

Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθήματος

Κλάδος: **Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών**

Ειδικότητες: **Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Αυτοματισμών,
Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, Ηλεκτρονικών Υπολογιστών –
Δικτύων και Επικοινωνιών, Ανανεώσιμων Πηγών
Ενέργειας**

Κατεύθυνση: **Θεωρητική**

Μάθημα: **Ηλεκτρολογία Ι**

Κωδικός: **ΗΘ101 (ΘΗΛ1.Μ1)**

Περίοδοι ανά Εβδομάδα: **3**

Ψηφίδες Μαθήματος: **1**

ΘΗΛ1.Μ1.1: Βασικές Αρχές Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρομαγνητισμού

Σύνολο Περιόδων Μαθήματος: **78**

A. Ψηφίδα 1: ΘΗΛ1.Μ1.1 Βασικές Αρχές Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρομαγνητισμού

A1. Επίπεδο (EQF): 4

A2. Διάρκεια Διδασκαλίας:

Σύνολο Περιόδων Ψηφίδας: 78

A3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις:

Ο μαθητής προτού ξεκινήσει τη ψηφίδα ΘΗΛ1.Μ1.1 (Βασικές Αρχές Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρομαγνητισμού) πρέπει να μπορεί να:

- κάνει απλές αριθμητικές πράξεις με δυνάμεις του δέκα,
- κάνει απλές αριθμητικές πράξεις με κλάσματα,
- επιλύει εξισώσεις πρώτου βαθμού,
- σχεδιάζει γραφικές παραστάσεις χρησιμοποιώντας αριθμό σημείων,
- 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, τις δεξιότητες και τις ικανότητες που σχετίζονται με τις αρχές της ηλεκτρολογίας και των ηλεκτρονικών στοιχείων, οι οποίες απαιτούνται για την παρακολούθηση και κατανόηση των Τεχνολογικών και Εργαστηριακών μαθημάτων του κλάδου Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών.

A5. Στόχοι:

1. Απόκτηση Γνώσης για:

- (α) την ατομική δομή και τις ηλεκτρικές ιδιότητες των υλικών,
- (β) τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη και τις μονάδες μέτρησης τους,
- (γ) τη σχέση μεταξύ των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών, το νόμο του Ωμ και τους κανόνες του Κίρχοφ,

- (δ) τα βασικά στοιχεία ηλεκτροτεχνίας (πηγές, διακόπτες, αντιστάτες), τα είδη και τα χαρακτηριστικά τους,
- (ε) τις αρχές και τα βασικά στοιχεία ηλεκτρομαγνητισμού.

2. Απόκτηση Δεξιότητας για:

- (α) τον υπολογισμό της ισοδύναμης τιμής των ηλεκτρικών στοιχείων (αντιστάτες και πηγές συνεχούς ρεύματος) όταν αυτά είναι ενωμένα σε σειρά ή παράλληλα,
- (β) την εφαρμογή του νόμου του Ωμ και των κανόνων του Κίρχοφ στον υπολογισμό των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών σε ηλεκτρικά κυκλώματα όταν αυτά τροφοδοτούνται από μία πηγή συνεχούς ρεύματος,
- (γ) τον υπολογισμό της ισχύος που αναπτύσσεται στα στοιχεία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος και την ενέργεια που καταναλώνουν,
- (δ) τον υπολογισμό της ισοδύναμης τιμής παθητικών στοιχείων (πυκνωτές και πηνία) όταν αυτά είναι ενωμένα σε σειρά ή παράλληλα,
- (ε) την συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας των βασικών ηλεκτρομαγνητικών στοιχείων (γεννήτρια συνεχούς ρεύματος, κινητήρας συνεχούς ρεύματος, ηλεκτρομαγνήτης και μετασχηματιστής).

3. Απόκτηση Ικανότητας για:

- (α) το σχεδιασμό, την κατασκευή και την ανάλυση απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων που περιλαμβάνουν αντιστάτες ενωμένους παράλληλα, σε σειρά ή μεικτά και τροφοδοτούνται από μια πηγή συνεχούς ρεύματος,
- (β) τη σωστή χρήση των κατάλληλων οργάνων με σκοπό τη μέτρηση των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών (τάση, ένταση του ρεύματος και αντίσταση),
- (γ) την πειραματική επιβεβαίωση των βασικών αρχών του ηλεκτρομαγνητισμού.

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 διακοπών, μπαταριών, τροφοδοτικών, αντιστατών, τύποι πυκνωτών, πηνίων, διόδων και τρανζίστορ, τα οποία θα επιδεικνύει ο εκπαιδευτής κατά την εισαγωγή του σχετικού θέματος.

- **Εργαστηριακός εξοπλισμός:**
 - **Όργανα μέτρησης και συσκευές:** αναλογικά και ψηφιακά πολύμετρα, διάφορα είδη τροφοδοτικών,
 - **Εξοπλισμός πειραμάτων:** πειραματικοί πίνακες, καλώδια σύνδεσης εξοπλισμού (με BNC, με κροκοδειλάκια, με banana plugs), πάγκοι εργασίας με κατάλληλους ρευματοδότες.
 - **Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα:** Διάφορα είδη και μεγέθη αντιστατών (μεταβλητοί και σταθεροί), πυκνωτών και πηνίων.
 - **Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές:** Σύνδεση στο διαδίκτυο, λογισμικό προσομοίωσης ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών κυκλωμάτων (π.χ. Crocodile Clips ή Electronic Workbench – Demo free version, Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο (ΨΕΠ) Ηλεκτρολογίας κ.λ.π.)

