τα φορτία στις συνδεσμολογίες αστέρα τριγώνου.</p> <p>Γ7.1.10. Διατυπώνει τη μαθηματική σχέση υπολογισμού της ισχύος σε τριφασικά συστήματα.</p> <p>Γ7.1.11 Αναφέρει τη συνδεσμολογία και την τιμή της τάσης τριφασικής τροφοδοσίας στην Κύπρο.</p> <p>Γ7.1.12 Διακρίνει τη διαφορά και περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλων διαγραμμάτων τα ανεξάρτητα και τα αλληλένδετα τριφασικά συστήματα</p> <p>Γ7.1.13. Διακρίνει τα τριφασικά φορτία σε ισοζυγισμένα και μη ισοζυγισμένα.</p> <p>Γ7.1.14. Γνωρίζει τη σημασία του ισοζυγισμού του φορτίου στους τριφασικούς καταναλωτές.</p>	<p>Δ7.1.6. Εξηγεί τους λόγους που τα φορτία σε ένα δίκτυο πρέπει να είναι ισοζυγισμένα.</p> <p>Δ 7.1.7. Εκτελεί ισοζυγισμό του φορτίου.</p> <p>Δ 7.1.8. Κατανοεί τις συνδεσμολογίες αστέρα και τριγώνου και υπολογίζει τις τάσεις, τα ρεύματα και την ισχύ των συνδεόμενων φορτίων.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π7.2. Τροφοδότηση εργοστασίου και ηλεκτρικές παροχές:</b> Υποσταθμοί διανομής. Κεντρική παροχή εργοστασίου. Εφεδρική γεννήτρια και διακόπτης εναλλαγής παροχής. Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας σε εργοστάσιο. Τριφασικοί πίνακες και τριφασικοί αποζεύκτες. <b>(4Θ, 4Ε)</b></p>		
<p>Γ7.2.1. Αναφέρει πότε απαιτείται η δημιουργία υποσταθμού διανομής για την τροφοδότηση βιομηχανικής εγκατάστασης.                      Γ7.2.2. Ονομάζει το περιεχόμενο και αναφέρει τον σκοπό του υποσταθμού διανομής.                      Γ7.2.3. Αναφέρει τα κριτήρια για την επιλογή της θέσης του υποσταθμού διανομής.                      Γ7.2.4. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των επίγειων και των εναέριων υποσταθμών διανομής.                      Γ7.2.5. Ονομάζει τα μέρη της παροχής βιομηχανικής εγκατάστασης.                      Γ7.2.6. Αναφέρει τα βασικά εξαρτήματα/συσκευές που αποτελούν τον κεντρικό πίνακα, καθώς και τους υποπίνακες μιας βιομηχανικής εγκατάστασης.                      Γ7.2.7. Αιτιολογεί την ανάγκη ύπαρξης εφεδρικής γεννήτριας για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.                      Γ7.2.8. Αναφέρει τη χρήση του διακόπτη εναλλαγής παροχής (change-over switch).                      Γ7.2.8. Γνωρίζει τις έννοιες εγκατεστημένη ισχύς, μέγιστη ζήτηση και ετεροχρονισμός.</p>	<p>Δ7.2.2. Περιγράφει χρησιμοποιώντας κατάλληλο σχεδιάγραμμα το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας ενός εργοστασίου (υποσταθμός διανομής, κεντρική παροχή, κεντρικός πίνακας, υποπίνακες).                      Δ7.2.3 Σχεδιάζει το μονογραμμικό κύκλωμα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα εργοστάσιο και εξηγεί το ρόλο του κάθε στοιχείου.                      