

Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθήματος

Κλάδος: **Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών**

Ειδικότητα: **Τεχνικός Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Αυτοματισμών,
Τεχνικός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών – Δικτύων και
Επικοινωνιών, Τεχνικός Οικιακών Συσκευών, Ψύξης και
Κλιματισμού**

Κατεύθυνση: **Πρακτική**

Μάθημα: **Ηλεκτρολογία II**

Κωδικός: **ΗΠ102 (ΠΗΛ2.Μ1)**

Περίοδοι ανά Εβδομάδα: **3**

Ψηφίδες Μαθήματος: **ΠΗΛ2.Μ1.1: Αρχές Ηλεκτρολογίας,
Ηλεκτρομαγνητισμού και Ηλεκτρονικών**

Σύνολο Περιόδων Μαθήματος: **78**

A. Ψηφίδα 1: ΠΗΛ2.Μ1.1 (Αρχές Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρομαγνητισμού και Ηλεκτρονικών)

A1. Επίπεδο (EQF): 4

A2. Διάρκεια Διδασκαλίας:

Σύνολο Περιόδων Ψηφίδας: **78**

A3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις:

Ο μαθητής προτού ξεκινήσει τη ψηφίδα ΠΗΛ2.Μ1.1 (Αρχές Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρομαγνητισμού και Ηλεκτρονικών) πρέπει να έχει ολοκληρώσει με επιτυχία τη ψηφίδα ΠΗΛ1.Μ1.1 (Βασικές Αρχές Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρομαγνητισμός). Αναλυτικά ο μαθητής πρέπει να μπορεί να:

- ορίζει τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη και να αναφέρει τις μονάδες μέτρησής τους
- επιλύει κυκλώματα αντιστατών που τροφοδοτούνται από μία πηγή
- σχεδιάζει τις χρονικές παραστάσεις κυματομορφών εναλλασσόμενων ρευμάτων
- εξηγεί τα βασικά ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα
- 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 του ηλεκτρομαγνητισμού, 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) τους παράγοντες που επηρεάζουν την ωμική αντίσταση αντιστάτη,

- (β) τη σχέση μεταξύ των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών, τον νόμο του Ωμ και τους κανόνες του Κίρχοφ,
- (γ) τα βασικά χαρακτηριστικά του εναλλασσόμενου ρεύματος,
- (δ) τις αρχές και τα βασικά στοιχεία ηλεκτρομαγνητισμού,
- (ε) τις αρχές και τα βασικά στοιχεία των ηλεκτρονικών.

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) τη λειτουργία των βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων (δίοδοι επαφής και διπολικά τρανζίστορ) και τον σχεδιασμό των χαρακτηριστικών τους καμπύλων.

3. Απόκτηση Ικανότητας για:

- (α) τον σχεδιασμό, την κατασκευή και την ανάλυση απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων που περιλαμβάνουν αντιστάτες ενωμένους παράλληλα, σε σειρά ή μεικτά και τροφοδοτούνται από μια έως τρεις πηγές συνεχούς ρεύματος,
- (β) τα μεταβατικά φαινόμενα που παρατηρούνται στο κυκλώματα RL και RC
- (γ) τον έλεγχο της λειτουργίας με το ωμόμετρο των βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων και τον εντοπισμό των ακροδεκτών τους,
- (δ) την ανάλυση απλών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων με διόδους επαφής και με διπολικά τρανζίστορ.

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, δίοδοι επαφής, και διπολικά τρανζίστορ (NPN και PNP),
 - **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 κλπ.)