A7. Χώρος:

- **Αίθουσα Διδασκαλίας ή/και**
- **Εργαστήριο Ηλεκτρολογίας ή Ηλεκτρονικών ή/και**
- **Αίθουσα Τεχνολογίας/Ηλεκτρολογίας**

Α8. Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
Ενότητα Ψηφίδας: Π1. Βασικές Αρχές Ηλεκτρολογίας		
Υποενότητα Ψηφίδας: Π1.1. Εισαγωγή στην ηλεκτρολογία: Βασικά ηλεκτρικά μεγέθη, μονάδες μέτρησης, προθέματα και μετατροπές μονάδων. (5Θ, 0Ε)		
<p>Γ1.1.1. Αναφέρει την ιστορική εξέλιξη του ηλεκτρισμού μέσα από τις ανακαλύψεις και τις εφαρμογές του σε βασικούς τομείς της ζωής και της κοινωνίας.</p> <p>Γ1.1.2. Αναφέρει τι είναι το σύστημα μονάδων S.I.</p> <p>Γ1.1.3. Ονομάζει και γράφει τα σύμβολα των πιο κάτω βασικών προθεμάτων και τα αριθμητικά ισοδύναμά τους όπως καθορίζονται στο σύστημα S.I. (Γίγα, Μέγα, κίλο, μίλλι, μικρο, νάνο και πίκο)</p> <p>Γ1.1.4. Αναφέρει την αριθμητική σχέση μεταξύ των προθεμάτων σε πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια.</p> <p>Γ1.1.5. Γράφει τα ισοδύναμα των βασικών προθεμάτων, χρησιμοποιώντας θετικές δυνάμεις του 10 για τα πολλαπλάσια και αρνητικές δυνάμεις του 10 για τα υποπολλαπλάσια.</p>	<p>Δ1.1.1. Μετατρέπει μεγέθη δηλωμένα με κάποιο πρόθεμα σε οποιοδήποτε άλλο από τα υπόλοιπα έξι.</p> <p>Δ1.1.2. Χρησιμοποιεί σωστά την αριθμομηχανή για να φέρει τους αριθμούς στη μορφή δυνάμεων του 10.</p>	<p>Ι1.1. Εφαρμόζει τη σωστή μέθοδο μέτρησης της ωμικής αντίστασης ενός αντιστάτη, αποφεύγοντας πρακτικές που οδηγούν σε λανθασμένες μετρήσεις (μέτρηση αντίστασης όταν ο αντιστάτης είναι ενωμένος στο κύκλωμα, και μέτρηση αγγίζοντας με τα χέρια και τα δύο άκρα του αντιστάτη).</p>
Υποενότητα Ψηφίδας: Π1.2. Δομή της Ύλης και Ηλεκτρισμός: Ηλεκτρικό φορτίο, Ηλεκτρικό πεδίο, δομή του ατόμου και αγωγιμότητα των υλικών. (3Θ, 1Ε)		
<p>Γ1.2.1. Ορίζει το ηλεκτρικό φορτίο και αναφέρει τα είδη και τις ιδιότητές του.</p>	<p>Δ1.2.1. Σχεδιάζει τις δυνάμεις που εξασκούνται μεταξύ δύο ηλεκτρικών φορτίων όταν αυτά είναι ομώνυμα.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ1.2.2. Αναφέρει τα σύμβολα και τις μονάδες μέτρησης του ηλεκτρικού φορτίου.</p> <p>Γ1.2.3. Περιγράφει τη φόρτιση των σωμάτων και τον στατικό ηλεκτρισμό.</p> <p>Γ1.2.4. Αναφέρει παραδείγματα ή φαινόμενα που οφείλονται στον στατικό ηλεκτρισμό.</p> <p>Γ1.2.5. Ορίζει το ηλεκτρικό πεδίο και αναφέρει τις ιδιότητες των δυναμικών γραμμών του.</p> <p>Γ1.2.6. Περιγράφει τη δομή του ατόμου, ονομάζει τα τρία βασικά σωματίδια και αναφέρει το φορτίο τους.</p> <p>Γ1.2.7. Ορίζει το ελεύθερο ηλεκτρόνιο και κατατάσσει τα υλικά σε αγωγούς, ημιαγωγούς και μονωτές</p> <p>Γ1.2.8. Αναφέρει υλικά που είναι αγωγίμα και υλικά που είναι μονωτικά στο ηλεκτρικό ρεύμα.</p>	<p>Δ1.2.2. Σχεδιάζει τις δυνάμεις που εξασκούνται μεταξύ δύο ηλεκτρικών φορτίων όταν αυτά είναι ετερόνυμα.</p> <p>Δ1.2.3. Σχεδιάζει το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται μεταξύ δύο ετερόνυμων ηλεκτρικών φορτίων.</p> <p>Δ1.2.4. Χρησιμοποιεί απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που αποτελείται από πηγή συνεχούς ρεύματος, λαμπτήρα και διάφορα υλικά, τα οποία κατατάσσει σε αγωγίμα ή μη αγωγίμα, ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του λαμπτήρα.</p> <p>Δ1.2.5. Παρατηρεί πειραματικά και σχολιάζει τα αποτελέσματα του στατικού ηλεκτρισμού.</p> <p>Δ1.2.6. Κατατάσσει πειραματικά διάφορα υλικά και ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά στοιχεία σε αγωγούς, ημιαγωγούς και μονωτές.</p>	
<p>Υποενότητα Ψηφίδα: Π1.3. Βασικά Ηλεκτρικά Μεγέθη: Πηγές τάσης, ηλεκτρικό ρεύμα, αντίσταση και αντιστάτες. (12Θ, 2Ε)</p>		
<p>Γ1.3.1. Αναφέρει τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη.</p> <p>Γ1.3.2. Ορίζει τις έννοιες τάση, ένταση και αντίσταση.</p> <p>Γ1.3.3. Αναφέρει τα σύμβολα και τις μονάδες μέτρησης για την τάση την ένταση και την αντίσταση.</p> <p>Γ1.3.4. Αναφέρει τα είδη πηγών συνεχούς τάσης.</p>	<p>Δ1.3.1. Υπολογίζει την ένταση του ρεύματος σε σχέση με το ηλεκτρικό φορτίο και το χρόνο.</p> <p>Δ1.3.2. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των όρων ηλεκτρεγερτική δύναμη, διαφορά δυναμικού και πτώση τάσης.</p> <p>Δ1.3.3. Χρησιμοποιεί τον κώδικα χρωμάτων για να υπολογίσει την αντίσταση και την ανοχή ενός αντιστάτη.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ1.3.5. Περιγράφει την κατασκευή ενός σταθερού αντιστάτη και αναφέρει τα κύρια χαρακτηριστικά του.</p> <p>Γ1.3.6. Περιγράφει την κατασκευή ενός μεταβλητού αντιστάτη και αναφέρει τις κύριες εφαρμογές του.</p> <p>Γ1.3.7. Αναγνωρίζει γραφικά σύμβολα της πηγής τάσης συνεχούς ρεύματος και του αντιστάτη.</p>	<p>Δ1.3.4. Υπολογίζει την αντίσταση ενός αγωγού ως συνάρτηση των διαστάσεων και των ιδιοτήτων του υλικού.</p> <p>Δ1.3.5. Υπολογίζει την αντίσταση ενός αγωγού ως συνάρτηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του, του υλικού και της θερμοκρασίας.</p> <p>Δ1.3.6. Υπολογίζει την ωμική αντίσταση ενός αντιστάτη χρησιμοποιώντας τον κώδικά χρωμάτων.</p> <p>Δ1.3.7. Μετρά την ωμική αντίσταση του αντιστάτη χρησιμοποιώντας το ωμόμετρο, και τη συγκρίνει την ονομαστική τιμή του.</p> <p>Δ1.3.8. Επιδεικνύει πειραματικά τη χρήση του μεταβλητού αντιστάτη σαν ρυθμιστή της έντασης ρεύματος και σαν διαιρέτη τάσεως.</p>	

