

Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθήματος

Κλάδος: **Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών**
Ειδικότητα: **Τεχνικός Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Αυτοματισμών**
Κατεύθυνση: **Πρακτική**
Μάθημα: **Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων -1**
Κωδικός: **HE2.M2**
Περίοδοι ανά Εβδομάδα: **5**
Ψηφίδες Μαθήματος: **1**

A. Ψηφίδα 1: **HE2.M2.1: Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Κατοικίας**

A1. Επίπεδο (EQF): 4

A2. Διάρκεια Διδασκαλίας:

Σύνολο Περιόδων Ψηφίδας: **130**

A3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις:

Ο μαθητής προτού ξεκινήσει τη ψηφίδα HE2.M2.1: «Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Κατοικίας», πρέπει να έχει ολοκληρώσει με επιτυχία τη ψηφίδα HE1.M1.1: «Εισαγωγή στις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις 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 Κατοικίας» είναι οι μαθητές: (α) να κατανοούν και να

εφαρμόζουν τις πρόνοιες των κανονισμών που αναφέρονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κατοικίας, (β) να υπολογίζουν τις διατομές των καλωδίων και να συρματώνουν το κύκλωμα της γραμμής παροχής και του πίνακα διανομής, τα κυκλώματα φωτισμού, τα κυκλώματα ρευματοδοτών και τα κυκλώματα των μόνιμων ηλεκτρικών συσκευών κατοικίας και (γ) να εφαρμόζουν τους μηχανισμούς προστασίας και να ελέγχουν την ηλεκτρική εγκατάσταση κατοικίας.

A5. Στόχοι:

1. Απόκτηση Γνώσης για:

- (α) τα άρθρα των κανονισμών που αναφέρονται στις οικιακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις,
- (β) τους μηχανισμούς προστασίας που χρησιμοποιούνται στις οικιακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις,
- (γ) τη λειτουργία των κυκλωμάτων φωτισμού, των κυκλωμάτων ρευματοδοτών και των κυκλωμάτων των μόνιμων ηλεκτρικών συσκευών κατοικίας,
- (δ) τη γραμμή παροχής και τον πίνακα διανομής μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας,
- (ε) την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων.

2. Απόκτηση Δεξιότητας για:

- (α) τη σωστή εφαρμογή των κανονισμών που αναφέρονται στις οικιακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις,
- (β) τον υπολογισμό της σωστής διατομής καλωδίων και των μέσων προστασίας ενός κυκλώματος οικιακής ηλεκτρικής εγκατάστασης,
- (γ) το σχεδιασμό, την επεξήγηση της λειτουργίας, τη σωλήνωση και συρμάτωση των κυκλωμάτων φωτισμού, των κυκλωμάτων ρευματοδοτών και των κυκλωμάτων των μόνιμων ηλεκτρικών συσκευών κατοικίας,
- (δ) το σχεδιασμό, τη σωλήνωση και συρμάτωση της γραμμής παροχής και του πίνακα διανομής μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας,
- (ε) την εγκατάσταση των μέσων προστασίας μιας οικιακής ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Απόκτηση Ικανότητας για:

- (α) το σχεδιασμό, σύμφωνα με τις πρόνοιες των σχετικών κανονισμών και την εκτέλεση οικιακής ηλεκτρικής εγκατάστασης,
- (β) τον έλεγχο, σύμφωνα με τις πρόνοιες των σχετικών κανονισμών της οικιακής ηλεκτρικής εγκατάστασης,

A6. Απαραίτητος Εξοπλισμός:

- **Αίθουσα Διδασκαλίας εντός του εργαστηρίου:**
 - Συμβατικά θρανία και καρέκλες
 - Συμβατικός πίνακας μαρκαδούρου
 - 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**

