

## **Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθήματος**

Κλάδος: **Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών**

Ειδικότητα: **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας**

Κατεύθυνση: **Θεωρητική**

Μάθημα: **Συστήματα Αυτοματισμών Εξοικονόμησης Ενέργειας**

Κωδικός: **ΘΕΑ2.Μ2**

Περίοδοι ανά Εβδομάδα: **2**

Ψηφίδες Μαθήματος: **ΘΕΑ2.Μ2.1: Αρχές Συστημάτων Αυτοματισμών και Εξοικονόμησης Ενέργειας**

### **A. Ψηφίδα 1: ΘΕΑ2.Μ2.1 (Αρχές Συστημάτων Αυτοματισμών και Εξοικονόμησης Ενέργειας)**

**A1. Επίπεδο (EQF): 4**

#### **A2. Διάρκεια Διδασκαλίας:**

Σύνολο Περιόδων Ψηφίδας: **52**

#### **A3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις:**

Ο μαθητής προτού ξεκινήσει τη ψηφίδα ΘΕΑ2.Μ2.1 (Αρχές Συστημάτων Αυτοματισμών και Εξοικονόμησης Ενέργειας) πρέπει να μπορεί να:

- ορίζει τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη και να αναφέρει τις μονάδες μέτρησής τους
- εφαρμόζει τον νομό του Ωμ και του κανόνες του Κίρχοφ για να επιλύει κυκλώματα αντιστατών που τροφοδοτούνται από μία πηγή
- χρησιμοποιεί σωστά αριθμομηχανή
- χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό υπολογιστή για τη συγγραφή κειμένων, την πρόσβαση στο διαδίκτυο και την αναζήτηση πληροφοριών.

#### **A4. Σκοπός:**

Σκοπός είναι να βοηθήσει τους μαθητές να αποκτήσουν τις γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που σχετίζονται με τις αρχές των αυτοματισμών, και συστήματα αυτοματισμών και της εξοικονόμησης ενέργειας.

## **A5. Στόχοι:**

### **1. Απόκτηση Γνώσης για:**

- (α) τα διάφορα είδη συστημάτων αυτοματισμών και ελέγχου,
- (β) τα δομικά στοιχεία των συστημάτων αυτοματισμών,
- (γ) τη λειτουργία κυκλωμάτων διακοπών,
- (δ) τα συστήματα αυτοματισμών εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια,
- (ε) τα συστήματα αυτοματισμών εξοικονόμησης ενέργειας στα βιομηχανικά συστήματα.

### **Απόκτηση Δεξιότητας για:**

- (α) την περιγραφή της λειτουργίας και την κατασκευή ηλεκτρικών κυκλωμάτων αυτοσυγκράτησης και μανδάλωσης,
- (β) την μετατροπή ηλεκτρικών κυκλωμάτων διακοπών σε λογικά κυκλώματα και αντίστροφα,
- (γ) τον υπολογισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ηλεκτρικών συσκευών ανάλογα με την ενεργειακή τους κλάση,
- (γ) την περιγραφή των συστημάτων αυτοματισμών εξοικονόμησης ενέργειας.

### **Απόκτηση Ικανότητας για:**

- (α) ανάλυση και κατασκευή κυκλωμάτων αυτοματισμών σύμφωνα με δεδομένο σχέδιο, τα οποία περιλαμβάνουν ηλεκτρονόμους, ωστικούς διακόπτες, βομβητές, ενδεικτικές λυχνίες και αισθητήρες
- (β) ανάλυση, κατασκευή και έλεγχο της λειτουργίας κυκλωμάτων αυτοματισμών από λογικά κυκλώματα,
- (γ) συρμάτωση κυκλωμάτων εξοικονόμησης ενέργειας σε κυκλώματα φωτισμού και ευκίνητων κινητήρων.

## **A6. Απαραίτητος Εξοπλισμός:**

- **Αίθουσα Διδασκαλίας:**
  - Συμβατικά θρανία και καρέκλες
  - Συμβατικός πίνακας μαρκαδόρου

- Εξοπλισμός προβολής διαφανειών με Η/Υ και video projector
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής με πρόσβαση στο διαδίκτυο
  
- **Εποπτικά Μέσα:**
  - Διάφοροι τύποι καλωδίων, διακοπών, επαφών, ενεργοποιητών, και αισθητήρων, τα οποία θα επιδεικνύει ο εκπαιδευτής κατά την εισαγωγή του σχετικού θέματος.
  
