

Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθήματος

Κλάδος: Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών

Ειδικότητα: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Κατεύθυνση: Θεωρητική

Μάθημα: Τεχνολογία Συστημάτων Ενέργειας

Κωδικός: ΘΗΑ1.Μ5

Περίοδοι ανά Εβδομάδα: 3

Ψηφίδες Μαθήματος: ΘΕΑ1.Μ2.1: Αρχές Συστημάτων Ενέργειας

A. Ψηφίδα 1: ΘΕΑ1.Μ2.1 (Αρχές Συστημάτων Ενέργειας)

A1. Επίπεδο (EQF): 4

A2. Διάρκεια Διδασκαλίας:

Σύνολο Περιόδων Ψηφίδας: 78

A3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις:

Ο μαθητής προτού ξεκινήσει τη ψηφίδα ΘΕΑ1.Μ2.1 (Αρχές Συστημάτων Ενέργειας) πρέπει να μπορεί να:

- κάνει απλές αριθμητικές πράξεις με δυνάμεις του δέκα,
- κάνει απλές αριθμητικές πράξεις με κλάσματα,
- 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 συστημάτων ενέργειας, τη μετατροπή της ενέργειας από μια μορφή σε μια άλλη, τη μεταφορά της ισχύος, τις ανανεώσιμες και τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την εξοικονόμηση ενέργειας, τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και τις νέες και μελλοντικές τεχνολογίες ενέργειας.

A5. Στόχοι:

1. Απόκτηση Γνώσης για:

- (α) τις διάφορες μορφές ενέργειας και τη μετατροπή τους από μια μορφή σε άλλη,
- (β) τα μέσα μεταφοράς της ισχύος,
- (γ) τους τρόπους παραγωγής και μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας,
- (δ) τις πηγές ενέργειας (ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες),
- (ε) τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας,
- (στ) τις νέες και μελλοντικές τεχνολογίες ενέργειας.

2. Απόκτηση Δεξιότητας για:

- (α) τον υπολογισμό ποσοτήτων που σχετίζονται με την ενέργεια,
- (β) την περιγραφή των μέσων μεταφοράς ισχύος,
- (γ) την περιγραφή των τρόπων παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας,
- (δ) την περιγραφή των μέσων αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
- (ε) την περιγραφή των τρόπων αξιοποίησης της πυρηνικής ενέργειας.

3. Απόκτηση Ικανότητας για:

- (α) την ανάλυση των μέσων μετατροπής της ενέργειας,
- (β) την ανάλυση των μέσων μεταφοράς της ισχύος σε ένα σύστημα,
- (γ) την ανάλυση της χρήσης των ορυκτών καυσίμων ως προς το κόστος, το ενεργειακό απόθεμα και τις επιπτώσεις στον άνθρωπο και το περιβάλλον,
- (δ) την ανάλυση των μέσων αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
- (ε) την ανάλυση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων από τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας ως προς το κόστος, τους κίνδυνους και τις επιπτώσεις στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

A6. Απαραίτητος Εξοπλισμός:

- **Αίθουσα Διδασκαλίας:**

Μάθημα: Τεχνολογία Συστημάτων Ενέργειας

- Συμβατικά θρανία και καρέκλες
- Συμβατικός πίνακας μαρκαδούρου
- Εξοπλισμός προβολής διαφανειών με Η/Υ και video projector
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής με πρόσβαση στο διαδίκτυο

- **Εποπτικά Μέσα:**

- Διάφοροι τύποι και εξαρτήματα μέσω μεταφοράς της ισχύος, φωτοβολταϊκά κύτταρα και πλαίσια, τα οποία θα επιδεικνύει ο εκπαιδευτής κατά την εισαγωγή του σχετικού θέματος.

- **Εργαστηριακός Εξοπλισμός:**

- **Δεν απαιτείται.**

A7. Χώρος:

- **Αίθουσα Διδασκαλίας**

A8. Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><u>Ενότητα Ψηφίδας: Π1.</u> Ενέργεια και Συστήματα Ενέργειας: Έννοιες και ορισμός της ενέργειας. Μορφές ενέργειας και μετατροπές της. Νόμοι διατήρησης της ενέργειας. Ανανεώσιμες, μη ανανεώσιμες και ανεξάντλητες πηγές ενέργειας. Η διαχρονική εκμετάλλευση της ενέργειας (6Θ, 0Π)</p>		
<p>Γ1.1. Ορίζει και περιγράφει την έννοια της ενέργειας. Γ1.2. Ονομάζει τις διάφορες μορφές ενέργειας και αναφέρει την ιδιότητα μετατροπής της από μια μορφή σε άλλη. Γ1.3. Ορίζει τον πρώτο νόμο της θερμοδυναμικής. Γ1.4. Ορίζει τον δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής. Γ1.5. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των ανανεώσιμων, των μη ανανεώσιμων και των ανεξάντλητων πηγών ενέργειας. Γ1.6. Αναφέρει τρόπους εκμετάλλευσης της ενέργειας οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν διαχρονικώς.</p>	<p>Δ1.1. Εξηγεί με τη χρήση παραδειγμάτων τη μετατροπή της ενέργειας από μια μορφή σε άλλη. Δ1.2. Εξηγεί με τη χρήση παραδειγμάτων τους τρόπους μετάδοσης της. Δ1.3. Εξηγεί με τη χρήση παραδειγμάτων τον πρώτο νόμο της θερμοδυναμικής. Δ1.4. Εξηγεί με τη χρήση παραδειγμάτων τον δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής. Δ1.5. Περιγράφει με τη χρήση παραδειγμάτων τη διαχρονική εκμετάλλευση της ενέργειας</p>	<p>I1. Αναλύει ένα σύστημα εκμετάλλευσης ανανεώσιμης ή μη ανανεώσιμης πηγής ενέργειας σε σχέση (α) με την αρχική μορφή της ενέργειας (πχ παραγωγή ενέργειας από τον ήλιο), (β) τη φυσική μετατροπή της ενέργειας σε διάφορες μορφές (πχ ηλιακή ακτινοβολία, θερμότητα και διαφορές θερμοκρασίας, δημιουργία ανέμων), (γ) την τεχνητή μετατροπή της</p>
<p><u>Ενότητα Ψηφίδας: Π2.</u> Μετατροπή ενέργειας με συστήματα ισχύος: Ισχύς και συστήματα ισχύος. Πηγές ενέργειας. Μετατροπή και μετάδοση της ενέργειας. (3Θ, 0Π)</p>		
<p>Γ2.1. Ορίζει την ισχύ. Γ2.2. Ορίζει το σύστημα ισχύος και αναφέρει τα βασικά συστήματα ισχύος. Γ2.3. Ονομάζει και αναφέρει τον σκοπό των βασικών τμημάτων ενός συστήματος ισχύος. Γ2.4. Δίνει τον ορισμό των απωλειών ισχύος. Γ2.5. Διακρίνει τη διαφορά μεταξύ των σταθερών και των μεταβλητών πηγών ενέργειας.</p>	<p>Δ1.2. Εξηγεί με τη χρήση παραδειγμάτων την τεχνητή μετατροπή της ενέργειας από μια μορφή σε άλλη (π.χ. η μετατροπή της χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική από ένα θερμοηλεκτρικό σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας). Δ2.2. Αιτιολογεί και εξηγεί με τη χρήση παραδειγμάτων την αναγκαιότητα μετρήσεως των φυσικών μεγεθών. Δ2.3. Εφαρμόζει τους τύπους και εκτελεί απλούς υπολογισμούς για τα φυσικά μεγέθη σχετικά με την</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ2.6. Ορίζει και εξηγεί φυσικά μεγέθη σχετικά με την ενέργεια, όπως είναι το έργο, η ισχύς, η ροπή, η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η πίεση, η ένταση και η τάση ηλεκτρικού ρεύματος και η απόδοση.</p> <p>Γ2.7. Διατυπώνει τους τύπους υπολογισμού φυσικών μεγεθών σχετικών με την ενέργεια όπως είναι το έργο, η ισχύς, η ροπή, η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η πίεση, η ένταση και η τάση ηλεκτρικού ρεύματος και η απόδοση.</p>	<p>ενέργεια, όπως είναι το έργο, η ισχύς, η ροπή, η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η πίεση, η ένταση και η τάση ηλεκτρικού ρεύματος και η απόδοση.</p>	<p>ενέργειας (πχ χρήση πανιών για την μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου στην κίνησή ενός ιστιοφόρου) και (δ) τις απώλειες της ενέργειας.</p>