Α8. Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Ενότητα Ψηφίδας: Π1. Γενικοί κανονισμοί και έννοιες: Γενική αναφορά στους Κανονισμούς Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων. Γενικοί όροι παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Βασικά ηλεκτρικά μεγέθη, μονάδες μέτρησης, βασικοί υπολογισμοί ισχύος και ενέργειας και ηλεκτρολογικά σύμβολα. Ρευματοδότηση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας, μονοφασικές και τριφασικές παροχές κτιρίων. Κώδικας χρωμάτων και σήμανση των αγωγών. (7Θ, 0Ε)</p>		
<p>Γ1.1. Αναφέρει τον ρόλο και εξηγεί τον σκοπό των κανονισμών και των προτύπων στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.</p> <p>Γ1.2. Ονομάζει του κύριους διεθνείς οργανισμούς κανονισμών και προτύπων στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.</p> <p>Γ1.3. Αναφέρει τον διεθνή συμβολισμό και κωδικοποίηση των ηλεκτρικών συσκευών και υλικών για την προστασία από στερεά σώματα και υγρά.</p> <p>Γ1.4. Ονομάζει το πρότυπο και τη νομοθεσία που εφαρμόζεται για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στην Κύπρο.</p> <p>Γ1.5. Ονομάζει και ορίζει τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη και αναφέρει τα σύμβολα και τις μονάδες μέτρησης τους.</p> <p>Γ1.6. Διακρίνει μεταξύ της μονοφασικής και της τριφασικής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>Γ1.7. Διακρίνει μεταξύ της υπόγειας και της εναέριας παροχής.</p> <p>Γ1.8. Αναφέρει τον κώδικα χρωμάτων για τη σήμανση των αγωγών.</p>	<p>Δ1.1. Εξηγεί τις βασικές απαιτήσεις μιας εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης (ασφάλεια, οικονομία, λειτουργικότητα και καλαισθησία).</p> <p>Δ1.2. Εκτελεί βασικούς υπολογισμούς ισχύος και ενέργειας για ηλεκτρικά φορτία.</p> <p>Δ1.3. Περιγράφει περιγραμματακά το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και ρευματοδότησης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Ενότητα Ψηφίδας: Π2. Προσφορά Ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας: Τεχνικοί και Γενικοί όροι του συμβολαίου. Αρχιτεκτονικά και Ηλεκτρολογικά Σχέδια. Δελτία ποσοτήτων. (2Θ, 6Ε)</p>		
<p>Γ2.1. Ορίζει τους τεχνικούς και τους γενικούς όρους μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης. Γ2.2. Ορίζει και συγκρίνει τις δύο μεθόδους υπολογισμού της τιμής μιας προσφοράς (υπολογισμός κατά σημείο και αναλυτικός υπολογισμός). Γ2.3. Αναγνωρίζει και ονομάζει τα σύμβολα των διαφόρων εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στις οικιακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.</p>	<p>Δ2.1. Επιλέγει και σημειώνει σε κατόψεις αρχιτεκτονικών σχεδίων τη θέση του μετρητή και των διαφόρων πινάκων διανομής. Δ2.2. Σημειώνει, εφαρμόζοντας τους βασικούς κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε κατόψεις αρχιτεκτονικών σχεδίων τις θέσεις του πίνακα διανομής, 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, κύκλωμα συναγερμού, κλπ). Δ2.3. Σχεδιάζει το μονογραμμικό σχέδιο της εγκατάστασης στο οποίο φαίνονται οι διατομές των αγωγών, οι τιμές των μικροδιακοπών και ασφαλειών, οι χωρητικότητες των πινάκων διανομής, ο τύπος της γείωσης και ο τύπος του μέσου προστασίας από διαρροή. Δ2.4. Ετοιμάζει πίνακα στον οποίο καταγράφει τα φορτία της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δ2.5. Ετοιμάζει και συμπληρώνει το δελτίο ποσοτήτων για τα απαιτούμενα υλικά και εξαρτήματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p>	<p>Ι2.1. 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>Ενότητα Ψηφίδα: Π3. Βλάβες και προστασία ηλεκτρικών εγκαταστάσεων:</p> <p>Απόξευση και διακοπή: Αναγκαιότητα των μέσων διακοπής της παροχής. Μέσα που προσφέρουν απόξευση και μέσα για διακοπή. Θέση των μέσων απόξευσης και διακοπής. Γενικός διακόπτης. Σχετικοί Κανονισμοί.</p> <p>Προστασία από υπερένταση: Υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα, Επακόλουθα της υπερφόρτωσης και μέσα προστασίας. Επακόλουθα του βραχυκυκλώματος και μέσα προστασίας.</p> <p>Προστασία από διαρροή: Διαρροή. Επακόλουθα της διαρροής και μέσα προστασίας. (4Θ, 6Ε)</p>		
<p>Γ3.1. Αναφέρει τις αιτίες που μπορούν να καταστήσουν επικίνδυνη τη λειτουργία μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p> <p>Γ3.2. Αναφέρει τις πιθανές αιτίες και τα επακόλουθα της διαρροής και ονομάζει τα μέσα προστασίας από διαρροή.</p> <p>Γ3.3. Αναφέρει τις πιθανές αιτίες και τα επακόλουθα του βραχυκυκλώματος και ονομάζει τους μηχανισμούς προστασίας.</p> <p>Γ3.4. Αναφέρει τις πιθανές αιτίες και τα επακόλουθα της υπερφόρτωσης και ονομάζει τους μηχανισμούς προστασίας.</p> <p>Γ3.5. Ονομάζει τις κατηγορίες υπερεντάσεων που μπορεί να παρουσιαστούν σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση και τις κατάλληλες προστατευτικές συσκευές για κάθε περίπτωση.</p> <p>Γ3.6. Αναφέρει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των ασφαλειών.</p> <p>Γ3.7. Διακρίνει τη διαφορά μεταξύ των ασφαλειών τήξης και των αυτόματων μικροδιακοπών MCB .</p>	<p>Δ3.1. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ της διαρροής, του βραχυκυκλώματος και της υπερφόρτωσης στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.</p> <p>Δ3.2. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των μέσων απόξευσης και των μέσων διακοπής.</p> <p>Δ3.3. Εξηγεί τη λειτουργία του αυτόματου διακόπτη διαρροής.</p> <p>Δ3.4. Εξηγεί τη λειτουργία του αυτόματου διακόπτη υπερέντασης MCB.</p> <p>Δ3.5. Αναλύει και ερμηνεύει τα βασικά άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τα μέσα απόξευσης και τα μέσα διακοπής.</p>	<p>I3.1. Εφαρμόζει τα σχετικά άρθρα των κανονισμών για να σχεδιάσει και να συνδέσει εγκατάσταση μηχανισμών προστασίας ηλεκτρικής εγκατάστασης, που να περιλαμβάνει: κιβώτιο μετρητή (επίδειξη, φωτογραφίες ή αναφορά σε διαστάσεις), αυτόματο διακόπτη διαρροής (MCB/RCD), γραμμή μετρητή – πίνακα διανομής και αγωγό γείωσης προστασίας.</p> <p>I3.2. Εφαρμόζει τα σχετικά άρθρα των κανονισμών για να σχεδιάσει και να συναρμολογήσει μονοφασικό μεταλλικό Πίνακα Διανομής (Π.Δ.) που να περιλαμβάνει: ράγιες φάσης, μπαρέτα ουδέτερου και γείωσης, γενικό διακόπτη διπολικό, ζυγούς τύπου κτενιάς, αυτόματους μικροδιακόπτες mcb (6 A, 16 A, 20 A, 32 A), και αυτόματους</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ3.8. Αναφέρει το σκοπό της γείωσης και αναγνωρίζει τα διάφορα συστήματα γείωσης και κυρίως τα συστήματα TT και TNC-S που χρησιμοποιούνται στη Κύπρο.</p> <p>Γ3.9. Διακρίνει τις διαφορές, τα σύμβολα και τους ορισμούς που αφορούν στα συστήματα γείωσης.</p> <p>Γ3.10. Αναφέρει τη θέση των μέσων απόζευξης και των μέσων διακοπής σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση.</p>		<p>διακόπτες διαρροής (RCD ή RCBO 30 mA).</p>
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π4. Εξαρτήματα και υλικά ηλεκτρικών εγκαταστάσεων: Σωλήνες και βοηθητικά εξαρτήματα. Μεγέθη και χωρητικότητα σωλήνων. Κουτιά διακοπών και ρευματοδοτών. (5Θ, 8Ε)</p>		