- **Εργαστηριακός Εξοπλισμός:**
  - **Εργαλεία ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και αυτοματισμών:** Κατσαβίδια, πένσες, κόφτες, κόφτες μόνωσης, τσιμπίδια.
  - **Όργανα μέτρησης και συσκευές:** Πολύμετρα.
  - **Εξαρτήματα αυτοματισμών:** Διάφορα είδη και μεγέθη καλωδίων, διακοπών, ενεργοποιητών, και αισθητήρων.

**A7. Χώρος:**

- **Εργαστήριο Αυτοματισμών**
- **Αίθουσα Διδασκαλίας**

### **A8. Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<b>Ενότητα Ψηφίδας: Π1. Αρχές και Στοιχεία Συστημάτων Αυτοματισμών</b>		
<b><u>Υποενότητα Ψηφίδας:</u> Π1.1. Εισαγωγή:</b> Ιστορική εξέλιξη των αυτοματισμών. Τρόποι ελέγχου συστημάτων αυτοματισμών. Συστήματα ελέγχου ανοικτού και κλειστού βρόγχου. Συνεχής ρύθμιση και ρύθμιση δύο θέσεων – ON/OFF <b>(4Θ, 2Π)</b>		
<p>Γ1.1.1. Ορίζει τι είναι σύστημα αυτοματισμού και αναφέρει τα βασικά του στοιχεία.</p> <p>Γ1.1.2. Αναφέρει την ιστορική εξέλιξη των συστημάτων αυτοματισμού.</p> <p>Γ1.1.3. Αναφέρει τα οφέλη από τη χρήση αυτοματισμών στην κοινωνία, στην οικονομία και στη βιομηχανία.</p> <p>Γ1.1.4. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ ενός ηλεκτρικού συστήματος αυτοματισμού και ενός ηλεκτρονικού.</p> <p>Γ1.1.5. Αναφέρει τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών συστημάτων αυτοματισμού σε σχέση με τα ηλεκτρικά.</p> <p>Γ1.1.6. Ορίζει το σύστημα ελέγχου ανοικτού βρόγχου.</p> <p>Γ1.1.7. Ορίζει το σύστημα ελέγχου κλειστού βρόγχου.</p> <p>Γ1.1.8. Ορίζει το σύστημα ελέγχου συνεχούς ρύθμισής.</p> <p>Γ1.1.9. Ορίζει το σύστημα ελέγχου ρύθμισής δύο θέσεων (ON/OFF).</p>	<p>Δ1.1.1. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ ενός συστήματος αυτοματισμού ανοικτού βρόγχου και ενός συστήματος κλειστού βρόγχου.</p> <p>Δ1.1.2. Αναφέρει και περιγράφει τη λειτουργία ενός παραδείγματος συστήματος αυτοματισμού με σύστημα ελέγχου ανοικτού βρόγχου χρησιμοποιώντας το λειτουργικό διάγραμμά του.</p> <p>Δ1.1.3. Αναφέρει και περιγράφει τη λειτουργία ενός παραδείγματος συστήματος αυτοματισμού με σύστημα ελέγχου κλειστού βρόγχου χρησιμοποιώντας το λειτουργικό διάγραμμα του.</p> <p>Δ1.1.4. Αναφέρει και περιγράφει τη λειτουργία ενός παραδείγματος συστήματος αυτοματισμού με σύστημα ελέγχου συνεχούς ρύθμισής, χρησιμοποιώντας το λειτουργικό διάγραμμά του.</p> <p>Δ1.1.5. Αναφέρει και περιγράφει τη λειτουργία ενός παραδείγματος συστήματος αυτοματισμού με σύστημα ελέγχου ρύθμισής δύο θέσεων (ON/OFF), χρησιμοποιώντας το λειτουργικό διάγραμμά του.</p>	<p>I1.1. Συρματώνει απλό κύκλωμα φωτισμού με προβολέα, του οποίου η λειτουργία ελέγχεται από διακόπτη και αισθητήρα.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π1.2. Βασικά δομικά στοιχεία αυτοματισμών:</b> Βασικά μέρη συστήματος αυτοματισμών: (α) τμήμα εισόδου και αισθητήρες, (β) τμήμα εξόδου και ενεργοποιητές, (γ) τμήμα επεξεργασίας και ελέγχου, και (δ) τμήμα επικοινωνίας με τον άνθρωπο <b>(6Θ, 4Π)</b></p>		
