

Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθήματος

Κλάδος: **Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών**

Ειδικότητα: **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας**

Κατεύθυνση: **Θεωρητική**

Μάθημα: **Τεχνολογία Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

Κωδικός: **ΘΗΑ2.Μ1**

Περίοδοι ανά Εβδομάδα: **3**

Ψηφίδες Μαθήματος: **ΘΕΑ2.Μ1.1: Αρχές Συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

A. Ψηφίδα 1: ΘΕΑ2.Μ1.1 (Αρχές Συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας)

A1. Επίπεδο (EQF): 4

A2. Διάρκεια Διδασκαλίας:

Σύνολο Περιόδων Ψηφίδας: **78**

A3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις:

Ο μαθητής προτού ξεκινήσει τη ψηφίδα ΘΕΑ2.Μ1.1 (Αρχές Συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) πρέπει να έχει γνώσεις αρχών ηλεκτρολογίας και αρχών συστημάτων ενέργειας. Αναλυτικά ο μαθητής πρέπει να μπορεί να:

- ορίζει τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη και να αναφέρει τις μονάδες μέτρησής τους
- επιλύει απλά ηλεκτρικά κυκλώματα εφαρμόζοντας τον νόμο του Ωμ και τους κανόνες του Κίρχοφ.
- εξηγεί τα βασικά ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα
- εξηγεί την αρχή διατήρησης της ενέργειας και της μετατροπής της από μια μορφή σε άλλη
- εξηγεί τη χρήση των μέσων μεταφοράς της ισχύος
- 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 τεχνολογίες αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς επίσης και τις επιπτώσεις από τη χρήση των τεχνολογιών αυτών στο περιβάλλον και στον άνθρωπο.

A5. Στόχοι:

1. Απόκτηση Γνώσης για:

- (α) τα χαρακτηριστικά και τους τρόπους αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας,
- (β) τα χαρακτηριστικά και τους τρόπους αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας,
- (γ) τα χαρακτηριστικά και τους τρόπους αξιοποίησης της υδροκινητικής ενέργειας,
- (δ) τα χαρακτηριστικά και τους τρόπους αξιοποίησης της βιομάζας,
- (ε) τα χαρακτηριστικά και τους τρόπους αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας.

Απόκτηση Δεξιότητας για:

- (α) την περιγραφή των συστημάτων μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική,
- (β) την περιγραφή των συστημάτων μετατροπής της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική,
- (γ) την περιγραφή των συστημάτων μετατροπής της βιομάζας σε ηλεκτρική ενέργεια,
- (δ) την περιγραφή των συστημάτων μετατροπής της γεωθερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Απόκτηση Ικανότητας για:

- (α) την ανάλυση των τεχνολογιών αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας,
- (β) την ανάλυση των τεχνολογιών αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας,
- (γ) την ανάλυση των τεχνολογιών αξιοποίησης της υδροκινητικής ενέργειας,
- (δ) την ανάλυση των τεχνολογιών αξιοποίησης της βιομάζας,

- (ε) την ανάλυση των τεχνολογιών αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας.