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π3. Παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας: Η σημασία της ενέργειας για τον άνθρωπο. Παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας. Ενεργειακά αποθέματα. Εναλλακτικές λύσεις ανανεώσιμης Ενέργειας. (3Θ, 0Π)</p>		
<p>Γ3.1. Εξηγεί τον όρο «ενεργειακό απόθεμα».</p> <p>Γ3.2 Εξηγεί τι είναι οι εναλλακτικές λύσεις ανανεώσιμης ενέργειας.</p> <p>Γ3.3. Ορίζει και εξηγεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου.</p>	<p>Δ3.1. Αιτιολογεί τη σπουδαιότητα της ενέργειας για τον άνθρωπο και αναφέρει τους βασικούς τρόπους παραγωγής της.</p> <p>Δ3.2. Αναφέρει και ταξινομεί τους τομείς κατανάλωσης ενέργειας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.</p> <p>Δ3.3. Εξηγεί την επίδραση της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας στο περιβάλλον και αιτιολογεί την ανάγκη για την αυξανόμενη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</p>	
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π4. Συστήματα μετατροπής ενέργειας: Μετατροπή ενέργειας και τρόποι μετατροπής της. Κινητήρας Diesel. Στροβιλοκινητήρες. Αεριοστρόβιλος. Σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ηλεκτρικοί συσσωρευτές. (6Θ, 0Π)</p>		
<p>Γ4.1. Δίνει τον ορισμό της μετατροπής ενέργειας.</p> <p>Γ4.2. Διακρίνει τη διαφορά μεταξύ και αναφέρει παραδείγματα της άμεσης και της έμμεσης μετατροπής ενέργειας.</p> <p>Γ4.3. Διακρίνει τη διαφορά μεταξύ διάφορων τύπων</p>	<p>Δ4.1. Περιγράφει τη διαδικασία μετατροπής ενέργειας στις μηχανές εσωτερικής καύσης, στους στροβιλοκινητήρες και στους αεριοστρόβιλους.</p> <p>Δ4.2. Περιγράφει τη διαδικασία μετατροπής ενέργειας στους ηλεκτρικούς μετατροπείς (λαμπτήρες,</p>	<p>I2. Αναλύει τις μορφές ενέργειας σε ένα σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και εξηγεί πώς η ενέργεια μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη (π.χ. σε</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.	θερμάστρες και ηλεκτρικοί κινητήρες). Δ4.3. Περιγράφει τη διαδικασία μετατροπής ενέργειας στους άμεσους μετατροπείς ενέργειας (συσσωρευτές, ηλιακά στοιχεία και κυψέλες καυσίμου).	ένα σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας η χημική ενέργεια του καύσιμου μετατρέπεται πρώτα σε θερμική, μετά σε κινητική και τελικά σε ηλεκτρική).
Ενότητα Ψηφίδα: Π5. Συστήματα μεταφοράς ισχύος: Συστήματα μεταφοράς ισχύος με ρευστά. Πνευματικά συστήματα μεταφοράς ισχύος. Υδραυλικά συστήματα μεταφοράς ισχύος. Ηλεκτρικά συστήματα μεταφοράς ισχύος. (6Θ, 0Π)		
<p>Γ5.1. Δίνει τον ορισμό του συστήματος μεταφοράς ισχύος.</p> <p>Γ5.2. Ονομάζει τις βασικές κατηγορίες συστημάτων μεταφοράς ισχύος.</p> <p>Γ5.3. Αναφέρει τα βασικά είδη μηχανικών συστημάτων μεταφοράς ισχύος.</p> <p>Γ5.4. Αναφέρει τα βασικά είδη συστημάτων μεταφοράς ισχύος με ρευστά.</p> <p>Γ5.5. Αναφέρει τα βασικά είδη ηλεκτρικών συστημάτων μεταφοράς ισχύος.</p>	<p>Δ5.1. Σχεδιάζει το διάγραμμα συστήματος μεταφοράς ισχύος με οδοντωτούς τροχούς, εξηγεί τη λειτουργία του και αναφέρει τη σχέση των ταχυτήτων των δύο τροχών και τη σχέση μετάδοσης του συστήματος.</p> <p>Δ5.2. Σχεδιάζει το διάγραμμα συστήματος μεταφοράς ισχύος με τροχαλίες και ιμάντες, εξηγεί τη λειτουργία του και αναφέρει τη σχέση των ταχυτήτων των δύο τροχών και τη σχέση μετάδοσης του συστήματος.</p> <p>Δ5.3. Σχεδιάζει το διάγραμμα ενός πνευματικού συστήματος μεταφοράς ισχύος, ονομάζει τα μέρη από τα οποία αποτελείται και εξηγεί τη λειτουργία του.</p>	<p>Ι3. Εντοπίζει, καταγράφει και περιγράφει όλα τα συστήματα μεταφοράς ισχύος σε ένα σύστημα (π.χ. ένα αυτοκίνητο, ή ένα εργοστάσιο).</p>
Ενότητα Ψηφίδα: Π6. Τα ορυκτά καύσιμα ως ενεργειακοί πόροι: Κάρβουνο και περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση του. Πετρέλαιο και περιβάλλον. Φυσικό αέριο και περιβάλλον. (6Θ, 0Π)		