Δ7.2.4. Εξηγεί με τη βοήθεια κατάλληλου σχεδιαγράμματος τη λειτουργία του διακόπτη εναλλαγής (change-over switch).                      Δ7.2.5. Υπολογίζει την εγκατεστημένη ισχύ ενός εργοστασίου.                      Δ7.2.6. Επιλέγει με βάση την εγκατεστημένη ισχύ και τη μέγιστη ζήτηση, τον γενικό διακόπτη βιομηχανικής εγκατάστασης.                      Δ7.2.7. Εξηγεί τον λόγο για τον οποίο ο ετεροχρονισμός δεν χρησιμοποιείται συνήθως στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.</p>	<p>Δ7.2.1. Συναρμολογεί τριφασικό Πίνακα Διανομής ο οποίος αποτελείται από:                      Τον μεταλλικό πίνακα με τους ζυγούς της φάσης και τις μπαρέτες του ουδέτερου και της γείωσης, τον γενικό τετραπολικό διακόπτη, τους μονοπολικούς μικροδιακόπτες mcb 6 A, 16 A, 20 A, 32 A, τους τριπολικούς μικροδιακόπτες mcb 16 A, 20 A, 32 A και τους αυτόματους διακόπτες διαρροής RCD ή RCBO 30 mA.                      Δ7.2.2. Συνδέει τον Πίνακα Διανομής με τον Αυτόματο διακόπτη διαρροής (MCB/RCD 4P).</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π7.3. Συστήματα βιομηχανικών εγκαταστάσεων.</b> Μεταλλικοί σωλήνες ηλεκτρολόγων. Μεταλλικά κανάλια. Μεταλλικές σχάρες καλωδίων. Συστήματα εγκαταστάσεων με ζυγούς. Γείωση. Σχετικοί κανονισμοί.</p>		
<p><b>Καλώδια βιομηχανικών εγκαταστάσεων.</b> Θωρακισμένα καλώδια. Υπόγεια καλώδια. Σύνδεση – εγκατάσταση – τερματισμός. <b>(6Θ,12Ε)</b></p>		
<p>Γ7.3.1.Ονομάζει τα συστήματα βιομηχανικών εγκαταστάσεων (μεταλλικές σωλήνες, συστήματα με κανάλια ,με ζυγούς, με υπόγεια καλώδια, εναέριες εγκαταστάσεις και εγκαταστάσεις σε οχετούς.</p> <p>Γ7.3.2.Αναφέρει και εξηγεί τους βασικούς κανονισμούς που σχετίζονται με τα συστήματα βιομηχανικών εγκαταστάσεων με ζυγούς.</p> <p>Γ7.3.3.Αναφέρει και εξηγεί τους βασικούς κανονισμούς που σχετίζονται με τα συστήματα βιομηχανικών εγκαταστάσεων με υπόγεια καλώδια.</p> <p>Γ7.3.4..Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των διαφόρων καλωδίων που χρησιμοποιούνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.</p>	<p>Δ7.3.1 Εξηγεί με τη βοήθεια κατάλληλων σχεδιαγραμμάτων τον τρόπο χρήσης της εγκατάστασης συστημάτων καναλιών.</p> <p>Δ7.3.2. Εφαρμόζει τους σχετικούς κανονισμούς και χρησιμοποιεί του σχετικούς πίνακες για να υπολογίσει και να επιλέξει το κατάλληλο κανάλι.</p> <p>Δ7.3.3. Αναφέρει και εξηγεί τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του συστήματος εναέριας εγκατάστασης ζυγών.</p> <p>Δ7.3.4. Αναφέρει και εξηγεί τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του συστήματος εγκατάστασης με υπόγεια καλώδια.</p> <p>Δ7.3.5. Ερμηνεύει και εξηγεί τα άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τα συστήματα βιομηχανικών εγκαταστάσεων.</p> <p>Δ7.3.6.