<p>Γ4.1. Αναγνωρίζει τα βασικά είδη και μεγέθη πλαστικών και μεταλλικών σωλήνων και κιβωτιωειδών σωλήνων.</p> <p>Γ4.2. Αναφέρει τη χρήση για το κάθε είδος σωλήνα.</p> <p>Γ4.3. Αναφέρει τους παράγοντες που επηρεάζουν τη χωρητικότητα των σωλήνων.</p> <p>Γ4.4. Συγκρίνει τα συστήματα εγκαταστάσεων με σωλήνες και κιβωτιωειδείς σωλήνες με άλλα γνωστά συστήματα εγκαταστάσεων.</p> <p>Γ4.5. Περιγράφει τις μεθόδους εγκατάστασης σωλήνων και καλωδίων.</p>	<p>Δ4.1. Χρησιμοποιεί πίνακες και συντελεστές και επιλέγει το κατάλληλο μέγεθος σωλήνας και κιβωτιωειδούς σωλήνας, εφαρμόζοντας συναφείς κανονισμούς.</p> <p>Δ4.2. Υπολογίζει τη διάμετρο των σωλήνων και των διαστάσεων κιβωτιωειδών σωλήνων για δεδομένη εφαρμογή.</p> <p>Δ4.3. Σχεδιάζει στην αρχιτεκτονική κάτοψη της οικοδομής τις διαδρομές των καλωδίων, οχετών και σωληνώσεων.</p> <p>Δ4.4. Επιλέγει τα υλικά για την εγκατάσταση κυκλωμάτων φωτισμού, ρευματοδοτών, σταθερών οικιακών συσκευών (κουζίνα, θερμοσίφωνα, συσκευές κλιματισμού) και των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.</p>	<p>Ι4.1. Εφαρμόζει τα σχετικά άρθρα των κανονισμών για να σχεδιάσει και να συναρμολογήσει το σύστημα σωληνώσεων μικρής ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας που να περιλαμβάνει: κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών, γραμμή ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και ηλεκτρικής κουζίνας, γραμμή τροφοδότησης ηλεκτρικού κουδουνιού, γραμμή τροφοδότησης μηχανημάτων λεβητοστασίου θέρμανσης και γραμμή μετρητή – πίνακα διανομής.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π5. Αγωγοί, καλώδια και σύνδεση κυκλωμάτων οικιακής εγκατάστασης:</p> <p>Γενικά χαρακτηριστικά και χρήση: Είδη καλωδίων και αγωγών που χρησιμοποιούνται στις οικιακές εγκαταστάσεις. Κώδικας χρωμάτων.</p> <p>Ρευματοφόρος ικανότητα καλωδίων: Επιλογή της κατάλληλης διατομής αγωγών. Συσχέτιση της διατομής με το μέσο προστασίας. Συντελεστές διόρθωσης και πτώση τάσης. Χρήση πινάκων για την επιλογή της διατομής αγωγών. Πρόνοιες Κανονισμών για ρευματοφόρο ικανότητα.</p> <p>Βασικά κυκλώματα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων: Κυκλώματα φωτισμού. Κυκλώματα ρευματοδοτών. Κυκλώματα παροχής ηλεκτρικών οικιακών συσκευών.</p> <p>(8Θ, 14Ε)</p>		
<p>Γ5.1. Αναφέρει τα είδη καλωδίων και αγωγών που χρησιμοποιούνται στις οικιακές εγκαταστάσεις.</p> <p>Γ5.2. Αναφέρει τα τεχνικά (ηλεκτρικά και μηχανικά) χαρακτηριστικά των καλωδίων και αγωγών που χρησιμοποιούνται στις οικιακές εγκαταστάσεις.</p> <p>Γ5.3. Εξηγεί τη χρήση του κώδικα χρωμάτων για τα καλώδια/σύρματα.</p> <p>Γ5.4. Αναφέρει τα αποτελέσματα της πτώσης τάσης στους αγωγούς και αναφέρει τους συντελεστές διόρθωσης.</p> <p>Γ5.5. Ονομάζει τα κριτήρια επιλογής της κατάλληλης διατομής των αγωγών σε μια εγκατάσταση.</p> <p>Γ5.6. Αναφέρει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η μεγαλύτερη επιτρεπόμενη ένταση ρεύματος για έναν αγωγό.</p> <p>Γ5.7. Ονομάζει τους μηχανισμούς προστασίας των αγωγών από υπερένταση στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.</p>	<p>Δ5.1. Χρησιμοποιεί τους κατάλληλους πίνακες των κανονισμών για να επιλέξει τη σωστή διατομή των αγωγών κυκλώματος φωτισμού.</p> <p>Δ5.2. Χρησιμοποιεί τους κατάλληλους πίνακες των κανονισμών για να επιλέξει τη σωστή διατομή των αγωγών ακτινωτού κυκλώματος ρευματοδοτών.</p> <p>Δ5.3. Χρησιμοποιεί τους κατάλληλους πίνακες των κανονισμών για να επιλέξει τη σωστή διατομή των αγωγών κυκλώματος ρευματοδοτών δακτυλίου.</p> <p>Δ5.4. Χρησιμοποιεί τους κατάλληλους πίνακες των κανονισμών για να επιλέξει τη σωστή διατομή των αγωγών κυκλωμάτων σταθερών οικιακών συσκευών, όπως ηλεκτρικής κουζίνας και θερμοσίφωνα.</p> <p>Δ5.5. Υπολογίζει την πτώση τάσης στους αγωγούς και τη λαμβάνει υπόψη στον υπολογισμό της διατομής των αγωγών.</p>	<p>Ι5.1. Εφαρμόζει τα σχετικά άρθρα των κανονισμών για να σχεδιάσει και να εκτελέσει τις συρματώσεις ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας που να περιλαμβάνει: κυκλώματα φωτισμού, κυκλώματα ρευματοδοτών, γραμμή ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και ηλεκτρικής κουζίνας και γραμμή μετρητή – πίνακα διανομής.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π6. Γειώσεις ηλεκτρικής εγκατάστασης: Σκοπός της γείωσης και συστήματα γείωσης. Σημεία που πρέπει να γειώνονται. Προστατευτικοί αγωγοί και ισοδυναμικές συνδέσεις. Ηλεκτρόδιο γείωσης. Απαιτήσεις σε δωμάτια μπάνιου και εξωτερικούς χώρους. (3Θ, 2Ε)</p>		
<p>Γ6.1. Αναφέρει τον σκοπό της γείωσης στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Γ6.2. Συσχετίζει το σύστημα γείωσης με την απώλεια προς τη γη και τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας. Γ6.3. Αναφέρει την ορολογία που σχετίζεται με τις γειώσεις και τα συστήματα γειώσεων. Γ6.4. Ορίζει τον προστατευτικό αγωγό και ονομάζει τις κατηγορίες προστατευτικών αγωγών. Γ6.5. Ορίζει και αναφέρει την αναγκαιότητα της ισοδυναμικής γεφύρωσης. Γ6.6. Αναφέρει τις διαφορές μεταξύ της κύριας και της συμπληρωματικής ισοδυναμικής γεφύρωσης. Γ6.7. Αναγνωρίζει και αναφέρει τον σκοπό του ηλεκτροδίου γείωσης. Γ6.8. Αναφέρει τους μέγιστους επιτρεπτούς χρόνους αναφορικά με την αυτόματη διακοπή σε περίπτωση βλάβης προς τη γη.</p>	<p>Δ6.1. Ερμηνεύει και εφαρμόζει τα βασικά άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τις γειώσεις και τις ελάχιστες διατομές των προστατευτικών αγωγών. Δ6.2. Υπολογίζει την ελάχιστη διατομή αγωγού προστασίας του κυκλώματος. Δ6.3. Συνδέει με κατάλληλης διατομής προστατευτικό αγωγό τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη μιας οικιακής ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δ6.4. Συνδέει με κατάλληλης διατομής προστατευτικό αγωγό τα ξένα αγωγίμα μέρη μιας οικιακής ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δ6.5. Συνδέει με κατάλληλους προστατευτικούς αγωγούς μεταλλικά κουτιά, μεταλλικές σωλήνες νερού, νεροχύτη, μπανιέρα, ηλιακό θερμοσίφωνα. Δ6.6. Μετρά με το κατάλληλο όργανο την αντίσταση ηλεκτροδίου γείωσης.</p>	<p>Ι6.1. Εκτελεί τις συρματώσεις γειώσεων ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας που να περιλαμβάνει το ηλεκτρόδιο γείωσης, τον γειωτικό αγωγό, γειώσεις κουτιών και ισοδυναμικές συνδέσεις.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π7. Εξαρτήματα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων: Ρευματοδότες, ρευματολήπτες και λυχνιολαβές. Ηλεκτρικές ιδιότητες διακοπών, διακόπτες κυκλωμάτων φωτισμού, διακόπτες κυκλωμάτων ισχύος. (4Θ, 8Ε)</p>		
<p>Γ7.1. Αναφέρει τον σκοπό και περιγράφει την κατασκευή του ρευματοδότη. Γ7.2. Ονομάζει και αναγνωρίζει τα είδη ρευματοδοτών. Γ7.3. Αναφέρει τον σκοπό και περιγράφει την κατασκευή του ρευματολήπτη. Γ7.4. Αναφέρει τον σκοπό και περιγράφει την κατασκευή της λυχνιολαβής.</p>	<p>Δ7.1. Εξηγεί τις ηλεκτρικές ιδιότητες των διακοπών. Δ7.2. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των διακοπών κυκλωμάτων φωτισμού και των διακοπών κυκλωμάτων ισχύος.</p>	<p>Ι7.1. Εκτελεί την εγκατάσταση ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων που περιλαμβάνει τη σύνδεση διακοπών φωτισμού και διπολικών διακοπών, τη σύνδεση λυχνιολαβών και ρευματοδοτών και την εγκατάσταση και σύνδεση φωτιστικών.</p>
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π8. Ηλεκτρικά συστήματα κατοικίας: Ηλεκτρικό κουδούνι και διακόπτης κλιμακοστασίου: Αρχή λειτουργίας των συστημάτων. Κυκλώματα, εξαρτήματα και λειτουργία. Τηλεφωνική εγκατάσταση κατοικίας: Ισχύοντες Κανονισμοί. Σύμβολα, μονογραμμικό και πολυγραμμικό σχέδιο. Σωλήνες, καλώδια και εξαρτήματα (5Θ, 10Ε)</p>		
<p>Γ8.1. Ονομάζει και αναγνωρίζει τα εξαρτήματα του κυκλώματος ηλεκτρικού κουδουνιού. Γ7.5. Αναφέρει τον σκοπό και περιγράφει την κατασκευή και λειτουργία του αυτόματου διακόπτη κλιμακοστασίου. Γ8.2. Ονομάζει και αναγνωρίζει τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στις τηλεφωνικές εγκαταστάσεις κατοικίας. Γ8.3. Αναφέρει και αναγνωρίζει τα είδη των καλωδίων που χρησιμοποιούνται στις τηλεφωνικές εγκαταστάσεις.</p>	<p>Δ8.1. Σχεδιάζει το πολυγραμμικό και το μονογραμμικό και σχέδιο του κυκλώματος ηλεκτρικού κουδουνιού και εξηγεί τη λειτουργία του. Δ8.2. Σχεδιάζει το πολυγραμμικό και το μονογραμμικό σχέδιο του κυκλώματος αυτόματου διακόπτη κλιμακοστασίου και εξηγεί τη λειτουργία του. Δ8.3. Ερμηνεύει και εφαρμόζει τα βασικά άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τις τηλεφωνικές εγκαταστάσεις κατοικίας.</p>	<p>Ι8.1. Εκτελεί την εγκατάσταση ηλεκτρικού κουδουνιού, η οποία περιλαμβάνει τις σωληνώσεις, τις καλωδιώσεις, τη σύνδεση των εξαρτημάτων και τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος. Ι8.2. Εκτελεί την εγκατάσταση κυκλώματος με διακόπτη κλιμακοστασίου, η οποία περιλαμβάνει τις σωληνώσεις, τις καλωδιώσεις, τη σύνδεση των εξαρτημάτων και τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ8.4. Αναγνωρίζει τα σύμβολα των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στις τηλεφωνικές εγκαταστάσεις κατοικίας.</p>	<p>Δ8.4. Σχεδιάζει το πολυγραμμικό και το μονογραμμικό σχέδιο του κυκλώματος τηλεφωνικής εγκατάστασης κατοικίας.</p>	<p>Ι8.3. Εκτελεί την τηλεφωνική εγκατάσταση κατοικίας, η οποία περιλαμβάνει τις σωληνώσεις, τις καλωδιώσεις και τη σύνδεση των εξαρτημάτων.</p>