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 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 Ψηφίδα: Π1.</u> Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Θέματα ενέργειας και σχετικά μεγέθη. Ανανεώσιμες, μη ανανεώσιμες και ανεξάντλητες πηγές ενέργειας. Οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Η διαχρονική εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (12Θ, 0Π)</p> | | |
| <p>Γ1.1. Ορίζει τι είναι οι ανανεώσιμοι ενεργειακοί πόροι και αναφέρει τις βασικές μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</p> <p>Γ1.2. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των ανανεώσιμων, των μη ανανεώσιμων και των ανεξάντλητων πηγών ενέργειας.</p> <p>Γ1.3. Αναφέρει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την χρήση των ορυκτών πηγών ενέργειας.</p> <p>Γ1.4. Αναφέρει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και τους πιθανούς κίνδυνους από την χρήση της πυρηνικής ενέργειας.</p> | <p>Δ1.1. Εξηγεί τη σκοπιμότητα της χρήσης των ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων.</p> <p>Δ1.2. Περιγράφει τους διαχρονικούς τρόπους αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</p> <p>Δ1.3. Συγκρίνει τις διάφορες μορφές ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως προς το κόστος, την διαθεσιμότητα πρώτης ύλης, την σταθερότητα παραγωγής, τις ειδικές απαιτήσεις (χώρος, νερό) και τις επιπτώσεις προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο.</p> | <p>I1. Αναλύει τα οικονομικά και τα περιβαλλοντικά οφέλη από την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</p> |
| <p><u>Ενότητα Ψηφίδα: Π2.</u> Ηλιακή Ενέργεια: Παραγωγή και διάδοση της ηλιακής ενέργειας. Φωτοβολταϊκά (Φ/Β) κύτταρα και πάγκα. Ηλιοθερμικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις. (27Θ, 0Π)</p> | | |
| <p>Γ2.1. Εξηγεί τι είναι η προσπίπτουσα και τι είναι η διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία.</p> <p>Γ2.2. Διακρίνει, με τη χρήση παραδειγμάτων, τις διαφορές μεταξύ της απορρόφησης, της διείσδυσης και της αντανάκλασης της ηλιακής ακτινοβολίας.</p> <p>Γ2.3. Δίνει τον ορισμό της ειδικής θερμότητας.</p> <p>Γ2.4. Ονομάζει τα είδη των ηλιακών ενεργειακών συστημάτων.</p> <p>Γ2.5. Ορίζει το φωτοβολταϊκό (Φ/Β) κύτταρο και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία του.</p> | <p>Δ2.1. Περιγράφει τον τρόπο παραγωγής και μετάδοσης της ηλιακής ενέργειας.</p> <p>Δ2.2. Περιγράφει συνοπτικά τη φύση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και τον τρόπο μετάδοσής της.</p> <p>Δ2.3. Περιγράφει τους τρόπους αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας από τον άνθρωπο.</p> <p>Δ2.4. Περιγράφει την ιστορική εξέλιξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων.</p> <p>Δ2.5. Σχεδιάζει και εξηγεί το ηλεκτρικό κύκλωμα των</p> | <p>I2. Περιγράφει και αξιολογεί τις κύριες τεχνολογίες αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας για σκοπούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.</p> |