<p>Γ1.2.1. Ονομάζει τα βασικά μέρη ενός συστήματος αυτοματισμών.</p> <p>Γ1.2.2. Αναφέρει το σκοπό του τμήματος εισόδου ενός συστήματος αυτοματισμού.</p> <p>Γ1.2.3. Ορίζει τους δυαδικούς αισθητήρες (ON/OFF), ονομάζει και αναφέρει το σκοπό των βασικών δυαδικών αισθητήρων που χρησιμοποιούνται στα συστήματα αυτοματισμών όπως οι τερματικοί διακόπτες, οι οπτικοί διακόπτες, οι μαγνητικοί αισθητήρες προσέγγισης, οι θερμικοί διακόπτες και τα φλοτέρ.</p> <p>Γ1.2.4. Ορίζει τους αναλογικούς αισθητήρες, ονομάζει και αναφέρει το σκοπό των βασικών αναλογικών αισθητήρων που χρησιμοποιούνται στα συστήματα αυτοματισμών, όπως οι αισθητήρες θερμοκρασίας και γωνιακής μετατόπισης - γραμμικό ποτενσιόμετρο.</p> <p>Γ1.2.5. Αναγνωρίζει τα σύμβολα των διαφόρων αισθητήρων.</p> <p>Γ1.2.6. Αναφέρει το σκοπό του τμήματος εξόδου ενός συστήματος αυτοματισμού.</p> <p>Γ1.2.7. Ονομάζει και αναφέρει το σκοπό των βασικών ενεργοποιητών σε ένα σύστημα αυτοματισμού, όπως είναι οι ηλεκτρομαγνήτες, ηλεκτροβαλβίδες, οι ηλεκτροκινητήρες, οι πνευματικοί και ο υδραυλικός γραμμικοί κινητήρες.</p> <p>Γ1.2.8. Αναφέρει το σκοπό του τμήματος</p>	<p>Δ1.2.1. Εξηγεί τη δομή και αρχή λειτουργίας των βασικών δυαδικών αισθητήρων (τερματικοί διακόπτες, οπτικοί διακόπτες, μαγνητικοί αισθητήρες προσέγγισης, θερμικοί διακόπτες και φλοτέρ).</p> <p>Δ1.2.2. Εξηγεί τη δομή και αρχή λειτουργίας των βασικών αναλογικών αισθητήρων (αισθητήρες θερμοκρασίας και γωνιακής μετατόπισης - γραμμικό ποτενσιόμετρο).</p> <p>Δ1.2.3. Επιλέγει τον κατάλληλο τύπο αισθητήρα για το σκοπό που θα χρησιμοποιηθεί.</p> <p>Δ1.2.4. Εξηγεί την κατασκευή και λειτουργία των βασικών ενεργοποιητών σε ένα σύστημα αυτοματισμού, όπως είναι οι ηλεκτρομαγνήτες, οι ηλεκτροβαλβίδες, οι ηλεκτροκινητήρες, οι πνευματικοί και οι υδραυλικός γραμμικοί κινητήρες.</p> <p>Δ1.2.5. Επιλέγει τον κατάλληλο τύπο ενεργοποιητή για το σκοπό που θα χρησιμοποιηθεί.</p> <p>Δ1.2.6. Εξηγεί την κατασκευή και λειτουργία των βασικών δομικών στοιχείων των ηλεκτρικών μονάδων ελέγχου που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς όπως είναι οι διακόπτες, οι τερματικοί διακόπτες, οι ηλεκτρονόμοι και οι χρονοδιακόπτες.</p> <p>Δ1.2.7. Περιγράφει εφαρμογές κυκλωμάτων με διάφορα είδη αισθητήρων και ενεργοποιητών στους οικιακούς και τους βιομηχανικούς αυτοματισμούς.</p> <p>Δ1.2.8. Συνδέει διάφορους ενεργοποιητές, αισθητήρες και χρονοδιακόπτες σε ηλεκτρικό κύκλωμα και ελέγχει</p>	<p>I1.2. Αναλύει και συρματώνει κυκλώματα αυτοματισμών σύμφωνα με δεδομένο σχέδιο, τα οποία περιλαμβάνουν ηλεκτρονόμους, ωστικούς διακόπτες, βομβητές, ενδεικτικές λυχνίες και διάφορα είδη αισθητήρων και χρονοδιακόπτες.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>επεξεργασίας και ελέγχου. Γ1.2.9. Ονομάζει και περιγράφει τα δομικά στοιχεία των ηλεκτρικών μονάδων ελέγχου που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς όπως είναι οι διακόπτες, οι θερματικοί διακόπτες, οι ηλεκτρονόμοι και οι χρονοδιακόπτες.</p>	<p>τη λειτουργία τους.</p>	
<p><b>Ενότητα Ψηφίδας: Π2. Ηλεκτρικά Κυκλώματα Αυτοματισμών</b></p>		
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδας: Π2.1. Κυκλώματα Διακοπών:</b> Κυκλώματα λογικών πυλών και κυκλώματα διακοπών. Μετατροπή λογικού κυκλώματος σε ηλεκτρικό <b>(3Θ, 1Π)</b></p>		
<p>Γ2.1.1. Αναφέρει τις βασικές λογικές πύλες (AND, OR, NAND, NOR, NOT). Γ2.1.2. Συμπληρώνει τον πίνακα αληθείας της κάθε λογικής πύλης. Γ2,1,3, Αναφέρει τη σχέση μεταξύ των λογικών πυλών και των κυκλωμάτων διακοπών.</p>	<p>Δ2.1.1. Σχεδιάζει το σύμβολο της κάθε λογικής πύλης. Δ2.1.2. Μετατρέπει ένα κύκλωμα λογικών πυλών σε κύκλωμα διακοπών Δ2.1.3. Μετατρέπει ένα κύκλωμα διακοπών σε κύκλωμα λογικών πυλών.</p>	