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. Το συνεχές ρεύμα		
Υποενότητα Ψηφίδας: Π1.1. Η ηλεκτρική αντίσταση και ο νόμος του Ωμ: Η ηλεκτρική αντίσταση. Ο νόμος του Ωμ. Η αντίσταση αγωγού και η ειδική αντίσταση. Μεταβολή της αντίστασης με τη θερμοκρασία. (4Θ, 0Ε)		
<p>Γ1.1.1. Περιγράφει την κατασκευή ενός σταθερού αντιστάτη και αναφέρει τα κύρια χαρακτηριστικά του.</p> <p>Γ1.1.2. Ορίζει την ειδική αντίσταση ενός υλικού και τη συσχετίζει με τον αριθμό των ελεύθερων ηλεκτρονίων στο υλικό.</p> <p>Γ1.1.3. Διατυπώνει τη σχέση της ωμικής αντίστασης ενός αντιστάτη με τη γεωμετρία του (μορφή και διάσταση του υλικού) και την ειδική αντίσταση του υλικού.</p> <p>Γ1.1.4. Εξηγεί τη σχέση του αριθμού των ελεύθερων ηλεκτρονίων σε ένα υλικό με τη θερμοκρασία του υλικού.</p> <p>Γ1.1.5. Διατυπώνει τη σχέση της μεταβολής της ωμικής αντίστασης σε συνάρτηση με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.</p> <p>Γ1.1.6. Διατυπώνει τη σχέση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει αντιστάτη με την ωμική αντίσταση του αντιστάτη και την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του.</p> <p>Γ1.1.7. Γράφει τον τύπο που εκφράζει τον νόμο του Ωμ και τον μετασχηματίζει ως προς το άγνωστο μέγεθος.</p>	<p>Δ1.1.1. Υπολογίζει την αντίσταση ενός αγωγού ως συνάρτηση των διαστάσεων του και της ειδικής αντίστασης του υλικού.</p> <p>Δ1.1.2. Υπολογίζει την αντίσταση ενός αντιστάτη ως συνάρτηση της αντίστασης του σε θερμοκρασία δωματίου και της πραγματικής θερμοκρασίας.</p> <p>Δ1.1.3. Εφαρμόζει τον νόμο του Ωμ και χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο τύπο υπολογίζει το άγνωστο μέγεθος.</p> <p>Δ1.1.4. Σχεδιάζει και επεξηγεί τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη, ως προς την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του και την ωμική αντίσταση.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Υποενότητα Ψηφίδα: Π1.2. Κανόνες και Επίλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων: Ο νόμος του Ωμ σε πλήρες κύκλωμα. Εσωτερική αντίσταση πηγής. Κανόνες του Κίρχοφ. Συνδεσμολογία αντιστατών σε σειρά. Πτώση τάσης κατά μήκος ρευματοφόρων αγωγών και συνέπειες. Παράλληλη συνδεσμολογία αντιστατών. Το βραχυκύκλωμα. Μικτή συνδεσμολογία αντιστατών. Σύνδεση ηλεκτρικών πηγών. Επίλυση κυκλωμάτων που περιλαμβάνουν δύο ή τρεις πηγές. (14Θ, 2Ε)</p>		<p>I1.1. Συνδέει κυκλώματα αντιστατών σε διάφορες συνδεσμολογίες, τα οποία τροφοδοτούνται από μία ή δύο πηγές και εκτελεί τις κατάλληλες μετρήσεις για να αναλύσει το κύκλωμα.</p>
<p>Γ1.2.1. Ορίζει την εσωτερική αντίσταση μιας πηγής τροφοδοσίας Γ1.2.2. Ορίζει την ηλεκτρεγερτική δύναμη και την πολική τάση μιας πηγής. Γ1.2.3. Διατυπώνει τη σχέση μεταξύ της πολικής τάσης, της ηλεκτρεγερτικής δύναμης, της εσωτερικής αντίστασης μιας πηγής και του ρεύματος τροφοδοσίας. Γ1.2.4. Διατυπώνει τους κανόνες του Κίρχοφ. Γ1.2.5. Αναφέρει τον τύπο υπολογισμού της ισοδύναμης αντίστασης αντιστατών ενωμένων σε σειρά. Γ1.2.6. Ορίζει την πτώση τάσης κατά μήκος ρευματοφόρου αγωγού και αναφέρει τις συνέπειές της. Γ1.2.7. Ορίζει τον διαιρέτη τάσης και αναφέρει τυπικές εφαρμογές του. Γ1.2.8. Αναφέρει τον τύπο υπολογισμού της ισοδύναμης αντίστασης αντιστατών ενωμένων παράλληλα. Γ1.2.9. Ορίζει τον διαιρέτη ρεύματος και αναφέρει τυπικές εφαρμογές του.</p>	<p>Δ1.2.1. Εφαρμόζει τον νόμο του Ωμ σε πλήρες ηλεκτρικό κύκλωμα. Δ1.2.2. Υπολογίζει την πολική τάση μιας πηγής όταν είναι γνωστή η ηλεκτρεγερτική της δύναμη, η εσωτερική της αντίσταση και το ρεύμα τροφοδοσίας. Δ1.2.3. Εφαρμόζει τους κανόνες του Κίρχοφ στην επίλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Δ1.2.4. Υπολογίζει την ισοδύναμη αντίσταση συνδεσμολογίας αντιστατών ενωμένων σε σειρά. Δ1.2.5. Υπολογίζει την πτώση τάσης κατά μήκος ρευματοφόρου αγωγού. Δ1.2.6. Υπολογίζει την ισοδύναμη αντίσταση συνδεσμολογίας αντιστατών ενωμένων παράλληλα. Δ1.2.7. Υπολογίζει την ισοδύναμη αντίσταση μικτής συνδεσμολογίας αντιστατών. Δ1.2.8. Επιλύει κυκλώματα με μικτή συνδεσμολογία αντιστατών τα οποία τροφοδοτούνται από μία πηγή. Δ1.2.9. Υπολογίζει την ισοδύναμη τάση συνδεσμολογίας πηγών ενωμένων σε σειρά. Δ1.2.10. Υπολογίζει την ισοδύναμη εσωτερική αντίσταση συνδεσμολογίας πηγών ενωμένων σε σειρά. Δ1.2.11. Υπολογίζει την ισοδύναμη τάση συνδεσμολογίας</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ1.2.10. Ορίζει το βραχυκύκλωμα.</p> <p>Γ1.2.11. Αναφέρει τον τύπο υπολογισμού της ισοδύναμης τάσης πηγών ενωμένων σε σειρά.</p> <p>Γ1.2.12. Αναφέρει τον τύπο υπολογισμού της ισοδύναμης εσωτερικής αντίστασης πηγών ενωμένων σε σειρά.</p> <p>Γ1.2.13. Αναφέρει τον τύπο υπολογισμού της ισοδύναμης τάσης πηγών ενωμένων παράλληλα.</p> <p>Γ1.2.14. Αναφέρει τον τύπο υπολογισμού της ισοδύναμης εσωτερικής αντίστασης πηγών ενωμένων παράλληλα.</p>	<p>πηγών ενωμένων παράλληλα.</p> <p>Δ1.2.12. Υπολογίζει την ισοδύναμη εσωτερική αντίσταση συνδεσμολογίας πηγών ενωμένων παράλληλα.</p> <p>Δ1.2.13. Επιλύει κυκλώματα με μικτή συνδεσμολογία αντιστατών τα οποία τροφοδοτούνται από δύο ή τρεις πηγές.</p>	