Ενότητα Ψηφίδας: Π2. Απλά Ηλεκτρικά Κυκλώματα		
Υποενότητα Ψηφίδας: Π2.1. Απλά Ηλεκτρικά Κυκλώματα: Εισαγωγή στα Ηλεκτρικά Κυκλώματα. Μέρη Απλού Ηλεκτρικού Κυκλώματος, Φορά Ηλεκτρικού Ρεύματος, Ανοικτό και Κλειστό Ηλεκτρικό Κύκλωμα. Βραχυκύκλωμα και Προστατευτικές Διατάξεις. (3Θ, 1Ε)		
<p>Γ2.1.1. Ονομάζει τα βασικά μέρη ενός απλού πρακτικού ηλεκτρικού κυκλώματος (πηγή τάσης, καλώδια, διακόπτες, αντιστάτες, λαμπτήρας και ασφάλειες).</p> <p>Γ2.1.2. Ονομάζει τα κύρια είδη διακοπών και σχεδιάζει τα σύμβολα τους.</p> <p>Γ2.1.3. Ορίζει το κοινό σημείο (σημείο της γης) σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και εξηγεί τη σημασία του.</p> <p>Γ2.1.4. Ορίζει τί είναι το βραχυκύκλωμα.</p> <p>Γ2.1.5. Αναφέρει το σκοπό και εξηγεί την λειτουργία των προστατευτικών διατάξεων.</p> <p>Γ2.1.6. Ονομάζει τα όργανα μέτρησης της τάσης, αντίστασης και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος.</p>	<p>Δ2.1.1. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ του ανοικτού, του κλειστού και του βραχυκυκλωμένου ηλεκτρικού κυκλώματος.</p> <p>Δ2.1.2. Καθορίζει τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.</p> <p>Δ2.1.3. Σχεδιάζει σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα τον τρόπο σύνδεσης του βολτόμετρου και του αμπερόμετρου και αναφέρει τις απαιτούμενες ρυθμίσεις.</p> <p>Δ2.1.4. Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή, διακόπτη, αντιστάτη ή λυχνία και αγωγούς και εξηγεί τη λειτουργία του.</p>	
Υποενότητα Ψηφίδας: Π2.2. Ο Νόμος του Ωμ: Ορισμός, Τύποι και Υπολογισμοί. Γραφική Παράσταση του Νόμου του Ωμ. (3Θ, 1Ε)		
<p>Γ2.2.1. Διατυπώνει το νόμο του Ωμ.</p> <p>Γ2.1.2. Γράφει τον τύπο που εκφράζει το νόμο του Ωμ και τον μετασχηματίζει ως προς το άγνωστο</p>	<p>Δ2.2.1. Εφαρμόζει το νόμο του Ωμ και χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο τύπο υπολογίζει το άγνωστο μέγεθος.</p> <p>Δ2.2.2. Σχεδιάζει και επεξηγεί τη γραφική παράσταση της</p>	<p>I2.1. Συνδέει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και έναν αντιστάτη, στο οποίο συνδέει σωστά βολτόμετρο και αμπερόμετρο και αφού κάνει τις απαιτούμενες ρυθμίσεις παίρνει τις απαιτούμενες</p>