Εξηγεί τη χρήση των διαφόρων καλωδίων που χρησιμοποιούνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.</p>	<p>17.3.1.Εκτελεί τριφασική επιφανειακή εγκατάσταση για τη σύνδεση της παροχής σε ηλεκτρικό κινητήρα μέσω εκκινήτη, η οποία αποτελείται από:</p> <p>Τριφασικό μεταλλικό πίνακα διανομής, τετραπολικό αποζεύκτη, εκκινήτη Y/D ή τριφασικό εκκινήτη DOL ,μεταλλικές σχάρες καλωδίων, θωρακισμένο καλώδιο,</p> <p>εξαρτήματα τερματισμού θωρακισμένου καλωδίου,</p> <p>γραμμή τροφοδότησης μηχανήματος βελτίωσης συντελεστή ισχύος, γραμμή μετρητή – πίνακα διανομής, ηλεκτρικές συνδέσεις.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π7.4. Βελτίωσης του Συντελεστή Ισχύος (Σ.Ι.) σε τριφασικό καταναλωτή.</b> Ο συντελεστής ισχύος και η ανάγκη βελτίωσής του. Συσκευές και μηχανήματα με χαμηλό Σ.Ι. Επιπτώσεις από το χαμηλό Σ.Ι. και τρόποι βελτίωσης. Επιλογή αναγκαίων πυκνωτών από πίνακες. <b>(3Θ, 0Ε)</b></p>		
<p>Γ7.4.1. Ορίζει τον συντελεστή ισχύος και εξηγεί τον τρόπο υπολογισμού του.</p> <p>Γ7.4.2. Αναφέρει συσκευές και μηχανήματα με χαμηλό Σ.Ι.</p> <p>Γ7.4.3. Εξηγεί τη σημασία του συντελεστή ισχύος και αναφέρει τις επιπτώσεις από το χαμηλό Σ.Ι.</p> <p>Γ7.4.4. Αναφέρει τρόπους διόρθωσης συντελεστή ισχύος.</p> <p>Γ7.4.5. Δικαιολογεί την αναγκαιότητα ύπαρξης του συστήματος βελτίωσης του συντελεστή ισχύος.</p> <p>Γ7.4.6. Αναγνωρίζει τα διάφορα εξαρτήματα ενός συστήματος βελτίωσης του συντελεστή ισχύος.</p> <p>Γ7.4.7. Αναφέρει την ελάχιστη επιτρεπόμενη από την ΑΗΚ τιμή συντελεστή ισχύος.</p> <p>Γ7.4.8. Ορίζει την άεργο ισχύ και αναφέρει τις μονάδες μέτρησης της.</p> <p>Γ7.4.9. Αναφέρει και εξηγεί τη σχέση μεταξύ πραγματικής ισχύος, άεργης ισχύος και φαινόμενης ισχύος.</p> <p>Γ7.4.10. Ορίζει το τρίγωνο ισχύος σε σύνθετο κύκλωμα.</p>	<p>Δ7.4.1. Υπολογίζει και επιλέγει από πίνακες τους αναγκαίους πυκνωτές για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος συγκεκριμένης εγκατάστασης.</p> <p>Δ7.4.2. Περιγράφει τον τρόπο λειτουργίας και την εγκατάσταση κεντρικού συστήματος βελτίωσης του συντελεστή ισχύος</p>	<p>Ι7.4.1. Παρατηρεί, αναλύει, περιγράφει την κατασκευή και ελέγχει τη λειτουργία έτοιμης ηλεκτρικής εγκατάστασης με σύστημα βελτίωσης του συντελεστή ισχύος, το οποίο τροφοδοτεί τριφασικούς επαγωγικούς κινητήρες και περιλαμβάνει εκκινητές, αποξεύκτες, θωρακισμένα καλώδια και εξαρτήματα τερματισμού</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π7.5. Φωτισμός σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις.</b> Είδη φωτιστικών και εγκατάσταση. Λαμπτήρες και φωτιστικά χαμηλής κατανάλωσης. Φωτισμός ασφαλείας. (2Θ, 6Ε)</p>		