<p>Υποενότητα Ψηφίδα: Π1.3. Ηλεκτρική ενέργεια και ισχύς σε ωμικούς καταναλωτές: Ηλεκτρική ισχύς. Ηλεκτρική ενέργεια. Θερμότητα και απώλειες Τζάουλ. Βαθμός απόδοσης. (4Θ, 0Ε)</p>		
<p>Γ1.3.1. Δίνει τον ορισμό του έργου, της ισχύος και της ενέργειας</p> <p>Γ1.3.2. Διατυπώνει τον νόμο του Τζάουλ.</p> <p>Γ1.3.3. Ορίζει την ηλεκτρική ισχύ και δίνει τη σχέση μεταξύ της ηλεκτρικής ισχύος και των ηλεκτρικών μεγεθών ένταση ρεύματος, τάση και αντίσταση.</p> <p>Γ1.3.4. Εξηγεί πώς η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα και αναφέρει τον σχετικό τύπο.</p> <p>Γ1.3.5. Αναφέρει την αρχή διατήρησης της ενέργειας.</p> <p>Γ1.3.6. Ορίζει τον βαθμό απόδοσης.</p>	<p>Δ1.3.1. Υπολογίζει την ηλεκτρική ενέργεια που μετατρέπεται σε θερμότητα όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.</p> <p>Δ1.3.2. Υπολογίζει την ενέργεια που καταναλώνει ένας καταναλωτής όταν τροφοδοτείται από τάση και διαρρέεται από ρεύμα.</p> <p>Δ1.3.3. Υπολογίζει τον βαθμό απόδοσης μιας ηλεκτρικής συσκευής όταν γνωρίζει την προσδιδόμενη ισχύ και την ωφέλιμη ισχύ.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
Ενότητα Ψηφίδας: Π2. Το Μαγνητικό Πεδίο και το Πηνίο		
Υποενότητα Ψηφίδας: Π2.1. Δύναμη σε ρευματοφόρο αγωγό: Δύναμη σε ρευματοφόρο αγωγό – δύναμη Λαπλάς. Ο στοιχειώδης κινητήρας συνεχούς ρεύματος. (2Θ, 1Ε)		
<p>Γ2.2.1. Δίνει τον ορισμό της δύναμης Λαπλάς και αιτιολογεί τη δύναμη σε ρευματοφόρο αγωγό από μαγνητικό πεδίο.</p>	<p>Δ2.2.1. Περιγράφει την επίδραση του μαγνητικού πεδίου σε ρευματοφόρο αγωγό.</p> <p>Δ2.2.2. Υπολογίζει τη δύναμη που εξασκείται σε ρευματοφόρο αγωγό ο οποίος βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο.</p> <p>Δ2.2.3. Εφαρμόζει τον κανόνα του δεξιού χεριού για να δείξει τη φορά της δύναμής Λαπλάς.</p> <p>Δ2.2.2. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα στοιχειώδους κινητήρα συνεχούς ρεύματος και εξηγεί συνοπτικά την κατασκευή και τη λειτουργία του.</p>	<p>I2.1. Παρατηρεί πειραματικά και περιγράφει την άσκηση δύναμης σε ρευματοφόρο αγωγό.</p> <p>I2.2. Παρατηρεί πειραματικά και περιγράφει τη δημιουργία τάσης από επαγωγή.</p> <p>I2.3. Παρατηρεί πειραματικά και περιγράφει τη δημιουργία δυναμορευμάτων.</p>
Υποενότητα Ψηφίδας: Π2.2 Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή: Ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή (ΗΕΔ). Νόμος του Φάραντεϊ και ο κανόνας του Λεντς. Τα δινορεύματα. Αρχή λειτουργίας της γεννήτριας συνεχούς ρεύματος. (4Θ, 1Ε)		
<p>Γ5.3.1. Δίνει τον ορισμό της Ηλεκτρεγερτικής δύναμης από επαγωγή (ΗΕΔ)</p> <p>Γ5.3.2. Διατυπώνει τον νόμο του Φάραντεϊ.</p> <p>Γ5.3.3. Διατυπώνει τον κανόνα του Λεντς.</p> <p>Γ5.3.4. Αναφέρει την αρχή λειτουργίας της γεννήτριας συνεχούς ρεύματος.</p> <p>Γ5.3.5. Εξηγεί τι είναι τα δινορεύματα και αναφέρει τα αποτελέσματά τους.</p>	<p>Δ5.3.1. Εφαρμόζει τον νόμο του Φάραντεϊ για να υπολογίσει την ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή σε ένα πηνίο στο οποίο εισέρχεται μεταβαλλόμενη μαγνητική ροή.</p> <p>Δ5.3.2. Εφαρμόζει τον κανόνα του Λεντς για να καθορίσει την διεύθυνση την ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή σε ένα πηνίο στο οποίο εισέρχεται μεταβαλλόμενη μαγνητική ροή.</p> <p>Δ5.3.3. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα της γεννήτριας συνεχούς ρεύματος και εξηγεί συνοπτικά τη</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
	λειτουργία της.	
<p>Υποενότητα Ψηφίδα: Π2.2. Το Πηνίο: Κατασκευή του πηνίου και τα χαρακτηριστικά του στοιχεία. Αυτεπαγωγή και συντελεστής αυτεπαγωγής (L). Αμοιβαία επαγωγή και μετασχηματιστής. Συνδεσμολογίες πηνίων σε σειρά και παράλληλα. Διακοπή και αποκατάσταση του ρεύματος σε πηνίο – κύκλωμα RL στο σ.ρ. Καμπύλες διακοπής και αποκατάστασης ρεύματος σε πηνίο – σταθερά χρόνου. Υπέρταση από άνοιγμα διακόπτη. (6Θ, 1Ε)</p>		