| Γνώσεις | Δεξιότητες | Ικανότητες |
|---|--|------------|
| <p>Γ2.6. Αναφέρει την τυπική τάση που παράγεται από το Φ/Β κύτταρο.</p> <p>Γ2.7. Αναφέρει τη σχέση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που μπορεί να παράγει το Φ/Β κύτταρο, με την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας.</p> <p>Γ2.8. Αναφέρει τη σχέση της τάσης που παράγεται από το Φ/Β κύτταρο με τη θερμοκρασία του κυττάρου.</p> <p>Γ2.9. Αναφέρει και εξηγεί τις απώλειες των Φ/Β συστημάτων (οπτικές, θερμοκρασίας κυττάρου και δίοδου αντεπιστροφής).</p> <p>Γ2.10. Διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των αυτόνομων, των συνδεδεμένων και των υβριδικών φωτοβολταϊκών συστημάτων.</p> <p>Γ2.11. Ονομάζει τις μετρήσεις που απαιτούνται για την επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης Φ/Β πάρκου.</p> <p>Γ2.12. Αναφέρει τον σκοπό και περιγράφει τη λειτουργία των συστημάτων αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>Γ2.13. Αναφέρει τον σκοπό και περιγράφει τη λειτουργία του αντιστροφέα.</p> <p>Γ2.14. Αναφέρει ενδεικτικές εφαρμογές των αυτόνομων Φ/Β συστημάτων.</p> <p>Γ2.15. Δίνει τον ορισμό του ηλιοθερμικού συστήματος.</p> <p>Γ2.16. Ονομάζει τα αντιπροσωπευτικά ηλιοθερμικά πάρκα που έχουν εγκατασταθεί, αναφέρει την τοποθεσία τους και τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά τους.</p> <p>Γ2.17. Αναφέρει τις πιθανές επιπτώσεις στο</p> | <p>συνδεσμολογιών των φωτοβολταϊκών στοιχείων για την αύξηση της τάσης και της ισχύος.</p> <p>Δ2.6. Αναφέρει και αιτιολογεί την αναγκαιότητα των ειδικών απαιτήσεων για τη δημιουργία αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος και εξηγεί πώς αυτές ικανοποιούνται.</p> <p>Δ2.7. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα και εξηγεί τη λειτουργία ενός φωτοβολταϊκού (Φ/Β) συστήματος το οποίο περιλαμβάνει (α) τις ιεραρχικές συνδεσμολογίες των φωτοβολταϊκών στοιχείων για τη δημιουργία Φ/Β πλαισίων, Φ/Β πανέλων (panels), Φ/Β συστοιχιών και Φ/Β πάρκων, (β) τον αντιστροφέα, (γ) το σύστημα αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε συσσωρευτές ή και το σύστημα σύνδεσης με το δίκτυο διανομής.</p> <p>Δ2.8. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα του ηλιοθερμικού πάρκου με συλλέκτες τύπου σκάφης (trough) και αναφέρει τον ρόλο του κάθε δομικού στοιχείου.</p> <p>Δ2.9. Σχεδιάζει απλοποιημένο σχεδιάγραμμα της μηχανής Στρέρλινκ και περιγράφει συνοπτικά τη λειτουργία της.</p> <p>Δ2.10. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα του ηλιοθερμικού πάρκου με παραβολικά πιάτα και μηχανές Στέρλινκ ως συλλέκτες και αναφέρει τον ρόλο του κάθε δομικού στοιχείου.</p> <p>Δ2.11. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα του ηλιοθερμικού πάρκου τύπου ηλιακού πύργου, και αναφέρει τον ρόλο του κάθε δομικού στοιχείου.</p> | |

