



Γενική Γραμματεία
Διά Βίου Μάθησης
& Νέας Γενιάς

Οδηγός
Σπουδών

Ειδικότητα :
Τεχνικός Εγκαταστάσεων
Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Κωδικός:21-05-04-1



Ι.Ε.Κ.
Ινστιτούτο
Επαγγελματικής
Κατάρτισης

Έκδοση: Α΄, Ιούλιος 2017

Περιεχόμενα

| | |
|--|----|
| 1. Γενικές Πληροφορίες..... | 3 |
| 1.1. Ονομασία Ειδικότητας..... | 3 |
| 1.2. Ομάδα Προσανατολισμού | 3 |
| 1.3. Προϋποθέσεις εγγραφής..... | 3 |
| 1.4. Διπλώματα – Βεβαιώσεις – Πιστοποιητικά | 3 |
| 1.5. Διάρκεια Σπουδών | 4 |
| 1.6. Εθνικό Πλαίσιο Προσόντων | 4 |
| 1.7. Πιστωτικές Μονάδες..... | 4 |
| 1.8. Σχετική Νομοθεσία | 4 |
| 2.Σύντομη Περιγραφή Επαγγελματικών Δραστηριοτήτων (Προφίλ Επαγγέλματος) | 5 |
| 3.Αναλυτική Περιγραφή των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων (Απαραίτητες Γνώσεις, Δεξιότητες και Ικανότητες για τη συγκεκριμένη ειδικότητα) | 8 |
| 3.1.Γενικές Γνώσεις, Δεξιότητες και Ικανότητες | 8 |
| Γενικές Γνώσεις | 8 |
| Δεξιότητες | 9 |
| Ικανότητες..... | 10 |
| 3.2. Επαγγελματικές Γνώσεις, Δεξιότητες και Ικανότητες..... | 12 |
| 4.Αντιστοιχίσεις Ειδικότητας | 13 |
| 5.Κατατάξεις..... | 14 |
| 6.Πρόγραμμα Κατάρτισης..... | 15 |
| 6.1.Ωρολόγιο Πρόγραμμα..... | 15 |
| 6.2. Αναλυτικό Πρόγραμμα | 16 |
| Μαθήματα | 16 |
| Α΄ Εξάμηνο – Ώρες- Μαθησιακά Αποτελέσματα – Περιεχόμενο | 16 |
| Β΄ Εξάμηνο – Ώρες- Μαθησιακά Αποτελέσματα – Περιεχόμενο | 28 |
| Γ΄ Εξάμηνο – Ώρες- Μαθησιακά Αποτελέσματα – Περιεχόμενο | 38 |
| Δ΄ Εξάμηνο – Ώρες- Μαθησιακά Αποτελέσματα – Περιεχόμενο | 46 |
| Πρακτική Άσκηση ή Μαθητεία | 54 |
| 7.Μέθοδοι Διδασκαλίας, Μέσα Διδασκαλίας, Εξοπλισμός, Εκπαιδευτικό Υλικό..... | 55 |
| 8.Προδιαγραφές Εργαστηρίων & Εργαστηριακός Εξοπλισμός | 55 |
| 9.Οδηγίες για τις εξετάσεις Προόδου και Τελικές..... | 57 |
| 10. Οδηγίες για τις Εξετάσεις Πιστοποίησης..... | 58 |
| 11. Υγιεινή και Ασφάλεια κατά τη διάρκεια της Κατάρτισης | 58 |
| 12. Προσόντα Εκπαιδευτών..... | 59 |
| 13. Παραπομπές | 62 |

1. Γενικές Πληροφορίες

Ο παρών Οδηγός Σπουδών αφορά στην ειδικότητα «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης που παρέχεται στα Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) του Ν. 4186/2013 «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α' 193/17-9-2013), όπως εκάστοτε ισχύει, σε αποφοίτους δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και αποφοίτους Σ.Ε.Κ.