<p>Γ2.2.1. Ορίζει τι είναι η αυτεπαγωγή και ο συντελεστής αυτεπαγωγής.</p> <p>Γ2.2.2. Εξηγεί τι είναι η αμοιβαία επαγωγή.</p> <p>Γ2.2.3. Διατυπώνει τον τύπο που εκφράζει τη σχέση που συνδέει την ηλεκτρεγερτική δύναμη που αναπτύσσεται στα άκρα πηνίου, τον συντελεστή αυτεπαγωγής και τον ρυθμό μεταβολής της έντασης του ρεύματος.</p> <p>Γ2.2.4. Ορίζει και εξηγεί τη σημασία της σταθεράς χρόνου σε κύκλωμα RL σειράς το οποίο τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα.</p> <p>Γ2.2.5. Εξηγεί τη δημιουργία υπέρτασης κατά τη διακοπή του ρεύματος πηνίου (άνοιγμα διακόπτη) και αναφέρει τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκαλέσει.</p>	<p>Δ2.2.1. Εξηγεί την κατασκευή και τα χαρακτηριστικά στοιχεία του πηνίου.</p> <p>Δ2.2.2. Περιγράφει το φαινόμενο της αυτεπαγωγής.</p> <p>Δ2.2.3. Υπολογίζει τον συντελεστή αυτεπαγωγής ενός πηνίου σε σχέση με τις φυσικές του διαστάσεις και το υλικό του πυρήνα του.</p> <p>Δ2.2.4. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα του μετασχηματιστή και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία του.</p> <p>Δ2.2.5. Υπολογίζει τον ισοδύναμο συντελεστή αυτεπαγωγής συνδεσμολογίας πηνίων ενωμένων σε σειρά.</p> <p>Δ2.2.6. Υπολογίζει τον ισοδύναμο συντελεστή αυτεπαγωγής συνδεσμολογίας πηνίων ενωμένων παράλληλα.</p> <p>Δ2.2.7. Περιγράφει την αποκατάσταση και διακοπή του ρεύματος πηνίου σε κύκλωμα που τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα.</p> <p>Δ2.2.8. Σχεδιάζει τις γραφικές παραστάσεις της τάσης και του ρεύματος κατά την αποκατάσταση και διακοπή του ρεύματος πηνίου σε σχέση με τη σταθερά χρόνου.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
Ενότητα Ψηφίδα: Π3. Το Ηλεκτρικό πεδίο και Πυκνωτές		
Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.1. Το ηλεκτρικό πεδίο: Είδη πεδίων στη φύση. Ένταση του Ηλεκτρικού πεδίου. Ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές. Προστασία από ηλεκτρικά πεδία – Κλωβός Φάραντεϊ. (4Θ, 0Ε)		
<p>Γ3.1.1. Ορίζει το ηλεκτροστατικό πεδίο και αναφέρει παραδείγματα του στη φύση.</p> <p>Γ3.1.2. Ορίζει το ηλεκτρικό πεδίο και αναφέρει τις ιδιότητες των δυναμικών γραμμών του.</p>	<p>Δ3.1.1. Σχεδιάζει το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται μεταξύ δύο ετερόνυμων ηλεκτρικών φορτίων.</p> <p>Δ3.1.2. Περιγράφει το φαινόμενο της ηλεκτροστατικής επίδρασης.</p> <p>Δ3.1.3. Αιτιολογεί την ανάγκη προστασίας από ηλεκτρικά πεδία.</p> <p>Δ3.1.4. Περιγράφει την κατασκευή του Κλωβού Φάραντεϊ και εξηγεί πως επιτυγχάνεται η ηλεκτρική θωράκιση.</p>	<p>I3.1. Επιβεβαιώνει πειραματικά τις γραφικές παραστάσεις της τάσης και της έντασης του ρεύματος κατά τη φόρτιση και εκφόρτιση του πυκνωτή σε κύκλωμα RC σειράς που τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα.</p>
Υποενότητα Ψηφίδα: Π3.2. Πυκνωτές: Κατασκευή και Χωρητικότητα του πυκνωτή. Διηλεκτρική σταθερά και χωρητικότητα επίπεδου πυκνωτή. Συνδεσμολογία πυκνωτών σε σειρά και παράλληλα. Τύποι και είδη πυκνωτών. Εφαρμογές των πυκνωτών. Φόρτιση και εκφόρτιση πυκνωτή – κύκλωμα RC στο σ.ρ. Καμπύλες φόρτισης και εκφόρτισης πυκνωτή – σταθερά χρόνου. (9Θ, 2Ε)		
<p>Γ3.2.1. Περιγράφει την κατασκευή του πυκνωτή και αναφέρει τα χαρακτηριστικά στοιχεία του.</p> <p>Γ3.2.2. Ορίζει τη Διηλεκτρική σταθερά.</p> <p>Γ3.2.3. Ορίζει τη χωρητικότητα.</p> <p>Γ3.2.4. Αναφέρει τα είδη πυκνωτών και αναφέρει τις ενδεικτικές τιμές (προθέματα μονάδας μέτρησης) χωρητικότητας του κάθε είδους.</p> <p>Γ3.2.5. Αναφέρει εφαρμογές των πυκνωτών.</p>	<p>Δ3.2.1. Υπολογίζει τη χωρητικότητα ενός πυκνωτή σε σχέση με τις διαστάσεις, την απόσταση και το υλικό μεταξύ των πλακών (οπλισμού) του.</p> <p>Δ3.2.2. Υπολογίζει την ισοδύναμη χωρητικότητα συνδεσμολογίας πυκνωτών ενωμένων σε σειρά.</p> <p>Δ3.2.3. Υπολογίζει την ισοδύναμη χωρητικότητα συνδεσμολογίας πυκνωτών ενωμένων παράλληλα.</p> <p>Δ3.2.4. Περιγράφει τη φόρτιση και εκφόρτιση του πυκνωτή σε κύκλωμα RC σειράς που τροφοδοτείται με</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ3.2.6. Ορίζει τη σταθερά χρόνου σε ένα κύκλωμα με πυκνωτή και αντιστάτη σε σειρά, το οποίο τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα.</p> <p>Γ3.2.7. Αναφέρει το ποσοστό φόρτισης του πυκνωτή σε χρόνο ίσο με τη σταθερά χρόνου.</p>	<p>συνεχές ρεύμα.</p> <p>Δ3.2.5. Σχεδιάζει τις γραφικές παραστάσεις της τάσης και του ρεύματος κατά τη φόρτιση και εκφόρτιση του πυκνωτή σε σχέση με τη σταθερά χρόνου.</p>	