<p>μέγεθος.</p>	<p>έντασης του ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη, ως προς την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του.</p> <p>Δ2.2.3. Συσχετίζει το νόμο του Ωμ με την κλίση της ευθείας γραμμής της γραφικής παράστασης της έντασης του ρεύματος, που διαρρέει έναν αντιστάτη, ως προς την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του και υπολογίζει γραφικά την τιμή της αντίστασης,</p> <p>Δ2.2.4. Σχεδιάζει σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα τον τρόπο σύνδεσης του βολτόμετρου και του αμπερόμετρου και αναφέρει τις απαιτούμενες ρυθμίσεις.</p>	<p>μετρήσεις, σχεδιάζει τη γραφική παράσταση της σχέσης έντασης/τάσης και αποδεικνύει πειραματικά τον νόμο του Ωμ.</p>
-----------------	---	--

Ενότητα Ψηφίδα: Π3. Ηλεκτρικές Πηγές, Ισχύς και Ενέργεια		
Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.1. Ηλεκτρική Ισχύς και Ενέργεια: Μορφές Ενέργειας, Μετατροπές και Αρχή Διατήρησης της Ενέργειάς. Ονομαστική Ισχύς και Ισχύς σε Ηλεκτρικά Κυκλώματα. (3Θ, 1Ε)		
<p>Γ3.1.1 Ορίζει τις έννοιες του έργου, της ισχύος και της ενέργειας σε σχέση με την επιστήμη της ηλεκτρολογίας.</p> <p>Γ3.1.2. Αναφέρει την Αρχή διατήρησης της ενέργειας.</p> <p>Γ3.1.3. Αναφέρει τα σύμβολα και τις μονάδες μέτρησης του έργου, της ισχύος και της ενέργειας σε σχέση με την επιστήμη της ηλεκτρολογίας.</p> <p>Γ3.1.4. Αναφέρει τη σχέση (τύπο) της ισχύος με το ρεύμα που διαρρέει έναν αντιστάτη και την ωμική αντίσταση του.</p> <p>Γ3.1.5. Αναφέρει την σχέση (τύπο) της ενέργειας που καταναλώνει ένας αντιστάτης σε σχέση με την ισχύ που αναπτύσσεται και τον χρόνο.</p> <p>Γ3.1.6. Χρησιμοποιεί το νόμο του Ωμ για να μετασχηματίσει τους τύπους της ισχύος και της ενέργειας.</p> <p>Γ3.1.7. Ορίζει την ονομαστική ισχύ των βασικών ηλεκτρικών εξαρτημάτων (πχ αντιστάτης, λαμπτήρας, μεγάφωνο, κινητήρας).</p>	<p>Δ3.1.1. Υπολογίζει την ισχύ που αναπτύσσεται σε ένα αντιστάτη χρησιμοποιώντας δύο από τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη (τάση, ένταση ρεύματος και αντίσταση).</p> <p>Δ3.1.2. Χρησιμοποιεί παραδείγματα και την Αρχή διατήρησης της ενέργειας για να εξηγήσει πώς η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλες μορφές και ανάποδα.</p> <p>Δ3.1.3. Υπολογίζει την ενέργεια που καταναλώνει ένας αντιστάτης σε σχέση με την ισχύ και το χρόνο.</p> <p>Δ3.1.4. Διακρίνει την ονομαστική ισχύ ενός ηλεκτρικού στοιχείου από την πραγματική ισχύ που αναπτύσσεται σε αυτό σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.</p> <p>Δ3.1.5. Επιλέγει την κατάλληλη ονομαστική ισχύ ενός αντιστάτη σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.</p> <p>Δ3.1.6. Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και αντιστάτες και παρατηρεί τη θερμοκρασία του αντιστάτη σε σχέση με την ενέργεια που καταναλώνει.</p>	<p>I3.1. Σχεδιάζει, υπολογίζει και συνδέει σωστά μια συστοιχία πηγών συνεχούς ρεύματος για να αυξήσει την τάση ή/και τη χωρητικότητα των πηγών.</p>

Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.2. Πηγές Τροφοδοσίας: Συστοιχίες πηγών συνεχούς ρεύματος ενωμένων σε σειρά ή/και παράλληλα. (3Θ, 1Ε)

Γ3.2.1. Ορίζει τα χαρακτηριστικά των πηγών τροφοδοσίας σε σχέση με την ισχύ.
Γ3.2.2. Ορίζει τη χωρητικότητα μιας μπαταρίας και εξηγεί τη σημασία της.
Γ3.2.3. Ορίζει την εσωτερική αντίσταση μιας πηγής τροφοδοσίας και αναφέρει το θεώρημα της μέγιστης μεταφοράς ισχύος.
Γ3.2.4. Αναφέρει πότε δύο πηγές/μπαταρίες είναι ενωμένες σε σειρά και πότε παράλληλα.
Γ3.2.5. Αναφέρει τις ιδιότητες που έχουν οι δύο τρόποι σύνδεσης μπαταριών.
Γ3.2.6. Εξηγεί τη σημασία της πολικότητας σύνδεσης της μπαταρίας.