1.1. Ονομασία Ειδικότητας

«Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας»

1.2. Ομάδα Προσανατολισμού

Η ειδικότητα ανήκει στον Τομέα: «Μηχανολογίας»

και στην Ομάδα Προσανατολισμού: «Τεχνολογικών Εφαρμογών»

1.3. Προϋποθέσεις εγγραφής

Προϋπόθεση εγγραφής των ενδιαφερομένων στην ειδικότητα «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» είναι να είναι κάτοχοι απολυτηρίων τίτλων, δομών της μη υποχρεωτικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ως ακολούθως : Γενικό Λύκειο (ΓΕΛ), Τεχνικό Επαγγελματικό Λύκειο (ΤΕΛ), Ενιαίο Πολυκλαδικό Λύκειο (ΕΠΛ), Τεχνικό Επαγγελματικό Εκπαιδευτήριο (ΤΕΕ) Β' Κύκλου σπουδών, Επαγγελματικό Λύκειο (ΕΠΑΛ), Επαγγελματική Σχολή (ΕΠΑΣ), Σχολή Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ). Οι γενικές προϋποθέσεις εγγραφής στα ΙΕΚ ρυθμίζονται στην Υ.Α. 5954 «Κανονισμός Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης (Γ.Γ.Δ.Β.Μ.)».

1.4. Διπλώματα – Βεβαιώσεις – Πιστοποιητικά

Οι απόφοιτοι της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της κατάρτισής τους στο Ι.Ε.Κ. λαμβάνουν Βεβαίωση Επαγγελματικής Κατάρτισης (Β.Ε.Κ.) και μετά την επιτυχή συμμετοχή τους στις εξετάσεις πιστοποίησης αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης που διενεργεί ο Ε.Ο.Π.Π.Ε.Π. λαμβάνουν **Δίπλωμα Επαγγελματικής Ειδικότητας Εκπαίδευσης και Κατάρτισης επιπέδου 5**. Οι απόφοιτοι των ΙΕΚ οι οποίοι πέτυχαν στις εξετάσεις πιστοποίησης αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης που διενεργεί ο Ε.Ο.Π.Π.Ε.Π. μέχρι την έκδοση του διπλώματος λαμβάνουν Βεβαίωση Πιστοποίησης Επαγγελματικής Κατάρτισης.

1.5. Διάρκεια Σπουδών

Η φοίτηση στα Ι.Ε.Κ. είναι πέντε (5) συνολικά εξαμήνων, επιμερισμένη σε τέσσερα (4) εξάμηνα θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης συνολικής διάρκειας έως 1.200 διδακτικές ώρες ειδικότητας, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα προγράμματα σπουδών και σε ένα εξάμηνο Πρακτικής Άσκησης ή Μαθητείας, συνολικής διάρκειας 960 ωρών.

1.6. Εθνικό Πλαίσιο Προσόντων

Το «Εθνικό Πλαίσιο Προσόντων» κατατάσσει τους τίτλους σπουδών που αποκτώνται στη χώρα σε 8 Επίπεδα. Το Δίπλωμα Επαγγελματικής Ειδικότητας, Εκπαίδευσης και Κατάρτισης που χορηγείται στους αποφοίτους ΙΕΚ μετά από πιστοποίηση, αντιστοιχεί στο 5^ο από τα 8 επίπεδα.

Οι υπόλοιποι τίτλοι σπουδών που χορηγούν τα ελληνικά εκπαιδευτικά ιδρύματα κατατάσσονται στα εξής επίπεδα:

- Επίπεδο 1: Απολυτήριο Δημοτικού.
- Επίπεδο 2: Απολυτήριο Γυμνασίου.
- Επίπεδο 3: Πτυχίο Επαγγελματικής Ειδικότητας που χορηγούν οι Σχολές Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ).
- Επίπεδο 4: Απολυτήριο Γενικού Λυκείου. Πτυχίο ΕΠΑΣ. Απολυτήριο Επαγγελματικού Λυκείου και Πτυχίο Επαγγελματικής Ειδικότητας που χορηγείται στους αποφοίτους της Γ' τάξης των ΕΠΑΛ.
- Επίπεδο 5: Πτυχίο Επαγγελματικής Ειδικότητας Εκπαίδευσης και Κατάρτισης που χορηγείται στους αποφοίτους της Τάξης Μαθητείας των ΕΠΑ.Λ. μετά από πιστοποίηση.
- Επίπεδο 6: Πτυχίο Ανώτατης Εκπαίδευση (Πανεπιστημίου και ΤΕΙ).
- Επίπεδο 7: Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης.
- Επίπεδο 8: Διδακτορικό Δίπλωμα.