Ενότητα Ψηφίδας: Π4. Το εναλλασσόμενο ρεύμα		
Υποενότητα Ψηφίδας: Π4.1 Εισαγωγή στο εναλλασσόμενο ρεύμα: Μεταβαλλόμενα και εναλλασσόμενα ρεύματα. Παραγωγή ημιτονικού εναλλασσόμενου ρεύματος. Χαρακτηριστικά μεγέθη του εναλλασσόμενου ρεύματος. (6Θ, 1Ε)		4.1. Εκτελεί τις απαιτούμενες μετρήσεις στο πρωτεύον και στο δευτερεύον του μετασχηματιστή για να υπολογίσει τις απώλειες του.
<p>Γ4.1.1. Περιγράφει τον τρόπο παραγωγής του εναλλασσόμενου ρεύματος.</p> <p>Γ4.1.2. Αναφέρει τα χαρακτηριστικά μεγέθη (στιγμιαία τιμή, μέγιστη τιμή, ενεργός τιμή, περίοδος και συχνότητα) μιας ημιτονοειδούς κυματομορφής.</p> <p>Γ4.1.3. Διακρίνει τη διαφορά μεταξύ των μεταβαλλόμενων και των εναλλασσόμενων ρευμάτων.</p>	<p>Δ4.1.1. Δοθείσης μιας ημιτονοειδούς κυματομορφής ορίζει/υπολογίζει τα χαρακτηριστικά μεγέθη.</p> <p>Δ4.1.2. Σχεδιάζει τη μορφή μιας ημιτονοειδούς κυματομορφής δοθέντων των χαρακτηριστικών μεγεθών της.</p> <p>Δ4.1.3. Σχεδιάζει τη διανυσματική παράσταση του εναλλασσόμενου ρεύματος.</p>	
Υποενότητα Ψηφίδας: Π4.2 Ο Μετασχηματιστής: Κατασκευή και αρχή λειτουργίας του μετασχηματιστή. Λόγος μετασχηματισμού. Λειτουργία του μετασχηματιστή με φορτίο στο δευτερεύον. Απώλειες μετασχηματιστή. (6Θ, 1Ε)		
<p>Γ4.2.1. Αναφέρει την αρχή λειτουργίας του μετασχηματιστή.</p> <p>Γ4.2.1. Ορίζει τον λόγο μετασχηματισμού.</p> <p>Γ4.2.3. Αναφέρει τις κύριες αιτίες απωλειών στους μετασχηματιστές μεταλλικού πύρινα και τους τρόπους μείωσής τους.</p>	<p>Δ4.2.1. Περιγράφει την κατασκευή του μετασχηματιστή και εξηγεί την λειτουργία του.</p> <p>Δ4.2.2. Χρησιμοποιεί τον λόγο μετασχηματισμού για να υπολογίσει την τάση στο δευτερεύον όταν γνωρίζει την τάση στο πρωτεύον και ανάποδα.</p> <p>Δ4.2.3. Χρησιμοποιεί τον λόγο μετασχηματισμού για να υπολογίσει την ένταση του ρεύματος στο δευτερεύον, όταν γνωρίζει την ένταση του ρεύματος στο πρωτεύον και ανάποδα.</p>	