<p>Γ7.5.1. Αναφέρει είδη φωτιστικών που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία.</p> <p>Γ7.5.2. Αναφέρει τη χρήση φωτιστικού ασφαλείας και διαφυγής.</p> <p>Γ7.5.3. Αναφέρει τα βασικά εξαρτήματα/συσκευές που αποτελούν ένα κύκλωμα φωτισμού ασφαλείας και διαφυγής.</p> <p>Δ 7.5.4. Περιγράφει τον τρόπο εγκατάστασης βιομηχανικού φωτιστικού κρεμαστού τύπου.</p> <p>Δ7.5.5.Περιγράφει τον τρόπο εγκατάστασης φωτιστικού ασφαλείας.</p>	<p>Δ 7.5.1.Εκτελεί εγκατάσταση βιομηχανικού φωτιστικού κρεμαστού τύπου.</p> <p>Δ7.5.2. Εκτελεί εγκατάσταση φωτιστικού ασφαλείας.</p>	<p>17.5.1.Εγκατάσταση και σύνδεση βιομηχανικού φωτιστικού η οποία περιλαμβάνει :</p> <p>Βιομηχανικό φωτιστικό κρεμαστού ή άλλου τύπου, μεταλλικές σωλήνες και εξαρτήματα, μεταλλικό διακόπτη και κουτί.</p> <p>17.5.2.Κατασκευή σε ξύλινη πινακίδα, ηλεκτρικής εγκατάστασης φωτιστικών ασφαλείας που τροφοδοτούνται από δύο διαφορετικά κυκλώματα (εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος),η οποία περιλαμβάνει :</p> <p>Ενδιάμεσος διακόπτη φωτισμού, βοηθητικά κουτιά διακλάδωσης, πλαφονιέρες και λάμπες 230 V AC, φωτιστικά και λάμπες 12 V, DC, ηλεκτρονόμο και Πηγή 12 V, DC.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π7.6. Αντικεραυνική προστασία.</b> Χαρακτηριστικά κεραυνών και βασικά μέρη αλεξικέραυνων. Τύποι αλεξικέραυνων για την προστασία κτηρίων. Κίνδυνος από βηματική τάση. <b>(2Θ, 3Ε)</b></p>		
<p>Γ7.6.1. Αναφέρει τα χαρακτηριστικά και τα αποτελέσματα των κεραυνών. Γ7.6.2. Ονομάζει τους τύπους αλεξικέραυνων και αναφέρει τα βασικά μέρη ενός συστήματος αλεξικέραυνου. Γ7.6.3. Ορίζει τη βηματική τάση και εξηγεί τον κίνδυνο που μπορεί να προκύψει από τη βηματική τάση.</p>	<p>Δ7.6.1. Αναφέρει τα αποτελέσματα των κεραυνών και αιτιολογεί την ανάγκη αντικεραυνικής προστασίας. Δ7.6.1. Περιγράφει την κατασκευή αντικεραυνικής προστασίας κτηρίου.</p>	<p>Ι7.6.1. Εκτελεί εγκατάσταση μέρους αντικεραυνικής προστασίας κτηρίου, η οποία περιλαμβάνει ακίδα αντικεραυνικής προστασίας με τη βάση της, χάλκινες ταινίες 25x3 mm με μόνωση και χωρίς μόνωση, εξαρτήματα στερέωσης, σύνδεσης και ελέγχου και ηλεκτρόδιο γείωσης</p>
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π7.7. Φωτεινές επιγραφές υψηλής τάσης.</b> Χρήση των φωτεινών επιγραφών. Πρόνοιες των κανονισμών . Σχέδια και εξαρτήματα. <b>2Θ, 0Ε)</b></p>		
<p>Γ7.7.1. Αναφέρει τη χρήση των φωτεινών επιγραφών. Γ7.7.2. Αναφέρει τις πρόνοιες των κανονισμών που αφορούν την εγκατάσταση φωτεινών επιγραφών.</p>	<p>Δ7.7.1. Ερμηνεύει σωστά σχέδια εγκατάστασης φωτεινών επιγραφών , αναγνωρίζει και ονομάζει τα εξαρτήματα που την αποτελούν. Δ7.7.1.Περιγράφει τον τρόπο εκτέλεσης της εγκατάστασης φωτεινών επιγραφών σε πολυκατοικίες.</p>	<p>Ι7.7.1. Λειτουργία Φωτεινής επιγραφής ψηλής τάσης. Επίδειξη και επεξήγηση της λειτουργίας Φ.Ε. ψηλής τάσης</p>