<p>Γ6.1. Δίνει τον ορισμό του ενεργειακού πόρου.</p> <p>Γ6.2. Αναφέρει τι είναι το ενεργειακό απόθεμα και εξηγεί τη σημασία του.</p> <p>Γ6.3. Δίνει τον ορισμό της έντασης άνθρακα στα καύσιμα.</p> <p>Γ6.4. Αναφέρει τους τρόπους εξόρυξης, μεταφοράς και αποθήκευσης του κάρβουνου.</p>	<p>Δ6.1. Περιγράφει τον τρόπο και τα στάδια σχηματισμού του κάρβουνου.</p> <p>Δ6.2. Εξηγεί τις επιπτώσεις από τη χρήση του κάρβουνου στον άνθρωπο και στο περιβάλλον.</p> <p>Δ6.3. Εξηγεί τις επιπτώσεις από τη χρήση του πετρελαίου στο περιβάλλον.</p> <p>Δ6.4. Εξηγεί τις επιπτώσεις από τη χρήση του φυσικού</p>	<p>Ι4. Αναλύει τη χρήση των τριών ορυκτών καυσίμων ως προς το κόστος, το ενεργειακό απόθεμα και τις επιπτώσεις στον άνθρωπο και το περιβάλλον.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ6.5. Αναφέρει τους τρόπους αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος στα ορυχεία κάρβουνου.</p> <p>Γ6.6. Αναφέρει τους τρόπους εντοπισμού, άντλησης, μεταφοράς και αξιοποίησης του πετρελαίου.</p> <p>Γ6.7. Αναφέρει τα τέσσερα βασικά προϊόντα της διυλίσεως του πετρελαίου.</p> <p>Γ6.8. Αναφέρει τους τρόπους εντοπισμού, άντλησης, μεταφοράς και αξιοποίησης του φυσικού αερίου.</p>	<p>αερίου στο περιβάλλον.</p> <p>Δ6.4. Αναφέρει και συγκρίνει την ένταση άνθρακα του κάρβουνου, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου.</p> <p>Δ6.5. Επεξηγεί τον τρόπο σχηματισμού του πετρελαίου και του φυσικού αερίου.</p>	
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π7. Ανανεώσιμοι Ενεργειακοί Πόροι:</p> <p>Ηλιακή ενέργεια: Ήλιος και ανανεώσιμοι ενεργειακοί πόροι Παραγωγή και διάδοση της ηλιακής ενέργειας. Αποθήκευση της ηλιακής ενέργειας. Φωτοβολταϊκά (Φ/Β) κύτταρα. (4Θ, 0Π)</p> <p>Κινητική ενέργεια: Η ενέργεια του ανέμου (αιολική). Σχηματισμός των ανέμων. Είδη ανεμομηχανών κατά τη διάρκεια των αιώνων, ιστορική αναδρομή. Ανεμογεννήτριες. Υδραυλική ενέργεια – Φράγματα, εκμετάλλευση υδάτινων ρευμάτων. Ενέργεια θαλάσσιων κυμάτων, ρευμάτων, παλιρροιών. (5Θ, 0Π)</p> <p>Ενέργεια βιομάζας και γεωθερμική ενέργεια: Ενέργεια από βιομάζα. Η χρήση της βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας. Ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας και εφαρμογές. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας. Γεωθερμική ενέργεια. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από τη χρήση της γεωθερμίας (8Θ, 0Π)</p>		
<p>Γ7.1. Εξηγεί τι είναι οι ανανεώσιμοι ενεργειακοί πόροι.</p> <p>Γ7.2. Διατυπώνει την έννοια της εντροπίας και την εξηγεί με παραδείγματα μετατροπής της ενέργειας.</p> <p>Γ7.3. Εξηγεί τι είναι η προσπίπτουσα και τι είναι η διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία.</p> <p>Γ7.4. Διακρίνει, με τη χρήση παραδειγμάτων, τις διαφορές μεταξύ της απορρόφησης, της διείσδυσης και της αντανάκλασης της ηλιακής ακτινοβολίας.</p> <p>Γ7.5. Δίνει τον ορισμό της ειδικής θερμότητας.</p> <p>Γ7.6. Ονομάζει τα είδη των ηλιακών ενεργειακών συστημάτων.</p>	<p>Δ7.1. Αιτιολογεί τη σκοπιμότητα της χρήσης των ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων.</p> <p>Δ7.2. Περιγράφει τον τρόπο παραγωγής και μετάδοσης της ηλιακής ενέργειας.</p> <p>Δ7.3. Περιγράφει συνοπτικά τη φύση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και τον τρόπο μετάδοσής της.</p> <p>Δ7.4. Αναφέρει και περιγράφει συνοπτικά τα ηλιοθερμικά συστήματα αξιοποίησης ή και αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση κτιρίων.</p> <p>Δ7.5. Αναφέρει και περιγράφει συνοπτικά τα</p>	<p>Ι5. Αναλύει τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από την άμεση αξιοποίηση των διαφόρων μορφών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</p>