Ενότητα Ψηφίδας: Π5. Βασικές Αρχές Ηλεκτρονικών

Υποενότητα Ψηφίδας: Π5.1. Ημιαγωγοί και δίοδοι: Ημιαγωγοί τύπου N και τύπου P. Κατασκευή και σύμβολο διόδου επαφής. Λειτουργία διόδου επαφής – ορθή και ανάστροφη πόλωση. Δίodos φωτοεκπομπής. Χρήσεις/εφαρμογές διόδων. Έλεγχος διόδου με το πολύμετρο. **(3Θ, 2Ε)**

Γ5.1.1. Περιγράφει τη δημιουργία ημιαγωγών τύπου N και τύπου P.

Γ5.1.2. Αναφέρει τις ιδιότητες της επαφής PN και ονομάζει τους τρόπους πόλωσής της.

Γ5.1.3. Σχεδιάζει το σύμβολο της διόδου επαφής και αναγνωρίζει την άνοδο και την κάθοδο.

Γ5.1.4. Αναφέρει τα βασικά είδη και τυπικές εφαρμογές των διόδων.

Γ5.1.5. Αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά και τυπικές εφαρμογές των διόδων φωτοεκπομπής.

Δ5.1.1. Περιγράφει τη λειτουργία της διόδου επαφής PN, όταν αυτή είναι ορθά πολωμένη και όταν είναι αντίστροφα πολωμένη.

Δ5.1.2. Σχεδιάζει τη χαρακτηριστική καμπύλη μιας τυπικής διόδου.

Δ5.1.3. Ελέγχει με το ωμόμετρο τη δίοδο επαφής και εντοπίζει την άνοδο και την κάθοδο.

Δ5.1.4. Συνδέει με τη σωστή πολικότητα μια δίοδο σε ένα απλό κύκλωμα.

Δ5.1.5. Συνδέει κύκλωμα ημιανόρθωσης ή/και πλήρους ανόρθωσης και παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις για να ελέγξει τη λειτουργία του.

I5.1. Κατασκευάζει απλό κύκλωμα με δίοδο, για να ελέγξει πειραματικά τη λειτουργία της διόδου στην ορθή και στην αντίστροφη πόλωση.

I5.2. Συνδέει κύκλωμα ημιανόρθωσης ή/και πλήρους ανόρθωσης και παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις για να ελέγξει τη λειτουργία του.

I5.3. Κατασκευάζει απλό κύκλωμα ηλεκτρονικού διακόπτη με διπολικό τρανζίστορ και αιτιολογεί την αναγκαιότητα του κάθε στοιχείου.