### **A9. Οδηγίες προς τους Εκπαιδευτές**

- Οι μέθοδοι διδασκαλίας οι οποίες ανταποκρίνονται στους γενικούς στόχους του μαθήματος και οι οποίες αναμένεται να εφαρμοστούν είναι:
  - (α) Πρόσωπο με πρόσωπο εκπαίδευση. Ο εκπαιδευτής, αφού ελέγξει κατά πόσο οι μαθητές έχουν κατανοήσει το περιεχόμενο του προηγούμενου μαθήματος με προφορικές ερωτήσεις, εξηγεί στους μαθητές τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα του νέου μαθήματος, επιδεικνύει τα σχετικά εποπτικά μέσα και ακολούθως παρουσιάζει το αντικείμενο του μαθήματος. Τόσο κατά την διάρκεια όσο και στο τέλος του μαθήματος, ο εκπαιδευτής ελέγχει το βαθμό κατανόησης του συγκεκριμένου αντικειμένου από τους μαθητές, χρησιμοποιώντας σχετικές προφορικές ερωτήσεις και φυλλάδια εργασίας. Για τη διδασκαλία του μαθήματος, ο εκπαιδευτής εφαρμόζει τις διαδικασίες μάθησης που αναφέρονται πιο κάτω.
  - (β) Εργαστηριακές ασκήσεις για την πειραματική επαλήθευση της θεωρίας. Για την υλοποίηση των εργαστηριακών ασκήσεων οι μαθητές θα ακολουθούν την προκαθορισμένη πορεία εργασίας της πειραματικής άσκησης και θα καταγράφουν τα αποτελέσματα και τις παρατηρήσεις τους στο τετράδιο εργαστηριακών ασκήσεων.
- Αναμένεται να αναπτυχθούν διαδικασίες μάθησης όπως:
  - (α) Ενεργοποίηση των μαθητών με παροχή κινήτρων, εντοπισμό και διερεύνηση προβλημάτων εφαρμόζοντας εκπαιδευτικές δραστηριότητες, όπως η ιδεοθύελλα, η χρήση διαλόγου, η ανάθεση ρόλων και η συνεργατική μάθηση
  - (β) Διέγερση του ενδιαφέροντος των μαθητών και δημιουργία της κατάλληλης μαθησιακής ατμόσφαιρας χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, όπως η αναζήτηση πληροφοριών από το διαδίκτυο με σκοπό την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων, η προβολή βίντεο σε ηλεκτρονικό υπολογιστή παρουσιάζοντας θέματα του μαθήματος, όπως η δομή του ατόμου ή η διαδικασία κατασκευής ημιαγωγών, η παρουσίαση διαδικασιών στο PowerPoint με τη χρήση κινουμένων σχεδίων (animation) και η χρήση προσομοιωτών.
  - (γ) Αλληλεπίδραση των μαθητών με σεβασμό στη διαφορετικότητα.

## **A10. Βιβλιογραφία**

### **Εγχειρίδια:**

1. «Τεχνολογία Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων: Μέρος Β΄ - Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις», Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων – ΔΜΤΕΕ.
2. «Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων», Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων - ΔΜΤΕΕ
3. «Ηλεκτρική Εγκατάσταση Πολυκατοικίας», Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων - ΔΜΤΕΕ
4. «Τεχνικές Προδιαγραφές», Αρχή Τηλεπικοινωνιών Κύπρου

### **Συμπληρωματική:**

1. «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις – Τομέας Ηλεκτρολογικός Β΄ Τάξη 1<sup>ου</sup> Κύκλου», Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
2. «Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων – Τομέας Ηλεκτρολογικός Β΄ Τάξη 1<sup>ου</sup> Κύκλου», Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

## **A11. Αξιολόγηση**

### **Αξιολόγηση (Διαγνωστική)**

Η «Διαγνωστική Αξιολόγηση» αφορά προαπαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες για να διαπιστωθούν οι δυσκολίες μάθησης με σκοπό τη θεραπεία τους.