Δ3.2.1. Μετρά την πτώση τάσης σε μπαταρία όταν συνδέεται με φορτίο και υπολογίζει την εσωτερική αντίσταση της.
Δ3.2.2. Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα, και παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις και υπολογίζει πειραματικά την εσωτερική αντίσταση της πηγής και αναλύει τη χωρητικότητα της.
Δ3.2.3. Σχεδιάζει κύκλωμα με μπαταρίες ενωμένες σε σειρά ή παράλληλα.
Δ3.2.4. Εφαρμόζει τον κατάλληλο τύπο ανάλογα με τον τρόπο σύνδεσης και υπολογίζει την τάση και τη χωρητικότητα που παρέχει συστοιχία πηγών συνεχούς ρεύματος.
Δ3.2.5. Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με πολλαπλές πηγές ενωμένες σε σειρά ή/και παράλληλα και παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις για να δείξει πώς η κάθε συνδεσμολογία των πηγών επηρεάζει την ολική τάση, τη χωρητικότητα και την εσωτερική αντίσταση.

Ενότητα Ψηφίδας: Π4. Σύνθετα Ηλεκτρικά Κυκλώματα με μία Πηγή		
Υποενότητα Ψηφίδας: Π4.1 Ηλεκτρικά κυκλώματα με αντιστάτες ενωμένους σε σειρά: Ισοδύναμη αντίσταση αντιστατών σε σειρά, δεύτερος κανόνας του Κίρχοφ, διαιρέτης τάσης. (7Θ, 2Ε)		
<p>Γ4.1.1. Αναφέρει πότε δύο αντιστάτες είναι ενωμένοι σε σειρά.</p> <p>Γ4.1.2. Αναφέρει τον τύπο της ισοδύναμης αντίστασης αντιστατών ενωμένων σε σειρά.</p> <p>Γ4.1.3. Αναφέρει το δεύτερο κανόνα του Κίρχοφ (κανόνας τάσεων).</p> <p>Γ4.1.4. Ορίζει τον διαιρέτη τάσης και αναφέρει τυπικές εφαρμογές του.</p>	<p>Δ4.1.1. Αναγνωρίζει κυκλώματα με αντιστάτες ενωμένους σε σειρά.</p> <p>Δ4.1.2. Εφαρμόζει τον κατάλληλο τύπο για να υπολογίσει την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.</p> <p>Δ4.1.3. Εφαρμόζει το νόμο του Ωμ και το δεύτερο κανόνα του Κίρχοφ σε κυκλώματα με αντιστάτες σε σειρά για να υπολογίσει την ένταση του ρεύματος της πηγής, τις πτώσεις τάσεως στα άκρα των αντιστατών και την ισχύ των αντιστατών και της πηγής.</p> <p>Δ4.1.4. Εφαρμόζει το διαιρέτη τάσης για να υπολογίσει την πτώση τάσεως στα άκρα αντιστάτη σε κύκλωμα αντιστατών σε σειρά.</p> <p>Δ4.1.5. Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και αντιστάτες ενωμένους σε σειρά, παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις και αποδεικνύει πειραματικά το δεύτερο κανόνα του Κίρχοφ και του διαιρέτη τάσης.</p>	<p>I4.1. Κατασκευάζει και αναλύει ένα σύνθετο ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει μία ηλεκτρική πηγή, διακόπτη, αγωγούς και αντιστάτες ενωμένους σε σειρά, παράλληλα ή μικτά.</p>
Υποενότητα Ψηφίδας: Π4.2 Ηλεκτρικά κυκλώματα με αντιστάτες ενωμένους παράλληλα: Ισοδύναμη αντίσταση αντιστατών ενωμένων παράλληλα, πρώτος κανόνας του Κίρχοφ, διαιρέτης ρεύματος. (7Θ, 2Ε)		
<p>Γ4.2.1. Αναφέρει πότε δύο αντιστάτες είναι ενωμένοι παράλληλα.</p> <p>Γ4.2.2. Αναφέρει τον τύπο της ισοδύναμης</p>	<p>Δ4.2.1. Αναγνωρίζει κυκλώματα με αντιστάτες ενωμένους παράλληλα.</p> <p>Δ4.2.2. Εφαρμόζει τον κατάλληλο τύπο για να υπολογίσει</p>	<p>I4.2. Συνδέει σε ένα σύνθετο ηλεκτρικό κύκλωμα το βολτόμετρο και το αμπερόμετρο, κάνει τις</p>