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π9. Γενικός διακόπτης και πίνακας διανομής: Γενικός διακόπτης ηλεκτρικής εγκατάστασης. Υπολογισμός του φορτίου ηλεκτρικής εγκατάστασης. Μέγιστη ζήτηση και ετεροχρονισμός. (4Θ, 4 Ε)</p>		
<p>Γ9.1. Αναγνωρίζει και περιγράφει το σκοπό του γενικού διακόπτη μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας.</p> <p>Γ9.2. Αναγνωρίζει και περιγράφει τη χρησιμότητα του πίνακα διανομής σε μία οικιακή ηλεκτρική εγκατάσταση.</p> <p>Γ9.3. Αναφέρει τα είδη και τις διατάξεις των πινάκων διανομής.</p> <p>Γ9.4. Ονομάζει και περιγράφει τα μέρη του πίνακα διανομής.</p> <p>Γ9.5. Ορίζει και εξηγεί τη σημασία του ετεροχρονισμού στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.</p>	<p>Δ9.1. Ερμηνεύει και εφαρμόζει τα βασικά άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τον πίνακα διανομής.</p> <p>Δ9.2. Υπολογίζει το φορτίο των επιμέρους κυκλωμάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης και χρησιμοποιεί τον ετεροχρονισμό για τη μείωση της μέγιστης ζήτησης.</p> <p>Δ9.3. Υπολογίζει το συνολικό φορτίο των κυκλωμάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p> <p>Δ9.4. Υπολογίζει τη μέγιστη ζήτηση μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης και επιλέγει τον γενικό διακόπτη και το μέσο προστασίας στην αρχή της εγκατάστασης.</p>	<p>Ι9.1. Εκτελεί τη σύνδεση του πίνακα διανομής που περιλαμβάνει τη σύνδεση της κεντρικής παροχής και των επιμέρους κυκλωμάτων.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Ενότητα Ψηφίδας: Π10. Σύνδεση μόνιμων ηλεκτρικών συσκευών:</p> <p>Σύνδεση συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου (split unit): Σχετικοί κανονισμοί. Καλώδια και εξαρτήματα. Εσωτερικό και εξωτερικό μέρος της συσκευής. Εκτέλεση και έλεγχος της εγκατάστασης.</p> <p>Σύνδεση ηλεκτρικού θερμοσίφωνα στη γραμμή θερμοσίφωνα: Σχετικοί κανονισμοί. Γειώσεις και γενικά μέτρα ασφάλειας στο χώρο του μπάνιου. Καλώδια και εξαρτήματα. Εκτέλεση και έλεγχος της εγκατάστασης. (5Θ, 10Ε)</p>		
<p>Γ10.1. Ονομάζει και αναγνωρίζει τα υλικά και εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου.</p> <p>Γ10.1. Αναφέρει τη διαφορά μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού μέρους της συσκευής κλιματισμού διαιρεμένου τύπου και αναφέρει το σκοπό του κάθε μέρους.</p> <p>Γ10.3. Αναφέρει την τυπική διατομή των καλωδίων και την ονομαστική τιμή του μέσου προστασίας, μιας εγκατάστασης συσκευής κλιματισμού διαιρεμένου τύπου.</p> <p>Γ10.4. Ονομάζει τα ξένα μέρη που σχετίζονται με την ηλεκτρική εγκατάσταση του θερμοσίφωνα τα οποία πρέπει να γειώνονται.</p>	<p>Δ10.1. Ερμηνεύει και εφαρμόζει τα άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με την εγκατάσταση συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου.</p> <p>Δ10.2. Ερμηνεύει και εφαρμόζει τα άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με την εγκατάσταση ηλεκτρικού θερμοσίφωνα.</p> <p>Δ10.3. Περιγράφει τα μέτρα ασφάλειας και προστασίας από ηλεκτροπληξία που πρέπει να λαμβάνονται στο χώρο του μπάνιου και του θερμοσίφωνα.</p>	<p>I10.1. Εκτελεί την εγκατάσταση συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου η οποία περιλαμβάνει τις σωληνώσεις, τις καλωδιώσεις, τη σύνδεση των εξαρτημάτων και τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος.</p> <p>I10.2. Εκτελεί την εγκατάσταση θερμοσίφωνα, η οποία περιλαμβάνει τις σωληνώσεις, τις καλωδιώσεις, τη σύνδεση των εξαρτημάτων, τις συνδέσεις των απαιτούμενων γειώσεων και τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π11. Έλεγχος ηλεκτρικής εγκατάστασης: Αναγκαιότητα του ελέγχου. Όργανα και διεξαγωγή ελέγχου. Ισχύοντες κανονισμοί αναφορικά με τον έλεγχο ηλεκτρικής εγκατάστασης. Διαδικασίες ηλεκτροδότησης ηλεκτρικής εγκατάστασης. (2Θ, 3Ε)</p>		
<p>Γ11.1. Δίνει τον ορισμό του ελέγχου της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Γ11.2. Αναφέρει τη διαφορά μεταξύ του ελέγχου και της επιθεώρησης της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Γ11.4. Αναφέρει τι περιλαμβάνει η επιθεώρηση ηλεκτρικής εγκατάστασης. Γ11.5. Αναφέρει τη διαδοχική σειρά δοκιμών με συνδεδεμένη και αποκομμένη την παροχή. Γ11.6. Αναφέρει τα αναμενόμενα και τα ελάχιστα αποδεκτά αποτελέσματα για κάθε έλεγχο που διεξάγεται.</p>	<p>Δ11.1 Εξηγεί την αναγκαιότητα του ελέγχου της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δ11.2. Εφαρμόζει τους κανονισμούς αναφορικά με τον έλεγχο ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Δ11.3. Περιγράφει τη μεθοδολογία που ακολουθείται για τους ελέγχους που διενεργούνται σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Δ11.4. Εξηγεί την μέθοδο και τη χρήση των κατάλληλων οργάνων για τον έλεγχο της γείωσης, της μονωτικής αντίστασης, της πολικότητας, της λειτουργίας των RCD, της συνέχειας αγωγών, της μέτρησης σύνθετης αντίστασης και της μέτρησης ηλεκτροδίου γείωσης. Δ11.5. Αξιολογεί τα αποτελέσματα του ελέγχου της ηλεκτρικής εγκατάστασης βάσει των κανονισμών και του προτύπου. Δ11.6. Εντοπίζει και διορθώνει τις αδυναμίες ή/και λάθη που υπάρχουν σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση.</p>	<p>I11.1. Χρησιμοποιεί με τον σωστό τρόπο τα κατάλληλα όργανα για τον έλεγχο και τροφοδότηση ηλεκτρικής εγκατάστασης, ο οποίος περιλαμβάνει τον έλεγχο της γείωσης, της μονωτικής αντίστασης, της πολικότητας, τον έλεγχο της λειτουργίας των RCD και την τροφοδότηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Ενότητα Ψηφίδας: Π12. Φωτοβολταϊκά συστήματα:</p> <p>Φωτοβολταϊκό στοιχείο: Δομή και Αρχή λειτουργίας του φωτοβολταϊκού στοιχείου και πλαισίου. Βασικά διαγράμματα φωτοβολταϊκών συστημάτων. Πλεονεκτήματα και εφαρμογές φωτοβολταϊκών συστημάτων. Φωτοβολταϊκά συστήματα σε κτίρια.</p> <p>Ηλεκτρική εγκατάσταση φωτοβολταϊκών (ΦΒ) σε κατοικία: Μέτρα ασφάλειας, πιθανοί κίνδυνοι και προστασία. Βασικά μέρη της εγκατάστασης. Επιλογή της θέσης τοποθέτησης ΦΒ πλαισίων και εξαρτημάτων. (7Θ, 3Ε)</p>		
<p>Γ12.1. Αναφέρει την αρχή λειτουργίας του φωτοβολταϊκού στοιχείου.</p> <p>Γ12.2. Αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη από τη χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων.</p> <p>Γ12.3. Αναφέρει περιπτώσεις εφαρμογών των φωτοβολταϊκών συστημάτων για την τροφοδοσία και την αυτόνομη λειτουργία συστήματος.</p> <p>Γ12.4. Αναφέρει περιπτώσεις εφαρμογών των φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>Γ12.5. Αναφέρει τα βασικά μέρη μιας εγκατάστασης φωτοβολταϊκών σε κατοικία.</p> <p>Γ12.5. Ονομάζει τους πιθανούς κινδύνους και αναφέρει τα μέτρα ασφάλειας και προστασίας κατά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε κατοικία.</p>	<p>Δ12.1. Περιγράφει τη δομή του φωτοβολταϊκού πλαισίου.</p> <p>Δ12.2. Σχεδιάζει σχεδιαγράμματα βασικών φωτοβολταϊκών συστημάτων και εξηγεί τη λειτουργία τους.</p> <p>Δ12.3. Εξηγεί τα κριτήρια και επιλέγει τη θέση τοποθέτησης των φωτοβολταϊκών πλαισίων και των εξαρτημάτων μιας εγκατάστασης φωτοβολταϊκών.</p>	<p>Ι12.1. Αναλύει και εξηγεί έτοιμη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτοβολταϊκών (ΦΒ) σε σχολείο ή κατοικία.</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. «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις – Τομέας Ηλεκτρολογικός Β' Τάξη 1^{ου} Κύκλου», Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων
2. «Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων – Τομέας Ηλεκτρολογικός Β' Τάξη 1^{ου} Κύκλου», Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων
3. «Τεχνολογία Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων: Μέρος Α' - Οικιακές Εγκαταστάσεις», Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων – ΔΜΤΕΕ.
4. «Ηλεκτρική Εγκατάσταση Κατοικίας», Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων - ΔΜΤΕΕ