### **Αξιολόγηση (Διαμορφωτική)**

Η «Διαμορφωτική Αξιολόγηση» γίνεται μέσα από δραστηριότητες και ποικίλες δοκιμασίες των μαθητών (προφορικές και γραπτές εξετάσεις, τεστ, συζητήσεις, πρακτικές ασκήσεις κλπ.), για να διαπιστωθούν οι αδυναμίες και τα αίτια που τις προκαλούν και να ληφθούν διορθωτικά μέτρα.

### **Αξιολόγηση (Τελική)**

Η «Τελική Αξιολόγηση» γίνεται για εκτίμηση της επίδοσης των μαθητών, βαθμολόγηση και πιστοποίηση της Ψηφίδας.



<b>Κριτήρια Αξιολόγησης</b>	
<b>Περιεχόμενο Ύλης</b>	<b>Περιεχόμενο και Κριτήρια Συνολικής Αξιολόγησης</b>
<b>Π1. Προστασία από τις τάσεις επαφής.</b>	<b>A1.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να αναφέρει (α) τρόπους ανάπτυξης επικίνδυνων τάσεων σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση (β) τις επιδράσεις του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα και τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη τιμή της αντίστασης του ανθρώπινου σώματος (γ) μέτρα πρόληψης ηλεκτροπληξίας και τις ενέργειες που πρέπει να κάνει πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε ηλεκτρολογική εργασία.
<b>Π2. Γενικές έννοιες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων</b>	<b>A2.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να περιγράψει το σύστημα παροχής, τις βλάβες και τους μηχανισμούς προστασίας σε μονοφασικές εγκαταστάσεις. (β) να αναφέρει τους μηχανισμούς παρεμβολής σε μια οικιακή ηλεκτρική εγκατάσταση(διακόπτες, ασφάλειες, μικροδιακόπτες, χρονοδιακόπτες κ.λ.π ) <b>A2.2:</b> Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εξαρτήματα και εργαλεία για να εκτελέσει μονοφασική ηλεκτρική εγκατάσταση που να περιλαμβάνει: τον αυτόματο διακόπτη διαρροής, τον πίνακα διανομής και κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών, ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και ηλεκτρικής κουζίνας
<b>Π3. Ηλεκτρική εγκατάσταση πολυκατοικίας</b>	<b>A3.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να περιγράψει τις διαδικασίες ετοιμασίας της προσφοράς ηλεκτρικής εγκατάστασης, (β) να περιγράψει το σύστημα διανομής πολυκατοικίας και την προσωρινή παροχή ρεύματος σε εργοτάξιο, (γ) να περιγράψει τις διάφορες ηλεκτρολογικές εργασίες που σχετίζονται με την ηλεκτρική εγκατάσταση πολυκατοικίας και (δ) να ερμηνεύσει και να εφαρμόσει τα βασικά άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με την τηλεφωνική εγκατάσταση Πολυκατοικίας. <b>A3.2:</b> Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία, όργανα και εξαρτήματα για να συνδέσει και να ελέγξει (α) πίνακα διανομής προσωρινής παροχής εργοταξίου και (β) τηλεφωνική εγκατάσταση πολυκατοικίας
<b>Π4. Γείωσεις και προστασία ηλεκτρικής εγκατάστασης</b>	<b>A4.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να αναφέρει και να περιγράψει τις μεθόδους προστασίας ηλεκτρικής εγκατάστασης όπως η προστασία με άμεση γείωση, το σύστημα γείωσης TT, το σύστημα γείωσης TN-C-S και την προστασία μέσω αυτόματων διακοπών διαφυγής