Υποενότητα Ψηφίδας: Π5.2. Το διπολικό τρανζίστορ: Κατασκευή και σύμβολο του τρανζίστορ. Τρανζίστορ τύπου NPN και PNP. Λειτουργία διπολικού τρανζίστορ (πόλωση). Έλεγχος διπολικού τρανζίστορ με το πολύμετρο. Χρήσεις/εφαρμογές των τρανζίστορ. **(3Θ, 2Ε)**

<p>Γ5.2.1. Περιγράφει την κατασκευή του διπολικού τρανζίστορ τύπου NPN και τύπου PNP.</p> <p>Γ5.2.2. Εξηγεί τον όρο πόλωση και ορίζει τις παραμέτρους α και β του τρανζίστορ.</p> <p>Γ5.2.3. Σχεδιάζει το σύμβολο του διπολικού τρανζίστορ τύπου NPN και τύπου PNP και αναγνωρίζει τη βάση, τον εκπομπό και το συλλέκτη.</p> <p>Γ5.2.4. Αναφέρει τις βασικές εφαρμογές του διπολικού τρανζίστορ (ενισχυτής και ηλεκτρονικός διακόπτης).</p>	<p>Δ5.2.1. Περιγράφει τη λειτουργία του διπολικού τρανζίστορ τύπου NPN και τύπου PNP.</p> <p>Δ5.2.2. Ελέγχει με το ωμόμετρο το διπολικό τρανζίστορ και εντοπίζει τους ακροδέκτες της βάσης, του εκπομπού και του συλλέκτη.</p> <p>Δ5.2.3. Συνδέει κύκλωμα με διπολικό τρανζίστορ σε συνδεσμολογία διακόπτη και παίρνει τις απαιτούμενες μετρήσεις για να ελέγξει τη λειτουργία του.</p>	<p>I5.4. Κατασκευάζει απλό κύκλωμα ενισχυτή με διπολικό τρανζίστορ και αιτιολογεί την αναγκαιότητα του κάθε στοιχείου.</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 τη διάρκεια όσο και στο τέλος του μαθήματος, ο εκπαιδευτής ελέγχει τον 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. Γ. Χαραλάμπους, «Τεχνολογία Ηλεκτρονικών Α' Τάξης», Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002 - 2013
 3. Χαράλαμπος Χρυσοστόμου, «Πειραματικές Ασκήσεις Ηλεκτρολογίας – Α' Τάξη», Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2001
 4. «Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο (Ψ.Ε.Π.) – Εφαρμοσμένη Ηλεκτρολογία», Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου

Συμπληρωματική:

1. Θ. Δημόπουλος, Χ. Παγιάτης, Στ. Πάγκαλος, «Στοιχεία Ηλεκτρολογίας», Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων Ελλάδας, Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Εκδόσεων «Διόφαντος», 2015
2. Ιωσήφ Παχίτας, Παναγιώτης Πτωχόπουλος, «Ηλεκτρονικά Β' Τάξης», Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 1998 - 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 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. Το συνεχές ρεύμα	<p>A1.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) εξηγήσει πώς επηρεάζεται η αντίσταση από τη γεωμετρία και τις διαστάσεις, το υλικό και τη θερμοκρασία του αντιστάτη, (β) υπολογίσει την ισοδύναμη αντίσταση αντιστατών ενωμένων σε σειρά, παράλληλα ή και μικτά, (γ) επιλύσει σύνθετα ηλεκτρικά κυκλώματα τα οποία τροφοδοτούνται με μία, δύο ή τρεις πηγές συνεχούς ρεύματος.</p>
Π2. Το Μαγνητικό Πεδίο και το Πηνίο	<p>A2.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) ορίσει τη δύναμη Λαπλάς και περιγράψει την επίδραση του μαγνητικού πεδίου σε ρευματοφόρο αγωγό και (β) να σχεδιάσει το παραστατικό διάγραμμα του στοιχειώδους κινητήρα συνεχούς ρεύματος και εξηγήσει συνοπτικά τη λειτουργία του.</p> <p>A2.2: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) δώσει τον ορισμό της Ηλεκτρεγερτικής δύναμης από επαγωγή (ΗΕΔ), να διατυπώσει τον νόμο του Φάραντεϊ και τον κανόνα του Λεντς, (β) εφαρμόσει τον νόμο του Φάραντεϊ και τον κανόνα του Λεντς για να υπολογίσει την ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή σε ένα πηνίο στο οποίο εισέρχεται μεταβαλλόμενη μαγνητική ροή και να καθορίσει την διεύθυνση της και (γ) σχεδιάσει το παραστατικό διάγραμμα της γεννήτριας συνεχούς ρεύματος και εξηγήσει συνοπτικά την κατασκευή και τη λειτουργία της.</p> <p>A2.3: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) περιγράψει την κατασκευή του πηνίου και να εξηγήσει τα χαρακτηριστικά του στοιχεία. Ορίζει την αυτεπαγωγή και τον συντελεστή αυτεπαγωγής, (β) υπολογίσει τον συντελεστή αυτεπαγωγής σε συνδεσμολογίες πηνίων ενωμένων σε σειρά και παράλληλα, (γ) περιγράψει τη διακοπή και αποκατάσταση του ρεύματος σε πηνίο σε κύκλωμα RL σειράς στο συνεχές ρεύμα και να σχεδιάσει τις καμπύλες διακοπής και αποκατάστασης ρεύματος σε πηνίο σε σχέση με τη σταθερά χρόνου.</p>
Π3. Το Ηλεκτρικό Πεδίο και Πυκνωτές	<p>A3.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) ορίσει την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές, (β) να αιτιολογήσει την ανάγκη προστασίας από ηλεκτρικά πεδία και να εξηγήσει τον Κλωβό Φάραντεϊ.</p>