| Γνώσεις | Δεξιότητες | Ικανότητες |
|---|---|--|
| <p>περιβάλλον από τη χρήση των ηλιακών ενεργειακών συστημάτων.</p> | | |
| <p>Ενότητα Ψηφίδας: Π3. Αιολική Ενέργεια: Η ενέργεια του ανέμου (αιολική). Σχηματισμός των ανέμων. Ανεμογεννήτριες και αιολικά πάρκα. Περιβαλλοντικές και οικολογικές επιπτώσεις. (18Θ, 0Π)</p> | | |
| <p>Γ3.1. Δίνει τον ορισμό της αιολικής ενέργειας. Γ3.2. Αναφέρει τρόπους εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας διαχρονικά. Γ3.3. Αναφέρει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ισχύς του ανέμου που περνά από μια επιφάνια (ποσότητα του αέρα – όγκος, ταχύτητα του αέρα και μάζα του αέρα - πυκνότητα). Γ3.4. Ορίζει την πυκνότητα ισχύος του ανέμου. Γ3.5. Ονομάζει τα είδη των ανεμογεννητριών ως προς τον τρόπο περιστροφής της τουρμπίνας. Γ3.6. Αναφέρει τα κύρια είδη ανεμογεννητριών κατακόρυφου άξονα (ως προς το είδος των πτερυγίων της). Γ3.7. Ονομάζει τα κύρια μέρη μιας ανεμογεννήτριας. Γ3.8. Αναφέρει τον σκοπό των πτερυγίων στις ανεμογεννήτριες. Γ3.9. Αναφέρει τον σκοπό του συστήματος πέδης στις ανεμογεννήτριες. Γ3.10 Αναφέρει τον σκοπό του συστήματος προσανατολισμού στις ανεμογεννήτριες. Γ3.11. Αναφέρει τον σκοπό της ηλεκτρογεννήτριας στις ανεμογεννήτριες. Γ3.11. Δίνει τον ορισμό του αιολικού πάρκου και αναφέρει τις κατηγορίες αιολικών πάρκων. Γ3.12. Ονομάζει τις μετρήσεις που απαιτούνται για την επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης αιολικού</p> | <p>Δ3.1. Περιγράφει τον τρόπο σχηματισμού των ανέμων και εξηγεί πώς η ταχύτητα του ανέμου επηρεάζεται από το ύψος και τη μορφολογία του εδάφους. Δ3.2. Συγκρίνει τις ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα με τις ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα. Δ3.3. Ταξινομεί τις ανεμογεννήτριες ανάλογα με την διάμετρο των πτερυγίων, το ύψος του πύργου και την ισχύ τους. Δ3.4. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα μιας ανεμογεννήτριας οριζόντιου άξονα και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία της. Δ3.5. Περιγράφει τα μέρη και τη λειτουργία του συστήματος μετάδοσης της κίνησης στις ανεμογεννήτριες. Δ3.6. Περιγράφει τα μέρη και τη λειτουργία του συστήματος πέδης στις ανεμογεννήτριες. Δ3.7. Περιγράφει τα μέρη και τη λειτουργία του συστήματος προσανατολισμού στις ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα. Δ3.8. Σχεδιάζει το παραστατικό διάγραμμα ενός μετεωρολογικού ιστού και εξηγεί συνοπτικά τη λειτουργία του. Δ3.9. Συγκρίνει τα αιολικά πάρκα με άλλα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ως προς το κόστος εγκατάστασης, το κόστος παραγωγής, τις απαιτήσεις χώρου, την ικανότητα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον στον</p> | <p>I3. Περιγράφει και αξιολογεί τις κύριες τεχνολογίες αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας για σκοπούς παραγωγής ή/και εξοικονόμησης ενέργειας.</p> |

| Γνώσεις | Δεξιότητες | Ικανότητες |
|---|--|--|
| <p>πάρκου. Γ3.13. Αναφέρει τις πιθανές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στον άνθρωπο από τη χρήση των ανεμογεννητριών.</p> | <p>άνθρωπο και στα πτηνά.</p> | |
| <p>Ενότητα Ψηφίδα: Π4. Υδροκινητική Ενέργεια: Υδραυλική ενέργεια – Φράγματα, εκμετάλλευση υδάτινων ρευμάτων. Υδροηλεκτρικά συστήματα. Ενέργεια θαλάσσιων κυμάτων, ρευμάτων, παλιρροιών. Περιβαλλοντικές και οικολογικές επιπτώσεις. (6Θ, 0Π)</p> | | |
| <p>Γ4.1. Δίνει τον ορισμό της υδροκινητικής ενέργειας. Γ4.2. Δίνει τον ορισμό του υδροηλεκτρικού συστήματος. Γ4.3. Δίνει τον ορισμό και αναφέρει το σκοπό του υδροστρόβιλου. Γ4.4. Αναφέρει τα είδη των υδροστροβίλων. Γ4.5. Αναφέρει το σκοπό του πολλαπλασιαστή ταχύτητας / κιβωτίου ταχυτήτων σε ένα υδροηλεκτρικό σύστημα. Γ4.6. Αναφέρει το σκοπό της ηλεκτρογεννήτριας σε ένα υδροηλεκτρικό σύστημα. Γ4.7. Αναφέρει το σκοπό του ρυθμιστή στροφών σε ένα υδροηλεκτρικό σύστημα. Γ4.8. Απαριθμεί εφαρμογές παραγωγής ενέργειας από θαλάσσια κύματα, ρεύματα, παλίρροιες. Γ4.9. Αιτιολογεί τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση των συστημάτων υδροκινητικής ενέργειας.</p> | <p>Δ4.1. Σχεδιάζει το παραστατικό σχεδιάγραμμα ενός υδροηλεκτρικού συστήματος και εξηγεί τη λειτουργία του. Δ4.2. Σχεδιάζει το παραστατικό σχεδιάγραμμα του στροβίλου τύπου Kaplan και εξηγεί περιγραμματα τη λειτουργία του. Δ4.3. Σχεδιάζει το παραστατικό σχεδιάγραμμα του στροβίλου τύπου Francis και εξηγεί περιγραμματα τη λειτουργία του. Δ4.4. Σχεδιάζει το παραστατικό σχεδιάγραμμα του στροβίλου τύπου Pelton και εξηγεί περιγραμματα τη λειτουργία του.</p> | <p>Ι4. Περιγράφει και αξιολογεί τις κύριες τεχνολογίες αξιοποίησης της υδροκινητικής ενέργειας για σκοπούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.</p> |
| <p>Ενότητα Ψηφίδα: Π5. Ενέργεια Βιομάζας: 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. (9Θ, 0Π)</p> | | |
| <p>Γ5.1. Δίνει τον ορισμό των Βιοαποικοδομήσιμων υλικών.</p> | <p>Δ5.1. Περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της αεριοποίησης για την</p> | <p>Ι5. Περιγράφει και αξιολογεί τις κύριες τεχνολογίες αξιοποίησης</p> |