	<p>ρεύματος (RCD) και (β) τα κατασκευαστικά στοιχεία εγκαταστάσεων της γείωσης, όπως η τεχνητή γείωση, τα ηλεκτρόδια γείωσης, ο αγωγός γείωσης και ισοδυναμικές συνδέσεις, καθώς επίσης να αναφέρει τα σημεία που πρέπει να γειώνονται.</p> <p><b>A4.2:</b> Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία και εξαρτήματα για να κατασκευάσει σύστημα γείωσης με ηλεκτρόδιο γείωσης και να μετρήσει την αντίσταση του ηλεκτροδίου γείωσης</p>
<p><b>Π5. Έλεγχος και μετρήσεις ηλεκτρικής εγκατάστασης</b></p>	<p><b>A5.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να αναφέρει τους λόγους που επιβάλλουν τον έλεγχο ηλεκτρικής εγκατάστασης, να ονομάσει και να περιγράψει τη χρήση των οργάνων ελέγχου, και να εξηγήσει τους σχετικούς κανονισμούς, και (β) να εξηγήσει το σκοπό και τον τρόπο πραγματοποίησης των διαφόρων μετρήσεων και ελέγχων όπως: ο οπτικός έλεγχος, η μέτρηση της αντίστασης του ηλεκτροδίου γείωσης, ο έλεγχος συνέχειας των αγωγών γείωσης, ο έλεγχος βραχυκυκλώματος, οι μετρήσεις μόνωσης, ο έλεγχος πολικότητας, ο έλεγχος σωστής λειτουργίας των προστατευτικών διατάξεων και ο έλεγχος χρόνου διακοπής αυτόματου διακόπτη διαρροής RCD.</p> <p><b>A5.2:</b> Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά το πολυόργανο ελέγχου για να μετρήσει την αντίσταση του ηλεκτροδίου γείωσης, να ελέγξει τη συνέχεια των αγωγών γείωσης, να κάνει τον έλεγχο βραχυκυκλώματος, να κάνει τις μετρήσεις μόνωσης, να κάνει τον έλεγχο πολικότητας, να ελέγξει τη σωστή λειτουργία των προστατευτικών διατάξεων και να ελέγξει τον χρόνο διακοπής του αυτόματου διακόπτη διαρροής RCD.</p> <p><b>A6.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να αναφέρει και να περιγράψει τους τρόπους θέρμανσης μιας κατοικίας, τις απώλειες θερμότητας σε μια κατοικία, τους τρόπους εξοικονόμηση ενέργειας και τους παράγοντες για επιλογή της πιο κατάλληλης θέρμανσης, (β) να περιγράψει την ηλεκτρική εγκατάσταση θέρμανσης με θερμοσυσσωρευτές, τους σχετικούς κανονισμούς, τους μηχανισμούς προστασίας και ενεργοποίησης της παροχής και τα σχέδια κάτοψης και τον πίνακα διανομής, (γ) να περιγράψει την ηλεκτρική εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό, τα μηχανήματα, εξαρτήματα και όργανα ελέγχου, και τα μονογραμμικά και πολυγραμμικά σχέδια λεβητοστασίου, (δ) να περιγράψει την υποδαπέδια ηλεκτρική θέρμανση, τα μέρη που την αποτελούν και τα μονογραμμικά σχέδια των παροχών.</p>
<p><b>Π6. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θέρμανσης</b></p>	

**Π7.Βιομηχανικές  
Ηλεκτρικές  
Εγκαταστάσεις**

**A6.2:** Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) εκτελέσει και να ελέγξει την ηλεκτρική εγκατάσταση θερμοσυσσωρευτών που περιλαμβάνει τριφασικό πίνακα διανομής, ηλεκτρονόμο (contactor), διπολικούς διακόπτες και παροχές σε ένα ή δύο θερμοσυσσωρευτές και σε ηλεκτρικό θερμοσίφωνα, (β) εκτελέσει και να ελέγξει την ηλεκτρική εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό που περιλαμβάνει τον πίνακα ελέγχου κεντρικής θέρμανσης, τη σύνδεση λέβητα και καυστήρα, τη σύνδεση αντλιών νερού και τη σύνδεση χρονοδιακόπτη και θερμοστατών