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδας: Π2.2. Ηλεκτρικά Κυκλώματα.</b> Κύκλωμα ελέγχου και κύκλωμα ισχύος, Κύκλωμα αυτοσυγκράτησης και κύκλωμα μανδάλωσης <b>(2Θ, 4Π)</b></p>		
<p>Γ2.2.1. Δίνει τον ορισμό του κυκλώματος ελέγχου σε ένα κύκλωμα αυτοματισμού. Γ2.2.2. Δίνει τον ορισμό του κυκλώματος ισχύος σε ένα κύκλωμα αυτοματισμού. Γ2.2.3. Δίνει τον ορισμό του κυκλώματος αυτοσυγκράτησης. Γ2.2.4. Εξηγεί την ανάγκη χρήσης του κυκλώματος αυτοσυγκράτησης. Γ2.2.5. Δίνει τον ορισμό του κυκλώματος μανδάλωσης.</p>	<p>Δ2.2.1. Περιγράφει τη λειτουργία απλού κυκλώματος αυτοσυγκράτησης. Δ2.2.2. Αναγνωρίζει σε ηλεκτρολογικό σχέδιο και συρματώνει το κύκλωμα αυτοσυγκράτησης. Δ2.2.3. Συρματώνει από ηλεκτρολογικό σχέδιο το κύκλωμα αυτοσυγκράτησης, το οποίο περιλαμβάνει ηλεκτρονόμους, ωστικούς διακόπτες, διάφορα είδη αισθητήρων, ενεργοποιητών και χρονοδιακόπτες. Δ2.2.4. Περιγράφει τη λειτουργία απλού κυκλώματος μανδάλωσης. Δ2.2.5. Αναγνωρίζει σε ηλεκτρολογικό σχέδιο και</p>	<p>I2.1. Μετατρέπει κυκλώματα με λογικές πύλες στα αντίστοιχα ηλεκτρικά, τα κατασκευάζει, ελέγχει τη λειτουργία τους και επιβεβαιώνει τον πίνακα αληθείας τους.  I2.2 Αναλύει και συρματώνει κυκλώματα αυτοματισμών σύμφωνα με δεδομένο σχέδιο, τα οποία περιλαμβάνουν και κυκλώματα αυτοσυγκράτησης και μανδάλωσης, χρησιμοποιώντας ηλεκτρονόμους, ωστικούς διακόπτες, και διάφορα είδη</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ2.2.6. Εξηγεί την ανάγκη χρήσης του κύκλωματος μανδάλωσης.</p> <p>Γ2.2.7. Δίνει πρακτικά παραδείγματα χρήσης του κύκλωματος αυτοσυγκράτησης και μανδάλωσης.</p>	<p>κατασκευάζει κύκλωμα μανδάλωσης.</p> <p>Δ2.2.6. Συρματώνει από ηλεκτρολογικό σχέδιο το κύκλωμα μανδάλωσης, το οποίο περιλαμβάνει ηλεκτρονόμους, ωστικούς διακόπτες, και διάφορα είδη αισθητήρων, ενεργοποιητών και χρονοδιακόπτες.</p>	<p>αισθητήρων, ενεργοποιητών και χρονοδιακόπτες.</p>
<p><b>Ενότητα Ψηφίδα: Π3. Συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας</b></p>		
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.1. Συστήματα Κτιρίων:</b> Ενεργειακή απόδοση κτηρίων. Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 15232. Τα συστήματα BMS, BACS και HVAC. Ενεργειακή κλάση ηλεκτρικών συσκευών. Λαμπτήρες και κύκλωμα φωτισμού. Αυτόματα συστήματα σκίασης. Το έξυπνο σπίτι και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT). <b>(10Θ, 4Π)</b></p>		
<p>Γ3.1.1. Αναφέρει τις πιθανές πηγές απώλειας θερμότητας στα κτίρια.</p> <p>Γ3.1.2. Ονομάζει και αναφέρει το σκοπό του Ευρωπαϊκού Πρότυπου EN 15232 «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων - Επίδραση του Αυτοματισμού Κτιρίων, των Ελέγχων και της Κτιριακής Διαχείρισης».</p> <p>Γ3.1.3. Αναφέρει το σκοπό των Συστημάτων Διαχείρισης Κτιρίων (Building Management Systems, BMS).</p> <p>Γ3.1.4. Αναφέρει το σκοπό των Συστημάτων Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτιρίων (Building Automation and Control Systems, BACS) και την Τεχνική Διαχείριση του Κτιρίου (Technical Building Management, TBM).