| Γνώσεις | Δεξιότητες | Ικανότητες |
|--|---|---|
| <p>Γ5.2. Εξηγεί τι είναι η βιομάζα και τι το βιοκαύσιμο.</p> <p>Γ5.3. Ονομάζει τα βασικά είδη βιομάζας ως προς την προέλευσή της.</p> <p>Γ5.4. Δίνει τον ορισμό της βιοενέργειας.</p> <p>Γ5.5. Απαριθμεί του τομείς αξιοποίησης τις βιομάζας και της βιοενέργειας.</p> <p>Γ5.6. Ονομάζει τις μορφές βιομάζας.</p> <p>Γ5.7. Αναφέρει τις βασικές πηγές στερεής βιομάζας και τους βασικούς τομείς αξιοποίησης της.</p> <p>Γ5.8. Αναφέρει τις βασικές πηγές υγρής βιομάζας και τους βασικούς τομείς αξιοποίησης της.</p> <p>Γ5.9. Αναφέρει τρόπους μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα βιομάζας - ενέργεια.</p> <p>Γ5.10. Ονομάζει τις υπάρχουσες τεχνολογίες αξιοποίησης της βιομάζας.</p> <p>Γ5.11. Αναφέρει τα μειονεκτήματα, τα πλεονεκτήματα καθώς και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την χρήση βιοκαυσίμων.</p> | <p>αξιοποίηση της βιομάζας.</p> <p>Δ5.2. Περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της καύσης για την αξιοποίηση της βιομάζας.</p> <p>Δ5.3 Περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της πυρόλυσης για την αξιοποίηση της βιομάζας.</p> <p>Δ5.4. Περιγράφει τις θερμοχημικές διεργασίες αξιοποίησης της βιομάζας.</p> <p>Δ5.5. Περιγράφει τις βιοχημικές διεργασίες αξιοποίησης της βιομάζας.</p> | <p>της βιομάζας για σκοπούς παραγωγής ή/και εξοικονόμησης ενέργειας.</p> |
| <p>Ενότητα Ψηφίδα: Π6. Γεωθερμική Ενέργεια: Γεωθερμική ενέργεια. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από τη χρήση της γεωθερμίας (6Θ, 0Π)</p> | | |
| <p>Γ6.1. Ορίζει τη γεωθερμική ενέργεια.</p> <p>Γ6.2. Ονομάζει τις βασικές πηγές παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας.</p> <p>Γ6.3. Ονομάζει τις βασικές πηγές άντλησης γεωθερμικής ενέργειας.</p> <p>Γ6.3. Δίνει τον ορισμό του γεωθερμικού ταμιευτήρα.</p> <p>Γ6.4. Αναφέρει τους τομείς αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας χαμηλής ενθαλπίας</p> | <p>Δ.6.1. Περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας για την θέρμανση και τον δροσισμό κτιρίων.</p> <p>Δ.6.2. Περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με εκτόνωση ατμού.</p> <p>Δ.6.3. Περιγράφει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας για</p> | <p>Ι6. Περιγράφει και αξιολογεί τις κύριες τεχνολογίες αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας για σκοπούς παραγωγής ή/και εξοικονόμησης ενέργειας.</p> |