**A7.1:** Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να περιγράψει την τροφοδότηση εργοστασίου και τις ηλεκτρικές παροχές (υποσταθμοί διανομής, κεντρική παροχή εργοστασίου, εφεδρική γεννήτρια και διακόπτης εναλλαγής παροχής, διανομή ηλεκτρικής ενέργειας σε εργοστάσιο, τριφασικοί πίνακες και τριφασικοί αποζεύκτες), (β) να αναφέρει, να περιγράψει και να συγκρίνει τα συστήματα βιομηχανικών εγκαταστάσεων (μεταλλικοί σωλήνες ηλεκτρολόγων, μεταλλικά κανάλια, μεταλλικές σχάρες καλωδίων, συστήματα εγκαταστάσεων με ζυγούς) και να εξηγήσει τους σχετικούς κανονισμούς, (γ) να ονομάσει τα καλώδια βιομηχανικών εγκαταστάσεων και να εξηγήσει τον τρόπο σύνδεσης, εγκατάστασης και τερματισμού τους, (δ) να εξηγήσει τα ειδικά κυκλώματα φωτισμού σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις (ε) να αιτιολογήσει και εξηγήσει την αντικεραυνική προστασία κτηρίων, τους τύπους και τα μέρη αλεξικέραυνων και τους κινδύνους από βηματική τάση και (στ) να περιγράψει την κατασκευή και τη λειτουργία Φωτεινής επιγραφής υψηλής τάσης.

**A7.2:** Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) συναρμολογήσει τριφασικό πίνακα διανομής, (β) να συναρμολογήσει τριφασική επιφανειακή παροχή σε ηλεκτρικό κινητήρα, (γ) να εκτελέσει ηλεκτρική εγκατάσταση φωτιστικών ασφαλείας που τροφοδοτούνται από δύο διαφορετικά κυκλώματα (εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος), (δ) να παρατηρήσει και να περιγράψει την κατασκευή έτοιμης εγκατάστασης συστήματος βελτίωσης του συντελεστή ισχύος, το οποίο τροφοδοτεί τριφασικούς επαγωγικούς κινητήρες και (ε) κατασκευάσει μέρος αντικεραυνικής προστασίας κτιρίου.

<b>Κριτήρια Βαθμολόγησης</b>	<p>Τα ερωτήματα των γραπτών εξετάσεων βαθμολογούνται ως προς την ορθότητα, την πληρότητα και την ακρίβεια των απαντήσεων του εξεταζόμενου.</p> <p>Το περιεχόμενο των εργαστηριακών ασκήσεων/εξετάσεων βαθμολογείται ως προς (α) τη σωστή χρήση των εργαλείων, οργάνων, υλικών και εξαρτημάτων, (β) την τήρηση της πορείας εκτέλεσης των εργαστηριακών ασκήσεων, (γ) την ορθότητα των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών ασκήσεων, (δ) την πληρότητα (ολοκλήρωση όλων των μερών της άσκησης) και (ε) την ποιότητα του τελικού αποτελέσματος της άσκησης. Τα κριτήρια αυτά και η βαθμολογική τους αξία πρέπει να είναι από πριν γνωστά στους μαθητές. Η αξιολόγηση των εργαστηριακών ασκήσεων πρέπει να περιλαμβάνει τις εργαστηριακές ασκήσεις κατά τη διάρκεια του τετράμηνου, καθώς επίσης και εξέταση στο τέλος του τετράμηνου.</p>
<b>Εργάζεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς ασφάλειας και υγείας</b>	<p>Αναγνωρίζει τους πιθανούς κινδύνους από τη χρήση του ηλεκτρισμού και εργάζεται εφαρμόζοντας όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφάλειας και αποφυγής της ηλεκτροπληξίας και της πρόκλησης πυρκαγιών.</p>
<b>Τηρεί τα χρονοδιαγράμματα</b>	<p>Ολοκληρώνει γραπτή εξέταση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.</p> <p>Εκτελεί πρακτική άσκηση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.</p>