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ7.7. Δίνει τον ορισμό του ηλιοθερμικού συστήματος.</p> <p>Γ7.8. Εξηγεί τι είναι τα Κεντρικά Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα (ΚΕΗΣ) και αναφέρει τα ωφελήματα από τη χρήση τους.</p> <p>Γ7.9. Ορίζει το φωτοβολταϊκό (Φ/Β) κύτταρο και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία του.</p> <p>Γ7.10. Αναφέρει τις πιθανές επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση των ηλιακών ενεργειακών συστημάτων.</p> <p>Γ7.11. Περιγράφει τον τρόπο σχηματισμού των ανέμων.</p> <p>Γ7.12. Αναφέρει τρόπους εκμετάλλευσης της Αιολικής ενέργειας διαχρονικά.</p> <p>Γ7.13. Αναφέρει τα είδη των ανεμομηχανών.</p> <p>Γ7.14. Περιγράφει τρόπους εκμετάλλευσης της υδραυλικής ενέργειας.</p> <p>Γ7.15. Απαριθμεί εφαρμογές παραγωγής ενέργειας από θαλάσσια κύματα, ρεύματα, παλίρροιες.</p> <p>Γ7.16. Αιτιολογεί τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση των κινητικών συστημάτων.</p> <p>Γ7.17. Εξηγεί τι είναι η βιομάζα και τι το βιοκαύσιμο.</p> <p>Γ7.18. Αναφέρει τρόπους μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα βιομάζας - ενέργεια.</p> <p>Γ7.19. Ονομάζει τις υπάρχουσες τεχνολογίες αξιοποίησης της βιομάζας.</p> <p>Γ7.20. Απαριθμεί του τομείς αξιοποίησης τις βιομάζας.</p> <p>Γ7.21 Αναφέρει τα μειονεκτήματα, τα πλεονεκτήματα καθώς και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την χρήση βιοκαυσίμων.</p>	<p>ηλιοθερμικά συστήματα αξιοποίησης ή και αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας για την παροχή ζεστού νερού στα κτίρια.</p> <p>Δ7.6. Περιγράφει την ιστορική εξέλιξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων.</p> <p>Δ7.7. Περιγράφει τα βασικά τμήματα και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία μιας ανεμογεννήτριας.</p> <p>Δ7.8. Εξηγεί τον όρο θερμοδυναμική ενέργεια, καθώς και την θερμοδυναμική ενέργεια του εδάφους και της θάλασσας.</p> <p>Δ7.9. Περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της αεριοποίησης για την αξιοποίηση της βιομάζας.</p> <p>Δ7.10. Περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της καύσης για την αξιοποίηση της βιομάζας.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ7.22. Ορίζει τη γεωθερμική ενέργεια και εξηγεί την προέλευση της.</p> <p>Γ7.23. Αναφέρει τους τομείς αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας χαμηλής ή μέσης ενθαλπίας.</p> <p>Γ7.24. Αιτιολογεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας.</p> <p>Γ7.25. Αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από την χρήση της γεωθερμικής ενέργειας</p>		
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π8. Πυρηνική ενέργεια: Ιστορική αναδρομή. Ατομική θεωρία. Σχάση και Σύντηξη. Πυρηνικός αντιδραστήρας. Σημερινή χρήση της πυρηνικής ενέργειας. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των πυρηνικών (6Θ, 0Π)</p>		
<p>Γ8.1. Αναφέρει τον σκοπό και τον τρόπο χρήσης της πυρηνικής ενέργειας.</p> <p>Γ8.2. Περιγράφει τη χρονική εξέλιξη της πυρηνικής τεχνολογίας.</p> <p>Γ8.3. Αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της πυρηνικής ενέργειας.</p> <p>Γ8.4. Αιτιολογεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τους κινδύνους από τη χρήση της (πυρηνικά απόβλητα, ατυχήματα, κλπ).</p>	<p>Δ8.1. Περιγράφει τις αρχές της ατομικής θεωρίας και διακρίνει τις διαφορές μεταξύ σχάσης και σύντηξης.</p> <p>Δ8.2. Σχεδιάζει τη σχηματική παράσταση του πυρηνικού αντιδραστήρα δύο βρόγχων και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία του.</p> <p>Δ8.3. Σχεδιάζει τη σχηματική παράσταση του πυρηνικού αντιδραστήρα με βαρύ νερό και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία του.</p>	<p>Ι6. Αναλύει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας ως προς το κόστος, τους κινδύνους και τις επιπτώσεις στον άνθρωπο και το περιβάλλον.</p>
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π9. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας: Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας. Εφαρμογές ηλεκτρισμού (8Θ, 0Π)</p>		
<p>Γ9.1. Περιγράφει ένα σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>Γ9.2. Ορίζει τους θερμικούς και τους μη θερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.</p>	<p>Δ9.1. Αναφέρει τα βασικά τμήματα και εξηγεί τον τρόπο λειτουργίας των εναλλακτών.</p> <p>Δ9.2 Εξηγεί συνοπτικά την λειτουργία ενός ατμοηλεκτρικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>Δ9.3 Εξηγεί συνοπτικά την λειτουργία ενός σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με μηχανή</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
	<p>εσωτερικής καύσης.</p> <p>Δ9.4 Αναφέρει και εξηγεί συνοπτικά του τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.</p> <p>Δ9.5. Περιγράφει το σύστημα μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.</p>	
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π10. Εξοικονόμηση ενέργειας: Η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας. Εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια. Εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση ανανεώσιμων πηγών. Πρακτικές συμβουλές για την εξοικονόμηση ενέργειας. Εξοικονόμηση ενέργειας στα σχολικά κτίρια. Εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές. Η τεχνολογία και τα όριά της. Εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία (9Θ, 0Π)</p>		
<p>Γ10.1. Αιτιολογεί την ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας, από ενεργειακή, οικονομική και κοινωνική άποψη.</p> <p>Γ10.2. Εξηγεί τις ευεργετικές για το περιβάλλον επιπτώσεις, από την εξοικονόμηση ενέργειας.</p> <p>Γ10.3. Περιγράφει την ενεργειακή σήμανση της ΕΕ για τις ηλεκτρικές συσκευές.</p>	<p>Δ10.1. Αναφέρει και περιγράφει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια μέσω του κατάλληλου αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και της χρήσης των κατάλληλων υλικών οικοδομής.</p> <p>Δ10.2. Αναφέρει και περιγράφει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια μέσω της χρήσης λαμπτήρων φωτισμού και ηλεκτρικών οικιακών συσκευών με ψηλή ενεργειακή απόδοση.</p> <p>Δ10.3. Αναφέρει και περιγράφει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια μέσω της αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.</p> <p>Δ10.4. Αναφέρει και περιγράφει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα σχολικά κτίρια.</p> <p>Δ10.5. Αναφέρει και περιγράφει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στη βιομηχανία.</p> <p>Δ10.6. Αναφέρει και περιγράφει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στις μεταφορές.</p>	<p>Ι7. Αναλύει τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από την εξοικονόμηση ενέργειας και εισηγείται τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια, στη βιομηχανία και στις μεταφορές.</p>
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π11. Η ενέργεια στο μέλλον – αύξηση της περιβαλλοντικής προστασίας: Ενεργειακή κατάσταση του πλανήτη γη. Φαινόμενο θερμοκηπίου. Φωτοβολταϊκά κύτταρα. Νέα καύσιμα. Εκπομπή ισχύος με ακτινοβολία. Ενέργεια από πυρηνική σύντηξη (8Θ, 0Π)</p>		