<p>αντίστασης αντιστατών ενωμένων παράλληλα.</p> <p>Γ4.2.4. Αναφέρει τον πρώτο κανόνα του Κίρχοφ (κανόνας ρευμάτων).</p> <p>Γ4.2.4. Ορίζει τον διαιρέτη ρεύματος και αναφέρει τυπικές εφαρμογές του.</p>	<p>την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.</p> <p>Δ4.2.3. Εφαρμόζει το νόμο του Ωμ και τον πρώτο κανόνα του Κίρχοφ σε κυκλώματα με αντιστάτες παράλληλα για να υπολογίσει την ένταση του ρεύματος της πηγής, τα ρεύματα που διαρρέουν κάθε αντιστάτη, και την ισχύ των αντιστατών και της πηγής.</p> <p>Δ4.2.4. Εφαρμόζει το διαιρέτη έντασης για να υπολογίσει ρεύμα που διαρρέει αντιστάτη σε κύκλωμα αντιστατών ενωμένων παράλληλα.</p> <p>Δ4.2.5. Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και αντιστάτες ενωμένους παράλληλα, παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις και αποδεικνύει πειραματικά τον πρώτο κανόνα του Κίρχοφ και του διαιρέτη έντασης.</p>	<p>απαιτούμενες ρυθμίσεις, μετρά την τάση και το ρεύμα σε διάφορα σημεία του κυκλώματος και τις συγκρίνει με τις τιμές που υπολογίζει εφαρμόζοντας τους κατάλληλους τύπους.</p>
<p>Υποενότητα Ψηφίδα: Π4.3 Μικτά ηλεκτρικά κυκλώματα: (7Θ, 2Ε)</p>		
<p>Γ4.3.1. Αναφέρει πότε δύο αντιστάτες είναι ενωμένοι σε σειρά και πότε είναι ενωμένοι παράλληλα σε μικτό ηλεκτρικό κύκλωμα.</p>	<p>Δ4.3.1. Αναγνωρίζει σε μικτά ηλεκτρικά κυκλώματα τους αντιστάτες που είναι ενωμένοι σε σειρά και τους αντιστάτες που είναι ενωμένοι παράλληλα.</p> <p>Δ4.3.2. Αναλύει μικτό ηλεκτρικό κυκλώματα σε υπο-κυκλώματα αντιστατών που είναι ενωμένοι σε σειρά και τους αντιστάτες που είναι ενωμένοι παράλληλα.</p> <p>Δ4.3.3. Εφαρμόζει τον κατάλληλο τύπο ανάλογα με το είδος της σύνδεσης για να υπολογίσει την ισοδύναμη αντίσταση του κάθε υπο-κυκλώματος και του μικτού κυκλώματος.</p> <p>Δ4.3.4. Απλοποιεί μικτό ηλεκτρικό κύκλωμα και υπολογίζει το ρεύμα της πηγής.</p> <p>Δ4.3.5. Εφαρμόζει το νόμο του Ωμ και τους κανόνες του Κίρχοφ για να υπολογίσει τα ρεύματα και τις πτώσεις τάσεως σε ένα μικτό κύκλωμα.</p> <p>Δ4.3.6. Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που</p>	

	περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και αντιστάτες ενωμένους σε σειρά ή/και παράλληλα, παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις και αναλύει πειραματικά τη λειτουργία του κυκλώματος.	
--	---	--

Ενότητα Ψηφίδα: Π5. Μαγνητισμός και ηλεκτρομαγνητισμός		
Υποενότητα Ψηφίδα: Π5.1 Μαγνήτες και ιδιότητες των μαγνητών: Φυσικοί και τεχνητοί μαγνήτες. Μαγνητικό πεδίο και μαγνητικές γραμμές. Γήινος μαγνητισμός. Μαγνητικά υλικά – μαγνήτιση. (3Θ, 1Ε)		<p>I5.1. Παρατηρεί πειραματικά και περιγράφει τη δημιουργία των μαγνητικών γραμμών και τις ιδιότητες των μαγνητών.</p> <p>I5.2. Παρατηρεί πειραματικά και περιγράφει τη δημιουργία μαγνητικού πεδίου από ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό.</p>
<p>Γ5.1.1. Ορίζουν τους φυσικούς μαγνήτες και αναφέρουν τις ιδιότητές τους.</p> <p>Γ5.1.2. Διακρίνει τη διαφορά μεταξύ του φυσικού και του τεχνητού μαγνήτη.</p> <p>Γ5.1.3. Ορίζει το μαγνητικό πεδίο και τις μαγνητικές γραμμές.</p> <p>Γ5.1.4. Ορίζει τους μαγνητικούς πόλους.</p> <p>Γ5.1.5. Εξηγεί πώς δημιουργείται το μαγνητικό πεδίο.</p>	<p>Δ5.1.1. Περιγράφει τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ δύο ομώνυμων πόλων.</p> <p>Δ5.1.2. Περιγράφει τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ δύο ετερόνυμων πόλων.</p> <p>Δ5.1.3. Περιγράφει το μαγνητικό πεδίο της γης και εξηγεί τη συμπεριφορά της μαγνητικής βελόνας.</p>	
Υποενότητα Ψηφίδα: Π5.2 Το ηλεκτρικό ρεύμα και το μαγνητικό πεδίο: Το Μαγνητικό Πεδίο Ευθύγραμμου Αγωγού. Μαγνητικό Πεδίο Πηνίου. Μαγνητική Ροή και Μαγνητική Επαγωγή. Ηλεκτρομαγνήτες και Εφαρμογές τους. (5Θ, 3Ε)		<p>I5.3. Παρατηρεί πειραματικά και περιγράφει τη δημιουργία μαγνητικού πεδίου από πηνίο.</p>
<p>Γ5.2.1. Εξηγεί πώς δημιουργείται μαγνητικό πεδίο από αγωγό όταν αυτός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και αναφέρει απλούς τρόπους διαπίστωσης του φαινομένου.</p> <p>Γ5.2.2. Ορίζει τη φορά των μαγνητικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται γύρω από ρευματοφόρο ευθύγραμμο αγωγό.</p> <p>Γ5.2.3. Ορίζει τη φορά των μαγνητικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται γύρω από πηνίο όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.</p> <p>Γ5.2.4. Δίνει τον ορισμό της μαγνητικής ροής και της μαγνητικής επαγωγής.</p>	<p>Δ5.2.1. Συσχετίζει τις έννοιες μαγνητική επαγωγή και μαγνητική ροή.</p> <p>Δ5.2.2. Εφαρμόζει τον κατάλληλο τύπο για να υπολογίσει την μαγνητική ροή και μαγνητική επαγωγή.</p> <p>Δ5.2.3. Περιγράφει την κατασκευή του ηλεκτρομαγνήτη και εξηγεί τη λειτουργία του.</p> <p>Δ5.2.4. Περιγράφει κατασκευή και εξηγεί τη λειτουργία στοιχείων τα οποία περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνήτη (πχ, ρελέ, ηλεκτρικό κουδούνι και μεγάφωνο).</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 ακολουθώντας 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. Κ. Βούρνας, Ο Διαφέρμος, Σ. Πάγκαλος, Γ. Χατζαράκης, «Ηλεκτροτεχνία Α' Τάξης 1^{ου} Κύκλου», Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και