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.

Κριτήρια Αξιολόγησης	
Περιεχόμενο Ύλης	Περιεχόμενο και Κριτήρια Συνολικής Αξιολόγησης
Π1. Γενικοί κανονισμοί και έννοιες	A1.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να αναφέρει και να εξηγήσει τον σκοπό των κανονισμών και των προτύπων στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, (β) να ορίσει τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη και να κάνει υπολογισμούς ισχύος και ενέργειας για ηλεκτρικά φορτία, και (γ) να περιγράψει περιγραμμικά το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και ρευματοδότησης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
Π2. Προσφορά Ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας	A2.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να ορίσει τους τεχνικούς και τους γενικούς όρους μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, (β) να σημειώσει σε κατόψεις αρχιτεκτονικών σχεδίων τις θέσεις του πίνακα διανομής, των σημείων φωτισμού, των ρευματοδοτών, των σημείων ισχύος και των συσκευών ασθενών ρευμάτων, (γ) να σχεδιάζει το μονογραμμικό σχέδιο της εγκατάστασης, (δ) να συμπληρώσει το δελτίο ποσοτήτων και να υπολογίσει την τιμή μιας προσφοράς.
Π3. Βλάβες και προστασία ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	A3.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να αναφέρει τις πιθανές αιτίες και τα επακόλουθα της διαρροής, του βραχυκυκλώματος και της υπερφόρτωσης, (β) να ονομάσει και να περιγράψει τα μέσα προστασίας και (γ) να ερμηνεύσει τα βασικά άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τα μέσα απόζευξης, τα μέσα διακοπής και τις γείωσεις. A3.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία, όργανα και εξαρτήματα για να συνδέσει και να ελέγξει (α) εγκατάσταση μηχανισμών προστασίας ηλεκτρικής εγκατάστασης, που να περιλαμβάνει: κιβώτιο μετρητή, αυτόματο διακόπτη διαρροής (MCB/RCD), γραμμή μετρητή – πίνακα διανομής και αγωγό γείωσης προστασίας, (β) μονοφασικό μεταλλικό Πίνακα Διανομής (Π.Δ.) που να περιλαμβάνει: ράγιες φάσης, μπαρέτα ουδετέρου και γείωσης, γενικό διακόπτη διπολικό, αυτόματος μικροδιακόπτες mcb και αυτόματος διακόπτες διαρροής.
Π4. Εξαρτήματα και υλικά ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	A4.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να συγκρίνει τα διάφορα συστήματα εγκαταστάσεων με σωλήνες και κιβωτιοειδείς σωλήνες, (β) να χρησιμοποιήσει πίνακες και συντελεστές για να επιλέξει το κατάλληλο μέγεθος σωλήνας και κιβωτιοειδούς σωλήνας και (γ) να σχεδιάσει στην αρχιτεκτονική κάτοψη οικοδομής τις διαδρομές των καλωδίων, οχετών και σωληνώσεων. A4.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία και εξαρτήματα για να συναρμολογήσει το σύστημα σωληνώσεων μικρής ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας, που να