</p> <p>Γ3.1.5. Ορίζει τι είναι το σύστημα HVAC.</p> <p>Γ3.1.6. Ορίζει τι είναι η ενεργειακή κλάση/σήμανση</p>	<p>Δ3.1.1. Εξηγεί την επίδραση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού στην ενεργειακή απόδοση των κτηρίων.</p> <p>Δ3.1.2. Εξηγεί την επίδραση της τοιχοποιίας, της στέγης και των παραθύρων στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.</p> <p>Δ3.1.3 Περιγράφει τις τέσσερις κατηγορίες ενεργειακής κλάσης του Πρότυπου EN 15232 για την ταξινόμηση των κτιρίων σύμφωνα με την ενέργεια που καταναλώνουν και την αποδοτικότητα τους.</p> <p>Δ3.1.4 Ονομάζει και περιγράφει τις τέσσερις θεματικές περιοχές αυτόματου ελέγχου που χρησιμοποιούνται στο Πρότυπο EN 15232 (έλεγχος θέρμανσης/ψύξης, έλεγχος αερισμού/κλιματισμού, φωτισμός και προστασία από ηλιακή ακτινοβολία).</p> <p>Δ.3.1.5. Περιγράφει και εξηγεί τη χρήση των Συστημάτων Διαχείρισης Κτιρίων (Building Management Systems, BMS).</p> <p>Δ.3.1.6. Περιγράφει και εξηγεί τη χρήση των</p>	<p>I3.1 Αναλύει και συρματώνει κύκλωμα φωτισμού γραφείου με αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας του με αισθητήρα κίνησης.</p> <p>I3.2. Συρματώνει κύκλωμα φωτισμού με διακόπτη dimmer και μετρά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για διαφορετικές εντάσεις φωτισμού.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>των ηλεκτρικών συσκευών.</p> <p>Γ3.1.7. Ορίζει τι είναι το έξυπνο σπίτι και εξηγεί πώς αυτό μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.</p> <p>Γ3.1.8. Ορίζει τι είναι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και εξηγεί πώς αυτό μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.</p>	<p>Συστημάτων Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτιρίων BACS (Building Automation and Control Systems).</p> <p>Δ3.1.7. Συγκρίνει τα είδη των λαμπτήρων ως προς την ενεργειακή τους απόδοση, το κόστος, τον χρόνο ζωής και της επιπτώσεις στο περιβάλλον.</p> <p>Δ3.3.8. Εξηγεί και υπολογίζει/εκτιμά την εξοικονόμηση ενέργειας και το οικονομικό όφελος από την αντικατάσταση παλιάς ηλεκτρικής συσκευής με μια νέα καλύτερης ενεργειακής κλάσης.</p> <p>Δ3.3.9. Εξηγεί τη λειτουργία και περιγράφει πώς η χρήση αισθητήρων κίνησης στα κυκλώματα φωτισμού συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.</p> <p>Δ3.3.10. Εξηγεί τη λειτουργία και περιγράφει πώς η χρήση διακοπών dimmer στα κυκλώματα φωτισμού συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.</p> <p>Δ3.3.11. Εξηγεί τη λειτουργία και περιγράφει πώς η χρήση αισθητήρων ακτινοβολίας και θερμοκρασίας στα συστήματα αυτόματης σκίασης συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.</p> <p>Δ3.1.12. Ονομάζει και περιγράφει το σκοπό και τη λειτουργία των έξυπνων συσκευών που χρησιμοποιούνται σε ένα έξυπνο σπίτι για τον έλεγχο των συστημάτων θέρμανσης/ψύξης, αερισμού/κλιματισμού, φωτισμού και προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία.</p>	
<p><b>Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.2 Βιομηχανικά Συστήματα:</b> Συστήματα παρακολούθησης και καταγραφής ενεργειακής κατανάλωσης και αναλυτές ενέργειας. Αντιστάθμιση συντελεστή ισχύος και φίλτρα κατάπνιξης αρμονικών. Ηλεκτρονικοί εκκινήτες ομαλής εκκίνησης και ρυθμιστές στροφών</p>		



Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<b>inverters για κινητήρες 3Φ. (8Θ, 4Π)</b>		
<p>Γ3.2.1. Δίνει τον ορισμό των συστημάτων παρακολούθησης και καταγραφής ενεργειακής κατανάλωσης.</p> <p>Γ3.2.2. Δίνει τον ορισμό των αναλυτών ενέργειας.</p> <p>Γ3.2.3. Ορίζει τον συντελεστή ισχύος και αναφέρει τις επιπτώσεις από χαμηλό συντελεστή ισχύος.</p> <p>Γ3.2.4. Δίνει τον ορισμό των φίλτρων κατάπνιξης των αρμονικών συνιστωσών.</p> <p>Γ3.2.5. Δίνει τον ορισμό του ηλεκτρονικού εκκινήτη ομαλής εκκίνησης κινητήρων.</p> <p>Γ3.2.6. Δίνει τον ορισμό του ρυθμιστή στροφών inverter για κινητήρες.</p>	<p>Δ3.2.1. Εξηγεί πώς η χρήση των συστημάτων παρακολούθησης και καταγραφής ενεργειακής κατανάλωσης και των αναλυτών ενέργειας μπορούν να συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της βελτίωσης του συντελεστή ισχύος και της ενεργοποίησης των φίλτρων κατάπνιξης των αρμονικών συνιστωσών.</p> <p>Δ3.2.2. Περιγράφει τη λειτουργία του ηλεκτρονικού εκκινήτη ομαλής εκκίνησης κινητήρων και εξηγεί πώς η χρήση του μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.</p> <p>Δ3.2.3. Περιγράφει τη λειτουργία του ρυθμιστή στροφών inverter για κινητήρες και εξηγεί πώς η χρήση του μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.</p>	<p>I3.1. Εκτελεί την καλωδίωση εκκινήτη επαγωγικού κινητήρα με soft starter και ελέγχει τη λειτουργία του.</p> <p>I3.2. Εκτελεί την καλωδίωση επαγωγικού κινητήρα με ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών (αντίστροφέα - inverter) και ελέγχει τη λειτουργία του.</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.
  - (β) Πρακτικές/εργαστηριακές ασκήσεις: Για την υλοποίηση των πρακτικών ασκήσεων οι μαθητές θα ακολουθούν την προκαθορισμένη πορεία εργασίας της άσκησης, εφαρμόζοντας τους κανόνες ασφάλειας. Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης των πρακτικών ασκήσεων, ο εκπαιδευτής παρακολουθεί την πορεία εργασίας των μαθητών και παρεμβαίνει όπου είναι αναγκαίο. Όταν οι μαθητές τελειώσουν την άσκηση, ο εκπαιδευτής την ελέγχει και τη σχολιάζει.
- 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, η παρουσίαση διαδικασιών στο PowerPoint με τη χρήση κινουμένων σχεδίων (animation) και η χρήση προσομοιωτών.
  - (γ) Αλληλεπίδραση των μαθητών με σεβασμό στη διαφορετικότητα.
- Ανάθεση σχεδιομελέτης σε ομάδες μαθητών με σκοπό τη διερεύνηση ενός θέματος, τα προβλήματα που προκύπτουν και τους τρόπους επίλυσης τους. Σε κάθε ομάδα ανατίθεται διαφορετικό θέμα