Αθλητισμού της Ελλάδας, Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Εκδόσεων «Διόφαντος», 2013

2. Δημήτρης Εγγλεζάκης, «Ηλεκτρολογία Α' Τάξης», Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 1998 – 2012
3. Χαράλαμπος Χρυσοστόμου, «Πειραματικές Ασκήσεις Ηλεκτρολογίας – Α' Τάξη», Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2001

Συμπληρωματική:

1. Θ. Δημόπουλος, Χ. Παγιάτης, Στ. Πάγκαλος, «Στοιχεία Ηλεκτρολογίας», Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων Ελλάδας, Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Εκδόσεων «Διόφαντος», 2015
2. «Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο (Ψ.Ε.Π.) – Εφαρμοσμένη Ηλεκτρολογία», Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου

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.

Κριτήρια Αξιολόγησης	
Περιεχόμενο Ύλης	Περιεχόμενο και Κριτήρια Συνολικής Αξιολόγησης
Π1. Βασικές Αρχές Ηλεκτρολογίας	A1.1: Γράφει τα σύμβολα των βασικών προθεμάτων Γίγα/Μέγα/κίλο/μίλλι/μίκρο/νάνο/πίκο ή/και μετατρέπει μεγέθη δηλωμένα με κάποιο πρόθεμα σε οποιοδήποτε άλλο από τα υπόλοιπα έξι.
	A1.2: Συσχετίζει το ηλεκτρικό φορτίο με τη δομή του ατόμου και κατατάσσει τα υλικά σε αγωγούς, ημιαγωγούς και μονωτές. Σχεδιάζει τις δυνάμεις και το ηλεκτρικό πεδίο μεταξύ δύο φορτίων.
	A1.3: Υπολογίζει την αντίσταση ενός αγωγού ή ενός αντιστάτη ως συνάρτηση των διαστάσεων και των ιδιοτήτων του υλικού, ή ως συνάρτηση των ιδιοτήτων του και της θερμοκρασίας, ή χρησιμοποιώντας τον κώδικα χρωμάτων, ή/και μετρά με το σωστό τρόπο την αντίσταση ενός αντιστάτη.
Π2. Απλά Ηλεκτρικά Κυκλώματα	A2.1: Διατυπώνει το νόμο του Ωμ ή γράφει τον τύπο που εκφράζει το νόμο του Ωμ και τον μετασχηματίζει ως προς το άγνωστο μέγεθος ή τον εφαρμόζει για να υπολογίσει το άγνωστο μέγεθος.
	A2.2: Σχεδιάζει και επεξηγεί τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη, ως προς την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του, συσχετίζει το νόμο του Ωμ με την κλίση της ευθείας γραμμής ή/και υπολογίζει γραφικά την τιμή της αντίστασης.
	A2.3: Σχεδιάζει ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή, διακόπτη, αντιστάτη και αγωγούς, δείχνει τρόπο σύνδεσης του βολτόμετρου και του αμπερόμετρου και αναφέρει τις απαιτούμενες ρυθμίσεις ή/και κατασκευάζει το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και αφού συνδέσει σε αυτό το βολτόμετρο και το αμπερόμετρο, κάνει τις απαιτούμενες ρυθμίσεις και μετρά την τάση και το ρεύμα.
Π3. Ηλεκτρικές Πηγές, Ισχύς και Ενέργεια	A3.1: Ορίζει τις έννοιες και αναφέρει τα σύμβολα και τις μονάδες μέτρησής του έργου, της ισχύος και της ενέργειας σε σχέση με την επιστήμη της ηλεκτρολογίας. Υπολογίζει την ισχύ που αναπτύσσεται σε ένα αντιστάτη και την ενέργεια που καταναλώνει σε σχέση με την ισχύ και το χρόνο.
	A3.2: Ορίζει την ονομαστική ισχύ των βασικών ηλεκτρικών εξαρτημάτων και επιλέγει την κατάλληλη ονομαστική ισχύ ενός αντιστάτη σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.