	<p>περιλαμβάνει: κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών, γραμμή ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και ηλεκτρικής κουζίνας, γραμμή τροφοδότησης ηλεκτρικού κουδουνιού και γραμμή μετρητή – πίνακα διανομής.</p>
<p>Π5. Αγωγοί, καλώδια και σύνδεση κυκλωμάτων οικιακής εγκατάστασης</p>	<p>A5.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να αναφέρει τα αποτελέσματα της πτώσης τάσης στους αγωγούς, και να ονομάσει τα κριτήρια επιλογής της κατάλληλης διατομής των αγωγών σε μια εγκατάσταση, (β) να ονομάσει τους μηχανισμούς προστασίας των αγωγών από υπερένταση, (γ) να χρησιμοποιήσει τους κατάλληλους πίνακες των κανονισμών για να επιλέξει τη σωστή διατομή των αγωγών κυκλώματος φωτισμού, κυκλώματος ρευματοδοτών, και κυκλωμάτων σταθερών οικιακών συσκευών και (δ) να υπολογίσει την πτώση τάσης στους αγωγούς και να τη λάβει υπόψη στον υπολογισμό της διατομής των αγωγών.</p>
	<p>A5.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία και εξαρτήματα για να εκτελέσει τις συρματώσεις ηλεκτρικής εγκατάστασης κατοικίας που να περιλαμβάνει: κυκλώματα φωτισμού, κυκλώματα ρευματοδοτών, γραμμή ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και ηλεκτρικής κουζίνας και γραμμή μετρητή – πίνακα διανομής.</p>
<p>Π6. Γειώσεις ηλεκτρικής εγκατάστασης</p>	<p>A6.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να αναφέρει τον σκοπό της γείωσης στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και να συσχετίσει το σύστημα γείωσης με την απώλεια προς τη γη και τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας, (β) να ονομάσει τις κατηγορίες προστατευτικών αγωγών, (γ) να αναφέρει την αναγκαιότητα της ισοδυναμικής γεφύρωσης και του ηλεκτροδίου γείωσης και (δ) να χρησιμοποιήσει τα άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τις γειώσεις για να υπολογίσει την ελάχιστη διατομή των αγωγών προστασίας των κυκλωμάτων.</p>
<p>Π7. Εξαρτήματα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων</p>	<p>A7.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να περιγράψει την κατασκευή του ρευματοδότη, του ρευματολήπτη, της λυχνιολαβής και του αυτόματου διακόπτη κλιμακοστασίου, (β) να εξηγήσει τις ηλεκτρικές ιδιότητες των διακοπών και (γ) να εξηγήσει τις διαφορές μεταξύ των διακοπών κυκλωμάτων φωτισμού και των διακοπών κυκλωμάτων ισχύος.</p>
	<p>A7.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία και εξαρτήματα για να εκτελέσει την εγκατάσταση ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων που περιλαμβάνει τη σύνδεση διακοπών φωτισμού και διπολικών διακοπών, τη σύνδεση λυχνιολαβών και ρευματοδοτών και την εγκατάσταση και σύνδεση φωτιστικών.</p>
<p>Π8. Ηλεκτρικά συστήματα κατοικίας</p>	<p>A8.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να ονομάσει και αναγνωρίσει τα εξαρτήματα του κυκλώματος ηλεκτρικού κουδουνιού, και της τηλεφωνικής εγκατάστασης κατοικίας, (β) να σχεδιάσει το πολυγραμμικό και το</p>