| Γνώσεις | Δεξιότητες | Ικανότητες |
|---|--|------------|
| <p>(θερμοκρασία χαμηλότερη των 100°C) όπως θέρμανση και δροσισμός κτιρίων, θέρμανση θερμοκηπίων, παροχή ζεστού ή χλιαρού νερού κλπ.</p> <p>Γ6.5. Αναφέρει τους τομείς αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας μέσης ενθαλπίας (θερμοκρασία υψηλότερη των 100°C) όπως η ηλεκτροπαραγωγή.</p> <p>Γ6.7. Αναφέρει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας.</p> <p>Γ6.8. Αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από την χρήση της γεωθερμικής ενέργειας.</p> | <p>την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με δυαδικό κύκλο.</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) Πρακτικές/εργαστηριακές ασκήσεις: Δεν προβλέπονται.
- *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.
- Εκπαιδευτική επίσκεψη των μαθητών σε φωτοβολταϊκά πάρκα ή και αιολικά πάρκα.

A10. Βιβλιογραφία

Εγχειρίδια:

1. «Οδηγός Τεχνολογιών Ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ», Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ – Ελλάδα), 2001 (http://www.cres.gr/cres/files/xrisima/ekdoseis/ekdoseis_GR28.pdf)
2. Γ. Βόκας, Ε. Κότσαλος, Χ. Κουτουλάκος. «Ηλεκτρική ενέργεια & περιβάλλον Β' Τάξη 1ου κύκλου», Τομέας ηλεκτρολογικός ΟΕΔΒ/ΙΤΥΕ

Συμπληρωματική:

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_alexopoulos.pdf
- β) https://www.arcmeletitiki.gr/images/uploads/pdf/arc_hliothermika2.pdf
- γ) http://www.cres.gr/kape/pdf/download/RES&ES_tech.pdf
- δ) http://www.cres.gr/kape/education/students_guide.pdf
- ε) http://www.cres.gr/kape/education/web_dynitikoι%20xristes.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. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας | <p>A1.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται</p> <p>(α) να δώσει τον ορισμό και να αναφέρει τις βασικές μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,</p> <p>(β) να διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των ανανεώσιμων, των μη ανανεώσιμων και των ανεξάντλητων πηγών ενέργειας,</p> <p>(γ) να συγκρίνει τις διάφορες μορφές ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως προς το κόστος, την διαθεσιμότητα πρώτης ύλης, την σταθερότητα παραγωγής, τις ειδικές απαιτήσεις (χώρος, νερό) και τις επιπτώσεις προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο.</p> |
| Π2. Ηλιακή Ενέργεια | <p>A2.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται</p> <p>(α) να περιγράψει τον τρόπο παραγωγής και μετάδοσης της ηλιακής ενέργειας, ή/και να εξηγήσει τι είναι η προσπίπτουσα και τι είναι η διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία, ή/και να διακρίνει τις διαφορές μεταξύ της απορρόφησης, της διείσδυσης και της αντανάκλασης της ηλιακής ακτινοβολίας,</p> <p>(β) να ορίσει το φωτοβολταϊκό (Φ/Β) κύτταρο και να εξηγήσει συνοπτικά τη λειτουργία του, ή/και να αναφέρει την τυπική τάση που παράγεται από το Φ/Β κύτταρο και τη σχέση της με την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας του κυττάρου, ή/και να αναφέρει και να εξηγήσει τις απώλειες των Φ/Β συστημάτων, ή/και να αναφέρει τις μετρήσεις που απαιτούνται για την επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης Φ/Β πάρκου και να διακρίνει τις διαφορές μεταξύ των αυτόνομων, των συνδεδεμένων και των υβριδικών φωτοβολταϊκών συστημάτων.</p> <p>(γ) να σχεδιάσει και να εξηγήσει το ηλεκτρικό κύκλωμα των συνδεσμολογιών των φωτοβολταϊκών στοιχείων για την αύξηση της τάσης και της ισχύος, ή/και να αναφέρει τον σκοπό και να περιγράψει τη λειτουργία του αντιστροφέα, ή/και να αναφέρει τον σκοπό και περιγράψει τη λειτουργία των συστημάτων αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>(δ) να δώσει τον ορισμό του ηλιοθερμικού συστήματος και να περιγράψει συνοπτικά τα ηλιοθερμικά συστήματα αξιοποίησης ή και αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας, ή/και να σχεδιάσει απλοποιημένο σχεδιάγραμμα της μηχανής Στέρλινκ και περιγράψει συνοπτικά τη λειτουργία της, ή/και να σχεδιάσει το παραστατικό διάγραμμα του ηλιοθερμικού πάρκου με συλλέκτες τύπου σκάφης (trough) και αναφέρει τον ρόλο του κάθε δομικού στοιχείου, ή/και να σχεδιάσει το παραστατικό διάγραμμα του ηλιοθερμικού πάρκου με παραβολικά πιάτα και μηχανές Στέρλινκ ως συλλέκτες και αναφέρει τον ρόλο του κάθε δομικού στοιχείου, ή/και να σχεδιάσει το παραστατικό διάγραμμα του ηλιοθερμικού πάρκου, τύπου ηλιακού πύργου, και αναφέρει τον ρόλο του κάθε δομικού στοιχείου.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Π3. Αιολική Ενέργεια</p> | <p>A3.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται</p> <p>(α) να περιγράψει τον τρόπο σχηματισμού των ανέμων και εξηγήσει πώς η ταχύτητα του ανέμου επηρεάζεται από το ύψος και τη μορφολογία του εδάφους, ή και να αναφέρει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ισχύς του ανέμου και να ορίσει την πυκνότητα ισχύος του ανέμου,</p> <p>(β) να ορίσει και να συγκρίνει τις ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα με τις ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα, ή/και να ταξινομήσει τις ανεμογεννήτριες ανάλογα με την διάμετρο των πτερυγίων, το ύψος του πύργου και την ισχύ τους,</p> <p>(γ) να σχεδιάσει το παραστατικό διάγραμμα μιας ανεμογεννήτριας και να αιτιολογήσει τη χρήση και να περιγράψει τη λειτουργία του συστήματος πέδης, ή/και του συστήματος προσανατολισμού, ή/και του συστήματος μετάδοσης της κίνησης, ή/και του συστήματος προσανατολισμού, ή/και της ηλεκτρογεννήτριας στις ανεμογεννήτριες.</p> <p>(δ) να αναφέρει τις μετρήσεις που απαιτούνται για την επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης αιολικού πάρκου και να σχεδιάσει το παραστατικό διάγραμμα ενός μετεωρολογικού ιστού και να εξηγήσει συνοπτικά τη λειτουργία του, ή/και να συγκρίνει τα αιολικά πάρκα με άλλα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ως προς το κόστος εγκατάστασης, το κόστος παραγωγής, τις απαιτήσεις χώρου, την ικανότητα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον στον άνθρωπο και στα πτηνά.</p> |