	<p>A3.3: Ορίζει τη χωρητικότητα μιας μπαταρίας και την εσωτερική αντίσταση μιας πηγής τροφοδοσίας και αναφέρει το θεώρημα της μέγιστης μεταφοράς ισχύος. Μετρά την πτώση τάσης σε μπαταρία όταν συνδέεται με φορτίο και υπολογίζει την εσωτερική αντίσταση της.</p> <p>A3.4: Σχεδιάζει, υπολογίζει ή/και συνδέει σωστά μια συστοιχία πηγών συνεχούς ρεύματος για να αυξήσει την τάση ή/και τη χωρητικότητα των πηγών.</p>
<p>Π4. Σύνθετα Ηλεκτρικά Κυκλώματα με μίαν Πηγή.</p>	<p>A4.1: Εφαρμόζει τον κατάλληλο τύπο για να υπολογίσει την ισοδύναμη αντίσταση κυκλώματος με αντιστάτες σε σειρά, εφαρμόζει το νόμο του Ωμ και το δεύτερο κανόνα του Κίρχοφ για να υπολογίσει την ένταση του ρεύματος της πηγής, τις πτώσεις τάσεως στα άκρα των αντιστατών και την ισχύ των αντιστατών και της πηγής. Εφαρμόζει το διαιρέτη τάσης για να υπολογίσει την πτώση τάσεως στα άκρα αντιστάτη σε κύκλωμα αντιστατών σε σειρά.</p> <p>Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και αντιστάτες ενωμένους σε σειρά ή παράλληλα, παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις, και αποδεικνύει πειραματικά το δεύτερο κανόνα του Κίρχοφ και του διαιρέτη τάσης.</p> <p>A4.2: Εφαρμόζει τον κατάλληλο τύπο για να υπολογίσει την ισοδύναμη αντίσταση κυκλώματος με αντιστάτες ενωμένους παράλληλα, εφαρμόζει το νόμο του Ωμ και τον πρώτο κανόνα του Κίρχοφ σε κυκλώματα με αντιστάτες παράλληλα για να υπολογίσει την ένταση του ρεύματος της πηγής, τα ρεύματα που διαρρέουν κάθε αντιστάτη, και την ισχύ των αντιστατών και της πηγής. Εφαρμόζει το διαιρέτη έντασης για να υπολογίσει ρεύμα που διαρρέει αντιστάτη σε κύκλωμα αντιστατών ενωμένων παράλληλα.</p> <p>Κατασκευάζει απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή, και αντιστάτες ενωμένους παράλληλα, παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις και αποδεικνύει πειραματικά τον πρώτο κανόνα του Κίρχοφ και του διαιρέτη έντασης.</p> <p>A4.3: Αναγνωρίζει σε ένα μικτό κύκλωμα ποιοι αντιστάτες είναι ενωμένοι σε σειρά και ποιοι είναι ενωμένοι παράλληλα και υπολογίζει την ισοδύναμη αντίσταση. Απλοποιεί μικτό ηλεκτρικό κύκλωμα και εφαρμόζει το νόμο του Ωμ και τους κανόνες του Κίρχοφ για να υπολογίσει τα ρεύματα και τις πτώσεις τάσεως στο κύκλωμα.</p>
<p>Π5. Μαγνητισμός και Ηλεκτρομαγνητισμός</p>	<p>A5.1: Περιγράφει τους φυσικούς μαγνήτες, εξηγεί τις ιδιότητες τους και σχεδιάζει το μαγνητικό πεδίο μαγνητών.</p> <p>Αναφέρει τις μαγνητικές ιδιότητες του ηλεκτρισμού και σχεδιάζει το μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου αγωγού. Περιγράφει την κατασκευή του πηνίου, αναφέρει τα χαρακτηριστικά στοιχεία του και σχεδιάζει το μαγνητικό πεδίο του. Περιγράφει την κατασκευή και τις εφαρμογές του ηλεκτρομαγνήτη.</p>

	<p>A5.2: Αναφέρει τις μαγνητικές ιδιότητες του ηλεκτρισμού και σχεδιάζει το μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου αγωγού. Περιγράφει την κατασκευή του πηνίου, αναφέρει τα χαρακτηριστικά στοιχεία του και σχεδιάζει το μαγνητικό πεδίο του. Δίνει τον ορισμό και εφαρμόζει τον κατάλληλο τύπο για να υπολογίσει τη μαγνητική ροή και τη μαγνητική επαγωγή. Περιγράφει την κατασκευή και τις εφαρμογές του ηλεκτρομαγνήτη.</p>
<p>Εργάζεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς ασφάλειας και υγείας</p>	<p>Αναγνωρίζει τους πιθανούς κινδύνους στο χώρο εργασίας και εργάζεται εφαρμόζοντας όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφάλειας και αποφυγής ατυχημάτων.</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>