σχεδιομελέτης. Κατά τη λήξη της χρονικής προθεσμίας για την ολοκλήρωση της σχεδιομελέτης οι μαθητές κάθε ομάδας παρουσιάζουν τα ευρήματα τους στους συμμαθητές τους.

## **A10. Βιβλιογραφία**

### **Εγχειρίδια:**

1. Γιάννης Χαραλάμπους, «Συστήματα Αυτοματισμών», Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2001
2. Γιάννης Χαραλάμπους, Χριστάκης Χριστοφή, Γεώργιος Γιάγκου, «Τεχνολογία Ψηφιακών Ηλεκτρονικών», Β' Τάξης, ΥΑΠ, ΥΠΠ Κύπρου

### **Συμπληρωματική:**

1. Ν. Ζούλης, Π. Καφφεντζάκης, Γ. Σούλης, «Συστήματα Αυτοματισμών – Α' Τόμος», Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Πολιτισμού της Ελλάδας, 2009

## **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 κ.λ.π.), 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. Αρχές και Στοιχεία Συστημάτων Αυτοματισμών</b>	<b>A1.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) διακρίνει και συγκρίνει μεταξύ ενός ηλεκτρικού συστήματος αυτοματισμού και ενός ηλεκτρονικού ή/και μεταξύ ενός συστήματος αυτοματισμού ανοιχτού βρόχου και ενός συστήματος κλειστού βρόχου ή/και μεταξύ ενός συστήματος αυτοματισμού με σύστημα ελέγχου συνεχούς ρύθμισής και ενός συστήματος αυτοματισμού με σύστημα ελέγχου ρύθμισής δύο θέσεων (ON/OFF), (β) ονομάζει και αναφέρει το σκοπό των βασικών μερών ενός συστήματος αυτοματισμών ή/και περιγράφει ή συγκρίνει τα ηλεκτρονικά είδη μονάδων επεξεργασίας και ελέγχου που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς και (γ) εξηγεί τη δομή και την αρχή λειτουργίας και τη χρήση των βασικών δυαδικών και αναλογικών αισθητήρων και ενεργοποιητών.
	<b>A1.2:</b> Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τον κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό και εργαλεία για να συρματώνει και να ελέγχει κυκλώματα αυτοματισμών σύμφωνα με δεδομένο σχέδιο, τα οποία περιλαμβάνουν ηλεκτρονόμους, ωστικούς διακόπτες, βομβητές, ενδεικτικές λυχνίες, διάφορα είδη αισθητήρων και χρονοδιακόπτες.
<b>Π2. Ηλεκτρικά Κυκλώματα Αυτοματισμών</b>	<b>A2.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) συμπληρώνει τον πίνακα αληθείας των βασικών λογικών πυλών, (β) μετατρέπει ένα κύκλωμα λογικών πυλών σε κύκλωμα διακοπών και αντίστροφα, (γ) διακρίνει μεταξύ του κυκλώματος ελέγχου και του κυκλώματος ισχύος σε ένα κύκλωμα αυτοματισμού, (γ) αιτιολογεί τη χρήση και εξηγεί τη λειτουργία του κυκλώματος μανδάλωσης και (δ) περιγράφει εφαρμογές κυκλωμάτων αυτοσυγκράτησης και μανδάλωσης στους οικιακούς/βιομηχανικούς αυτοματισμούς.
	<b>A2.2:</b> Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τον κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό και εργαλεία για να συρματώνει κυκλώματα αυτοματισμών σύμφωνα με δεδομένο σχέδιο, τα οποία περιλαμβάνουν και κυκλώματα αυτοσυγκράτησης και μανδάλωσης, χρησιμοποιώντας ηλεκτρονόμους, ωστικούς διακόπτες, διάφορα είδη αισθητήρων, ενεργοποιητών και χρονοδιακόπτες.
<b>Π3. Συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας: Συστήματα Κτιρίων</b>	<b>A3.1.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) περιγράψει το πρότυπο EN 15232, να αναφέρει τις τέσσερις θεματικές περιοχές αυτόματου ελέγχου που χρησιμοποιούνται στο πρότυπο EN 15232 (έλεγχος θέρμανσης/ψύξης, έλεγχος αερισμού/κλιματισμού, φωτισμός και προστασία από ηλιακή ακτινοβολία) και να περιγράψει τη χρήση των Συστημάτων Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτιρίων BACS (Building Automation