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ11.1. Απαριθμεί και εξηγεί τα περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία έχουν σχέση με την ενέργεια και αναφέρει τους τρόπους αντιμετώπισής τους από την πολιτεία και από την τεχνολογία.</p> <p>Γ11.2. Εξηγεί πώς η μείωση του κόστους των φωτοβολταϊκών (ΦΒ) κυττάρων συμβάλλει στην περεταίρω χρήση τους σε αυτόνομα συστήματα τροφοδοσίας ενέργειας και στην αύξηση των ΦΒ πάρκων.</p> <p>Γ11.3. Ορίζει τα κύτταρα καυσίμου.</p> <p>Γ11.4. Αναφέρει και περιγράφει τις νέες τεχνολογίες θερμικών μηχανών.</p>	<p>Δ11.1. Περιγράφει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, εξηγεί τις επιπτώσεις του και αναφέρει τους τρόπους αντιμετώπισής του.</p> <p>Δ11.2. Εξηγεί πώς οι δορυφόροι μπορούν να αξιοποιηθούν στο μέλλον για την μεταφορά ισχύος με ακτινοβολία.</p> <p>Δ11.3. Εξηγεί τη χρήση του υδρογόνου στα κύτταρα καυσίμου.</p> <p>Δ11.4. Εξηγεί πώς η ηλιακή ενέργεια μπορεί να αξιοποιηθεί για την παραγωγή υδρογόνου.</p> <p>Δ11.5. Εξηγεί τι είναι οι θερμοηλεκτρικοί μετατροπείς και η μαγνητοϋδροδυναμική γεννήτρια MHD.</p> <p>Δ11.6. Περιγράφει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την πυρηνική σύντηξη.</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.
 - (β) Επισκέψεις σε χώρους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως είναι οι ηλεκτροπαραγωγικοί σταθμοί της ΑΗΚ, τα αιολικά πάρκα και τα φωτοβολταϊκά πάρκα, καθώς επίσης και σε μεγάλα κτήρια στα οποία αξιοποιούνται διάφορες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (όπως π.χ. γεωθερμία) και εφαρμόζονται τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας (όπως π.χ. αυτόματη σκίαση).
- *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 επίλυσής 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 ευρήματά τους στους συμμαθητές τους.*