1.7. Πιστωτικές Μονάδες

Θα συμπληρωθεί όταν εκπονηθεί το εθνικό σύστημα πιστωτικών μονάδων για την επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση.

1.8. Σχετική Νομοθεσία

1. Ν. 3879/2010 «Ανάπτυξη της Δια Βίου Μάθησης και λοιπές διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α' 163 /21-09-2010), όπως εκάστοτε ισχύει.
2. Ν. 4186/2013 «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α' 193/17-9-2013), όπως εκάστοτε ισχύει.
3. Υ.Α. 5954(Φ.Ε.Κ. Β'1807/2-7-2014) «Κανονισμός Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Δια Βίου Μάθησης (Γ.Γ.Δ.Β.Μ.)».

2.Σύντομη Περιγραφή Επαγγελματικών Δραστηριοτήτων (Προφίλ Επαγγέλματος)

Επαγγελματικό περίγραμμα ειδικότητας

Ο Τεχνικός – Συντηρητής Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας εργάζεται κάτω από την επίβλεψη / καθοδήγηση του Προϊσταμένου Μηχανικού του Τμήματος/ Υπηρεσίας κλπ), αλλά και της Συντήρησης των μεγάλων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κλπ).

Προσφέρει εξαρτημένη ή μη εξαρτημένη εργασία σε τεχνικές εγκαταστάσεις όπως :

Εγκαταστάσεις Φωτοβολταϊκών Συστημάτων, την εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας από τα Φωτοβολταϊκά Συστήματα σε μπαταρίες, ώστε να μπορεί να γίνει μελλοντική χρήση.

Διεξάγει τεχνικές μελέτες και εγκαθιστά κατάλληλα, σε ειδικές βάσεις, ανεμογεννήτριες για τη μετατροπή του αέρα σε ηλεκτρική ενέργεια.

Εγκαθιστά τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας από τις ανεμογεννήτριες σε μπαταρίες, ώστε να μπορεί να γίνει μελλοντική χρήση της.

Μελετά τεχνικά και εγκαθιστά τον απαραίτητο εξοπλισμό στο έδαφος για τη μετατροπή της γεωθερμικής ενέργειας σε θέρμανση και ψύξη.

Διεξάγει τεχνικές μελέτες και εγκαθιστά τον απαραίτητο εξοπλισμό στο έδαφος για τη μετατροπή της ηλιοθερμικής ενέργειας σε θέρμανση.

Τέλος, μπορεί να ασχοληθεί με την τεχνικοοικονομική διαχείριση και εμπορία ενεργειακού εξοπλισμού.

Σήμερα στο επάγγελμα αυτό (βασικό επάγγελμα – εξειδικεύσεις και σε όλες τις αντίστοιχες ιεραρχικές βαθμίδες) εργάζονται περίπου 9-10 χιλιάδες εργαζόμενοι συνολικά. Οι εργαζόμενοι στους Κλάδους της Βιομηχανίας [δημιουργία ενεργειακών υλικών , φωτοβολταϊκά, ανεμογεννήτριες, αντλίες θερμότητας, γεωθερμικές εγκαταστάσεις] και στο δημόσιο τομέα (Ανανεώσιμες Μονάδες παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φ/Α) είναι για το 2012, 100 χιλιάδες περίπου, με ποσοστό 40-50% στη «Συντήρηση» και το υπόλοιπο ποσοστό εργάζονται στην εγκατάσταση και στα προϊόντα γύρω από τα επαγγέλματα που σχετίζονται με τις ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (όπως software, όργανα ελέγχου κ.α.).

Τομείς απασχόλησης

Οι τομείς απασχόλησης είναι στους Κλάδους της Παραγωγής Ενέργειας (Εταιρείες Παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ [ιδιωτικές και δημόσιες]) σε Βιομηχανίες [ειδικότερα στην Παραγωγή «προϊόντων» ανανεώσιμων πηγών ενέργειας [όπως Φωτοβολταϊκά, Ανεμογεννήτριες κ.α.]. Εγκατάσταση μονάδων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (και αποθήκευσης) τόσο για βιομηχανικές εφαρμογές όσο και σε οικιακές εφαρμογές. Επίσης μπορούν να απασχοληθούν ως Τεχνικοί – Συντηρητές εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας είτε σε μεγάλες μονάδες παραγωγής είτε σε οικιακές μονάδες.