	<p>μονογραμμικό σχέδιο του κυκλώματος ηλεκτρικού κουδουνιού και εξηγήσει τη λειτουργία του (γ) να σχεδιάσει το πολυγραμμικό και το μονογραμμικό σχέδιο του κυκλώματος αυτόματου διακόπτη κλιμακοστασίου και εξηγήσει τη λειτουργία του, και (δ) να σχεδιάσει το πολυγραμμικό και το μονογραμμικό σχέδιο του κυκλώματος τηλεφωνικής εγκατάστασης κατοικίας.</p> <p>A8.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία και εξαρτήματα για να εκτελέσει την εγκατάσταση (α) ηλεκτρικού κουδουνιού, (β) διακόπτη κλιμακοστασίου και (γ) τηλεφωνικής εγκατάστασης κατοικίας.</p>
<p>Π9. Γενικός διακόπτης και πίνακας διανομής</p>	<p>A9.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να περιγράψει το σκοπό του γενικού διακόπτη και του πίνακα διανομής σε μία οικιακή ηλεκτρική εγκατάσταση, (β) να εξηγήσει τα βασικά άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με τον πίνακα διανομής, (γ) να υπολογίσει το φορτίο των επιμέρους κυκλωμάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης και χρησιμοποιεί τον ετεροχρονισμό για τη μείωση της μέγιστης ζήτησης, (δ) να υπολογίσει το συνολικό φορτίο των κυκλωμάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης και (ε) να υπολογίσει τη μέγιστη ζήτηση μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης και να επιλέγει τον γενικό διακόπτη και το μέσο προστασίας στην αρχή της εγκατάστασης.</p> <p>A9.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία και εξαρτήματα για να εκτελέσει την εγκατάσταση της κεντρικής παροχής και του πίνακα διανομής.</p>
<p>Π10. Σύνδεση μόνιμων ηλεκτρικών συσκευών</p>	<p>A10.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να περιγράψει τα υλικά και τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου, (β) να αναφέρει τον σκοπό του εσωτερικού και του εξωτερικού μέρους της συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου, (γ) να αναφέρει την τυπική διατομή των καλωδίων και την τιμή της ασφάλεια σε μια εγκατάσταση συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου, (δ) να ονομάσει τα ξένα μέρη που σχετίζονται με την ηλεκτρική εγκατάσταση του θερμοσίφωνα τα οποία πρέπει να γειώνονται και (ε) να εξηγήσει τα άρθρα των κανονισμών που σχετίζονται με την εγκατάσταση συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου και με την εγκατάσταση ηλεκτρικού θερμοσίφωνα.</p> <p>A10.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία, όργανα και εξαρτήματα για να συνδέσει και να ελέγξει (α) εγκατάσταση συσκευής κλιματισμού διηρημένου τύπου και εγκατάσταση θερμοσίφωνα.</p>
<p>Π11. Έλεγχος ηλεκτρικής εγκατάστασης</p>	<p>A11.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να δώσει τον ορισμό του ελέγχου και της επιθεώρησης της ηλεκτρικής εγκατάστασης, (β) να αναφέρει τη διαδοχική σειρά των δοκιμών και τα αναμενόμενα και τα ελάχιστα αποδεκτά αποτελέσματα για</p>