	<p>A3.2: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) περιγράψει την κατασκευή του πυκνωτή, να αναφέρει τα χαρακτηριστικά του στοιχεία, να αναφέρει τα είδη και τις εφαρμογές των πυκνωτών, (β) υπολογίσει τη χωρητικότητα ενός πυκνωτή σε σχέση με τις διαστάσεις, την απόσταση και το υλικό μεταξύ των πλακών (οπλισμού) του ή/και την ισοδύναμη χωρητικότητα πυκνωτών συνδεδεμένων σε σειρά ή παράλληλα, (γ) ορίσει τη σταθερά χρόνου σε ένα κύκλωμα με πυκνωτή και αντιστάτη σε σειρά, (δ) περιγράψει τη φόρτιση και εκφόρτιση του πυκνωτή σε κύκλωμα που τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα ή/και σχεδιάσει τις γραφικές παραστάσεις της τάσης και του ρεύματος κατά τη φόρτιση και εκφόρτιση του πυκνωτή σε σχέση με τη σταθερά χρόνου, (ε) επιλέγει τις κατάλληλες τιμές της χωρητικότητας του πυκνωτή ή/και της αντίστασης του αντιστάτη σε ένα κύκλωμα με πυκνωτή και αντιστάτη για την επίτευξη συγκεκριμένης χρονικής καθυστέρησης στην ανάπτυξη τάσεως στα άκρα του πυκνωτή.</p>
<p>Π4. Το εναλλασσόμενο ρεύμα</p>	<p>A4.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) περιγράψει την παραγωγή του εναλλασσόμενου ρεύματος, (β) αναφέρει και να εξηγήσει τα χαρακτηριστικά μεγέθη του, (γ) σχεδιάσει την κυματομορφή εναλλασσόμενου ρεύματος σύμφωνα με τα μεγέθη του και ανάποδα, (δ) διακρίνει τη διαφορά μεταξύ του μεταβαλλόμενου και του εναλλασσόμενου ρεύματος.</p> <p>A4.2: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) αναφέρει την αρχή λειτουργίας του μετασχηματιστή και να ορίσει τον λόγο μετασχηματισμού, (β) χρησιμοποιήσει τον λόγο μετασχηματισμού για να υπολογίσει την τάση στο δευτερεύον όταν γνωρίζει την τάση στο πρωτεύον και ανάποδα, (γ) χρησιμοποιήσει τον λόγο μετασχηματισμού για να υπολογίσει την ένταση του ρεύματος στο δευτερεύον όταν γνωρίζει την ένταση του ρεύματος στο πρωτεύον και αντίστροφα, (δ) αναφέρει τις κύριες αιτίες απωλειών στους μετασχηματιστές μεταλλικού πύρινα και τους τρόπους μείωσής τους.</p>
<p>Π5. Αρχές Ηλεκτρονικών</p>	<p>A5.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) περιγράψει τη δημιουργία ημιαγωγών τύπου N και τύπου P, να αναφέρει τις ιδιότητες της επαφής PN και να ονομάσει τους τρόπους πόλωσης της, (β) περιγράψει τη λειτουργία της διόδου επαφής PN, να σχεδιάσει τη χαρακτηριστική καμπύλη της και αναφέρει τα τυπικά χαρακτηριστικά της, (γ) αναλύσει τη λειτουργία διόδων επαφής σε κυκλώματα με την προσεγγιστική μέθοδο, (δ) σχεδιάσει ανορθωτικά κυκλώματα και να περιγράψει τη λειτουργία τους.</p> <p>A5.2: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) περιγράψει την κατασκευή του διπολικού τρανζίστορ (NPN και PNP), να εξηγήσει τον όρο πόλωση, να σχεδιάσει το σύμβολο του και να αναγνωρίσει τη βάση, τον εκπομπό και το συλλέκτη, (β) περιγράψει τη λειτουργία του διπολικού τρανζίστορ (NPN και PNP) και (γ) να σχεδιάσει και να περιγράψει απλά κυκλώματα τρανζίστορ (διακόπτες και ενισχυτές).</p>

Κριτήρια Βαθμολόγησης	Τα ερωτήματα των γραπτών εξετάσεων βαθμολογούνται ως προς την ορθότητα, την πληρότητα και την ακρίβεια των απαντήσεων του εξεταζόμενου.
	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.
Εργάζεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς ασφάλειας και υγείας	Αναγνωρίζει τους πιθανούς κινδύνους στο χώρο εργασίας και εργάζεται εφαρμόζοντας όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφάλειας και αποφυγής ατυχημάτων.
	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.
Τηρεί τα χρονοδιαγράμματα	Ολοκληρώνει γραπτή εξέταση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.
	Εκτελεί πρακτική άσκηση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.