<p><b>Π3. Συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας: Βιομηχανικά Συστήματα</b></p>	<p>and Control Systems), (β) περιγράψει το σκοπό και τη λειτουργία βασικών έξυπνων συσκευών που χρησιμοποιούνται σε ένα έξυπνο σπίτι για τον έλεγχο των συστημάτων θέρμανσης/ψύξης, αερισμού/κλιματισμού, φωτισμού και προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία.</p> <p><b>A3.1.2:</b> Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τον κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό και εργαλεία για να συρματώσει (α) κύκλωμα φωτισμού γραφείου με αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας του με αισθητήρα κίνησης και (β) κύκλωμα φωτισμού με διακόπτη dimmer και να μετρήσει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για διαφορετικές εντάσεις φωτισμού.</p> <p><b>A3.2.1:</b> Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) εξηγήσει τι είναι τα συστήματα παρακολούθησης και καταγραφής ενεργειακής κατανάλωσης και οι αναλυτές ενέργειας και πώς αυτά μπορούν να συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της βελτίωσης του συντελεστή ισχύος και της ενεργοποίησης των φίλτρων κατάπνιξης των αρμονικών συνιστωσών, (β) περιγράψει τη λειτουργία του ηλεκτρονικού εκκινήτη ομαλής εκκίνησης κινητήρων και εξηγήσει πώς η χρήση του μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας, (γ) περιγράψει τη λειτουργία του ρυθμιστή στροφών inverter για κινητήρες και εξηγήσει πώς η χρήση του μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.</p> <p><b>A3.2.2:</b> Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να χρησιμοποιήσει σωστά τον κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό και εργαλεία για να συρματώσει (α) κύκλωμα εκκινήτη επαγωγικού κινητήρα με soft starter και ελέγχει τη λειτουργία του και (β) κύκλωμα επαγωγικού κινητήρα με ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών (αντίστροφέα - inverter) και ελέγχει τη λειτουργία του.</p>
<p><b>Κριτήρια Βαθμολόγησης</b></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 τήρηση της πορείας εκτέλεσης των εργαστηριακών ασκήσεων, (β) την ορθότητα των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών ασκήσεων, (γ) την πληρότητα (ολοκλήρωση όλων των μερών της άσκησης) και (δ) την ποιότητα καταγραφής των σχετικών πληροφοριών στο τετράδιο απαντήσεων του μαθητή. 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>	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.
<b>Τηρεί τα χρονοδιαγράμματα</b>	Ολοκληρώνει γραπτή εξέταση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.
	Εκτελεί πρακτική άσκηση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.