	<p>κάθε έλεγχο που διεξάγεται, (γ) να περιγράψει τη μεθοδολογία που ακολουθείται για τους ελέγχους που διενεργούνται σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, (δ) και να εξηγήσει την μέθοδο και τη χρήση των κατάλληλων οργάνων για τον έλεγχο της γείωσης, της μονωτικής αντίστασης, της πολικότητας, της λειτουργίας των RCD, της συνέχειας αγωγών, της μέτρησης σύνθετης αντίστασης και της μέτρησης ηλεκτροδίου γείωσης.</p> <p>A11.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τα κατάλληλα εργαλεία, όργανα και εξαρτήματα για να ελέγξει απλή ηλεκτρική εγκατάσταση κατοικίας.</p>
<p>Π12. Φωτοβολταϊκά συστήματα</p>	<p>A12.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να περιγράψει την αρχή λειτουργίας του φωτοβολταϊκού στοιχείου, (β) να αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη από τη χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, (γ) να ονομάσει τα βασικά μέρη μιας εγκατάστασης φωτοβολταϊκών σε κατοικία, (δ) να ονομάσει τους πιθανούς κινδύνους και αναφέρει τα μέτρα ασφάλειας και προστασίας κατά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε κατοικία και (ε) να σχεδιάσει σχεδιαγράμματα βασικών φωτοβολταϊκών συστημάτων και να εξηγήσει τη λειτουργία τους.</p>
<p>Κριτήρια Βαθμολόγησης</p>	<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>
<p>Εργάζεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς ασφάλειας και υγείας</p>	<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>
<p>Τηρεί τα χρονοδιαγράμματα</p>	<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>