A10. Βιβλιογραφία

Εγχειρίδια:

1. Γ. Βόκας, Ε. Κότσαλος, Χ. Κουτουλάκος. «Ηλεκτρική ενέργεια & περιβάλλον Β' Τάξη 1ου κύκλου», Τομέας ηλεκτρολογικός ΟΕΔΒ/ΙΤΥΕ

Συμπληρωματική:

1. Άρθρα από το διαδίκτυο που σχετίζονται με τις νέες τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

α) http://www.iene.gr/energyweek08/articlefiles/page03_04/b_alexorouλος.pdf

β) https://www.arcmeletitiki.gr/images/uploads/pdf/arc_hliothermika2.pdf

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. Ενέργεια και Συστήματα Ενέργειας	A1.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) δίνει τον ορισμό της ενέργειας και αναφέρει τις μορφές και τις μετατροπές της, (γ) εξηγεί τους νόμους διατήρησης της ενέργειας, (γ) διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των ανανεώσιμων, των μη ανανεώσιμων και των ανεξάντλητων πηγών ενέργειας.
Π2. Μετατροπή ενέργειας με συστήματα ισχύος	A2.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) ορίσει τα βασικά μεγέθη που σχετίζονται με την ενέργεια (το έργο, η ισχύς, η ροπή, η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η πίεση, η ένταση και η τάση ηλεκτρικού ρεύματος και η απόδοση), (β) διατυπώσει τους τύπους της σχέσης μεταξύ τους, (γ) να εφαρμόσει τους τύπους και να κάνει απλούς υπολογισμούς.
Π3. Παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας	A3.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) αιτιολογήσει τη σπουδαιότητα της ενέργειας για τον άνθρωπο, και αναφέρει τους βασικούς τρόπους παραγωγής της, (β) αναφέρει και να ταξινομήσει τους τομείς κατανάλωσης ενέργειας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, (γ) εξηγήσει την επίδραση της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας στο περιβάλλον, και αιτιολογεί την ανάγκη για την αυξανόμενη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
Π4. Συστήματα μετατροπής ενέργειας	A4.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) περιγράψει τη διαδικασία μετατροπής ενέργειας στις μηχανές εσωτερικής καύσης, στους στροβιλοκινητήρες και στους αεριοστρόβιλους, (β) περιγράψει τη διαδικασία μετατροπής ενέργειας στους ηλεκτρικούς μετατροπείς (λαμπτήρες, θερμάστρες και ηλεκτρικοί κινητήρες), (γ) περιγράψει τη διαδικασία μετατροπής ενέργειας στους άμεσους μετατροπείς ενέργειας (συσσωρευτές, ηλιακά στοιχεία και κυψέλες καυσίμου).
Π5. Συστήματα μεταφοράς ισχύος	A5.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) δώσει τον ορισμό του συστήματος μεταφοράς ισχύος και να ονομάσει τις βασικές κατηγορίες συστημάτων μεταφοράς ισχύος, (β) αναφέρει τα βασικά είδη μηχανικών συστημάτων μεταφοράς ισχύος, να σχεδιάσει το διάγραμμα συστήματος μεταφοράς ισχύος με οδοντωτούς τροχούς ή με τροχαλίες και ιμάντες, να εξηγήσει τη λειτουργία του και να αναφέρει τη σχέση των ταχυτήτων των δύο τροχών και τη σχέση μετάδοσης του συστήματος, (γ) αναφέρει τα βασικά είδη συστημάτων μεταφοράς ισχύος με ρευστά, να σχεδιάσει το διάγραμμα ενός πνευματικού συστήματος μεταφοράς ισχύος, να ονομάσει τα μέρη από τα οποία αποτελείται και να εξηγήσει τη λειτουργία του, (δ) αναφέρει τα βασικά είδη ηλεκτρικών συστημάτων μεταφοράς ισχύος.