| <p>Π4. Υδροκινητική Ενέργεια</p> | <p>A4.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται</p> <p>(α) να ορίσει το την υδροκινητική ενέργειας και το υδροηλεκτρικό σύστημα, ή και να αναφέρει εφαρμογές παραγωγής ενέργειας από θαλάσσια κύματα, ρεύματα και παλίρροιες, ή/και να αναφέρει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση των συστημάτων υδροκινητικής ενέργειας,</p> <p>(β) να ορίσει και να αναφέρει το σκοπό του υδροστρόβιλου, ή/και να σχεδιάσει το παραστατικό σχεδιάγραμμά του στροβίλου τύπου Kaplan και να εξηγήσει περιγραμματατικά τη λειτουργία του, ή/και να σχεδιάσει το παραστατικό σχεδιάγραμμά του στροβίλου τύπου Francis και να εξηγήσει περιγραμματατικά τη λειτουργία του, ή/και να σχεδιάσει το παραστατικό σχεδιάγραμμά του στροβίλου τύπου Pelton και να εξηγήσει περιγραμματατικά τη λειτουργία του,</p> <p>(γ) να σχεδιάσει το παραστατικό σχεδιάγραμμά ενός υδροηλεκτρικού συστήματος και να αναφέρει το σκοπό του πολλαπλασιαστική ταχύτητας / κιβωτίου ταχυτήτων σε ένα υδροηλεκτρικό σύστημα, ή/και να αναφέρει το σκοπό ηλεκτρογεννήτριας σε ένα υδροηλεκτρικό σύστημα, ή/και να αναφέρει το σκοπό του ρυθμιστή στροφών σε ένα υδροηλεκτρικό σύστημα.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Π5. Ενέργεια Βιομάζας</p> | <p>A5.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να δώσει τον ορισμό της βιομάζας και να ονομάσει τα βασικά είδη βιομάζας ως προς την προέλευσή της, ή/και να αναφέρει τις βασικές πηγές στερεής βιομάζας και τους βασικούς τομείς αξιοποίησης της, ή/και να αναφέρει τις βασικές πηγές υγρής βιομάζας και τους βασικούς τομείς αξιοποίησης της, ή/και να αναφέρει τα μειονεκτήματα, τα πλεονεκτήματα καθώς και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την χρήση βιοκαυσίμων, (β) να αναφέρει τρόπους μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα βιομάζας – ενέργεια και να ονομάσει τις υπάρχουσες τεχνολογίες αξιοποίησης της βιομάζας, 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 περιγράψει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της πυρόλυσης για την αξιοποίηση της βιομάζας, ή/και να περιγράψει τις θερμοχημικές και τις βιοχημικές διεργασίες αξιοποίησης της βιομάζας.</p> |
| <p>Π6. Γεωθερμική Ενέργεια</p> | <p>A6.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται (α) να ορίσει και να ονομάσει τις βασικές πηγές παραγωγής και άντλησης γεωθερμικής ενέργειας και να ορίσει τον γεωθερμικό ταμιευτήρα, ή/και να αναφέρει τους τομείς αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας χαμηλής ενθαλπίας (θερμοκρασία χαμηλότερη των 100°C), ή/και να αναφέρει τους τομείς αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας μέσης ενθαλπίας (θερμοκρασία υψηλότερη των 100°C), ή/και να αναφέρει τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας, (β) να περιγράψει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας για την θέρμανση και τον δροσισμό κτιρίων, ή/και να περιγράψει με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με εκτόνωση ατμού ή με δυαδικό κύκλο.</p> |
| <p>Κριτήρια Βαθμολόγησης</p> | <p>Τα ερωτήματα των γραπτών εξετάσεων βαθμολογούνται ως προς την ορθότητα, την πληρότητα και την ακρίβεια των απαντήσεων του εξεταζόμενου.</p> |
| <p>Εργάζεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς ασφάλειας και υγείας</p> | <p>Αναγνωρίζει τους πιθανούς κινδύνους από τη χρήση του ηλεκτρισμού και εργάζεται εφαρμόζοντας όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφάλειας και αποφυγής της ηλεκτροπληξίας και της πρόκλησης πυρκαγιών.</p> |
| <p>Τηρεί τα χρονοδιαγράμματα</p> | <p>Ολοκληρώνει τη γραπτή εξέταση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.</p> |