Πιο συγκεκριμένα:

Οι απόφοιτοι της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» απασχολούνται ως ελεύθεροι επαγγελματίες, σε θέσεις στη βιομηχανία, σε γραφεία μελετών, σε εταιρείες κατασκευής έργων ή συντήρησης μηχανολογικού ή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, σε επιχειρήσεις εμπορίας εξοπλισμού ενεργειακής τεχνολογίας, σε επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, σε υπηρεσίες του δημοσίου, σε οργανισμούς, σε Εκπαιδευτικά Ιδρύματα κλπ.

Επαγγελματικά προσόντα

- Διεξάγει τεχνικές μελέτες για την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων
- Εγκαθιστά τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας από τα Φωτοβολταϊκά Συστήματα σε μπαταρίες, ώστε να μπορεί να γίνει μελλοντική χρήση
- Διεξάγει τεχνικές μελέτες και εγκαθιστά, κατάλληλα, σε ειδικές βάσεις, ανεμογεννήτριες για τη μετατροπή του αέρα σε ηλεκτρική ενέργεια
- Εγκαθιστά τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας από τις ανεμογεννήτριες σε μπαταρίες, ώστε να μπορεί να γίνει μελλοντική χρήση
- Διεξάγει τεχνικές μελέτες και εγκαθιστά τον απαραίτητο εξοπλισμό στο έδαφος για τη μετατροπή της γεωθερμικής ενέργειας σε θέρμανση
- Εγκαθιστά τον απαραίτητο εξοπλισμό στο έδαφος για τη μετατροπή της γεωθερμικής ενέργειας σε ψύξη
- Διεξάγει τεχνικές μελέτες και εγκαθιστά τον απαραίτητο εξοπλισμό στο έδαφος για τη μετατροπή της ηλιοθερμικής ενέργειας σε θέρμανση

Επαγγελματικά καθήκοντα

Τα επαγγελματικά καθήκοντα του διπλωματούχου της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» συνίστανται στα ακόλουθα:

1. Συνεργασία με λοιπά μέλη της ομάδας εργασίας και την ιεραρχία του Τμήματος, για την εκτέλεση της καθημερινής τακτικής &/ή έκτακτης εργασίας και συγκέντρωση στοιχείων, σύνταξη αναφορών πάνω στη λειτουργία των εγκαταστάσεων και συμπλήρωση πινάκων τιμών, κοστολόγησης επεμβάσεων, συντήρησης &/ή εγκατάστασης.

- Συνεργασία με λοιπά μέλη της ομάδας εργασίας και την ιεραρχία του Τμήματος και γενικότερα της επιχείρησης για την εκτέλεση της καθημερινής εργασίας και ενημέρωση σχετικά με τη χρήση των προβλεπόμενων μεθόδων &/ή εργαλείων για γεγονότα &/ή εγκαταστάσεις .

- Εξασφάλιση / συγκέντρωση στοιχείων από αρχεία της υπηρεσίας και ανάλυση, σύγκριση, κατάταξη, αξιολόγηση, σύνθεση αριθμητικών τιμών, εκθέσεων & αναφορές γεγονότων σε διαφορετικά πλαίσια.

- Επεξεργασία αριθμητικών πληροφοριών με χρήση προγραμματιζόμενης & μη αριθμομηχανής, PC και σχετικού λοιπού εξοπλισμού γραφειοτικής.

- Σύνταξη τακτικών ή/και έκτακτων αναφορών σχετικά με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων & συμπλήρωση πινάκων τιμών, κοστολόγησης επεμβάσεων και συντήρησης &/ή εγκατάστασης.

2. Επιθεώρηση, έλεγχος & αξιολόγηση υλικών πόρων προς τις διαθέσιμες προδιαγραφές και εξασφάλιση της επάρκειας και καταλληλότητας των εργαλείων, αναλωσίμων, μέσων ατομικής προστασίας & υγιεινής. Σύνταξη παραγγελιών τέτοιου εξοπλισμού και παρακολούθηση της εξέλιξης αυτών.

-Επιθεώρηση, έλεγχος και αξιολόγηση υλικών πόρων προς τις προδιαγραφές /κανονισμούς /οδηγίες και εξασφάλιση επάρκειας και καταλληλότητας των εργαλείων και των μέσων ατομικής ασφάλειας και υγιεινής εργασίας.