<p>Π6. Τα ορυκτά καύσιμα ως ενεργειακοί πόροι</p>	<p>A6.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να (α) δώσει τον ορισμό του ενεργειακού πόρου, να αναφέρει τι είναι το ενεργειακό απόθεμα και εξηγεί τη σημασία του, (β) δώσει τον ορισμό της έντασης άνθρακα στα καύσιμα και να αναφέρει τις ενδεικτικές τιμές του στο κάρβουνο, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, (γ) αναφέρει τους τρόπους εντοπισμού, άντλησης ή εξόρυξης, μεταφοράς και αξιοποίησης του κάρβουνου, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, (δ) εξηγήσει τις επιπτώσεις από τη χρήση του κάρβουνου, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου στον άνθρωπο και στο περιβάλλον.</p>
<p>Π7. Ανανεώσιμοι ενεργειακοί πόροι</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ηλιακή ενέργεια, - Κινητική ενέργεια, - Βιομάζα, - Γεωθερμία 	<p>A7.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να δώσει τον ορισμό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και να εξηγήσει τη σκοπιμότητα της χρήσης τους, (β) να περιγράψει τον τρόπο παραγωγής και μετάδοσης της ηλιακής ενέργειας, ή/και να περιγράψει συνοπτικά τα ηλιοθερμικά συστήματα αξιοποίησης ή και αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση κτιρίων, ή/και να περιγράψει συνοπτικά τα ηλιοθερμικά συστήματα αξιοποίησης ή και αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας για την παροχή ζεστού νερού στα κτίρια, ή/και να ορίσει το φωτοβολταϊκό (Φ/Β) κύτταρο και να εξηγήσει συνοπτικά τη λειτουργία του, (γ) να περιγράψει τον τρόπο σχηματισμού των ανέμων και να αναφέρει τρόπους εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας διαχρονικά, ή/και να αναφέρει τα είδη των ανεμομηχανών και να εξηγήσει συνοπτικά τη λειτουργία μιας ανεμογεννήτριας, (δ) να περιγράψει τρόπους εκμετάλλευσης της υδραυλικής ενέργειας και να αναφέρει εφαρμογές παραγωγής ενέργειας από θαλάσσια κύματα, ρεύματα και παλίρροιες, ή/και να αιτιολογήσει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση των κινητικών συστημάτων, (ε) να ορίσει τι είναι η βιομάζα και τι το βιοκαύσιμο και να αναφέρει τρόπους μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα βιομάζας/ενέργεια, ή/και να περιγράψει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της αεριοποίησης για την αξιοποίηση της βιομάζας, ή/και να περιγράψει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της καύσης για την αξιοποίηση της βιομάζας, ή/και να αναφέρει τα μειονεκτήματα, τα πλεονεκτήματα καθώς και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την χρήση βιοκαυσίμων, (στ) να ορίσει τη γεωθερμική ενέργεια και να εξηγήσει την προέλευση της, ή/και να αναφέρει τους τομείς αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας χαμηλής ή μέσης ενθαλπίας, ή/και να αιτιολογήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας.</p>
<p>Π8. Πυρηνική ενέργεια</p>	<p>A8.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να περιγράψει τις αρχές της ατομικής θεωρίας και να διακρίνει τις διαφορές μεταξύ σχάσης και σύντηξης, (β) να σχεδιάσει τη σχηματική παράσταση του πυρηνικού αντιδραστήρα δύο βρόγχων και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία του, ή να σχεδιάσει τη σχηματική παράσταση του πυρηνικού αντιδραστήρα με βαρύ νερό και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία του, (γ) να αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της πυρηνικής ενέργειας,</p>

	ή/και να αιτιολογήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τους κινδύνους από τη χρήση της (πυρηνικά απόβλητα και ατυχήματα).
Π9. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	A9.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να αναφέρει τα βασικά τμήματα και εξηγεί τον τρόπο λειτουργίας των εναλλακτάρων, ή/και να εξηγήσει συνοπτικά την λειτουργία ενός ατμοηλεκτρικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ή/και να εξηγήσει συνοπτικά την λειτουργία ενός σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με μηχανή εσωτερικής καύσης, ή/και να εξηγήσει συνοπτικά του τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ή/και να περιγράψει το σύστημα μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.
Π10. Εξοικονόμηση ενέργειας	A10.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται να αναφέρει και να περιγράψει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια μέσω του κατάλληλου αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και της χρήσης των κατάλληλων υλικών οικοδομής, ή/και να αναφέρει και να περιγράψει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια μέσω της χρήσης λαμπτήρων φωτισμού και ηλεκτρικών οικιακών συσκευών με ψηλή ενεργειακή απόδοση, ή/και να αναφέρει και να περιγράψει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια μέσω της αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας, ή/και να αναφέρει και να περιγράψει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στα σχολικά κτίρια, ή/και να αναφέρει και περιγράψει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στη βιομηχανία, ή/και να αναφέρει και να περιγράψει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στις μεταφορές.
Π11. Η ενέργεια στο μέλλον – αύξηση της περιβαλλοντικής προστασίας	A11.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να εξηγήσει τα περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία έχουν σχέση με την ενέργεια και να αναφέρει τους τρόπους αντιμετώπισής τους από την πολιτεία και από την τεχνολογία, ή/και να περιγράψει το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να εξηγήσει τις επιπτώσεις του και να αναφέρει τους τρόπους αντιμετώπισής του, (β) να αναφέρει και να εξηγήσει συνοπτικά τις νέες ή/και μελλοντικές ενεργειακές τεχνολογίες όπως είναι τα κύτταρα καυσίμου, η χρήση του υδρογόνου στα κύτταρα καυσίμου, η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για την παραγωγή υδρογόνου, οι νέες τεχνολογίες θερμικών μηχανών, οι θερμοηλεκτρικοί μετατροπείς και η μαγνητο-υδροδυναμική γεννήτρια MHD, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την πυρηνική σύντηξη και η αξιοποίηση των δορυφόρων για την μεταφορά ισχύος με ακτινοβολία.
Κριτήρια Βαθμολόγησης	Τα ερωτήματα των γραπτών εξετάσεων βαθμολογούνται ως προς την ορθότητα, την πληρότητα και την ακρίβεια των απαντήσεων του εξεταζόμενου.

**Τηρεί τα
χρονοδιαγράμματα**

Ολοκληρώνει γραπτή εξέταση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.