- Επιθεώρηση, έλεγχος και αξιολόγηση υλικών πόρων προς τις διαθέσιμες σε ισχύ προδιαγραφές /κανονισμούς/ οδηγίες.
- Πρόταση σχετικών συμπληρώσεων ή σύνταξη παραγγελιών τέτοιου εξοπλισμού, στα πλαίσια των σχετικών κανονισμών διαχείρισης των πόρων της εκάστοτε ενεργειακής εγκατάστασης.
- Παρακολούθηση της εξέλιξης των παραγγελιών για την όποια ενεργειακή εγκατάσταση είτε για μονάδα παραγωγής είτε για οικιακή μονάδα έως και την τακτοποίηση του υλικού στους προβλεπόμενους χώρους.

3.Πρόταση τεχνικών λύσεων σε θέματα εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με αυστηρή εφαρμογή των κανόνων Ασφαλείας & Υγιεινής. Αυστηρή τήρηση των κανονισμών σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος, συμμετοχή στα πλαίσια της συντήρησης, στη διαδικασία βελτιστοποίησης των ειδικών καταναλώσεων ενέργειας, α'υλών & υλικών και του κόστους πραγματοποίησης των έργων και συνεισφορά στη σύνταξη του σχεδίου Υγιεινής Ασφάλειας Εργασίας και Προστασίας του περιβάλλοντος .

- Αναγνώριση κάθε συνόλου των παραγωγικών εγκαταστάσεων -και επεξήγηση προς τρίτους- μεγέθη ή φαινόμενα & μεταβλητές ή παραμέτρους του συστήματος, που έχουν σχέση με τις εγκαταστάσεις σε μονάδες παραγωγής ενέργειας και σε αυτόνομες μονάδες ενέργειας (οικιακές).
- Εξασφάλιση, επισκευή / αποκατάσταση λειτουργίας ή/ βελτίωση των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας , τμηματικά ή ολοκληρωμένα τα οποία καλύπτουν τις ενεργειακές ανάγκες του πελάτη και αποκατάσταση των βλαβών του ηλεκτρονικού/ηλεκτρολογικού εξοπλισμού στην εγκατάσταση .
- Έλεγχος και αποκατάσταση τυχόν λαθών στην ενεργειακή μελέτη για τη βέλτιστη λειτουργία της ενεργειακής μονάδας ή του ενεργειακού αυτόνομου συστήματος και τη σωστή εγκατάσταση συστήματος «ανάδρασης» δεδομένων όπου απαιτείται.
- Προγραμματισμός και έλεγχος της προγραμματισμένης εγκατάστασης των εκάστοτε ενεργειακών μονάδων παραγωγής ή των αντίστοιχων οικιακών μονάδων και την επίλυση προβλημάτων εγκαταστάσεων – συμβατότητας. Τελικός έλεγχος κατά πόσο αυτή η ενεργειακή εγκατάσταση ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του «πελάτη».
- Συμμετοχή στη διαδικασία βελτιστοποίησης των ειδικών καταναλώσεων ενέργειας και υλικών και συνεισφορά στη διασφάλιση των Περιβαλλοντικών όρων και της Ασφάλειας και Υγιεινής στους χώρους της εργασίας .

4.Αναγνώριση, μέτρηση, έλεγχος και διορθωτικές επεμβάσεις στην εκάστοτε ενεργειακή εγκατάσταση βάση συγκεκριμένης σειράς και διαπίστωση μεθοδολογικών δυσλειτουργιών για τη σωστή λήψη ή πρόταση των ενδεικνυόμενων για την εξάλειψη αυτών μέτρα, αποκατάσταση των βλαβών και εκτέλεση όλων των απαραίτητων ρυθμίσεων και προσαρμογές των συντελεστών δυναμικής συμπεριφοράς και αλγορίθμων &/ή αλλαγές εξαρτημάτων, ώστε να εξασφαλίζεται η τήρηση των προδιαγραφών του πελάτη και εφαρμογή συγκεκριμένων, δεδομένων, προδιαγραφών, κανονισμών &/ή εντολών εργασίας, για την προστασία του περιβάλλοντος εργασίας.

- Αναγνώριση, μέτρηση, ρύθμιση και έλεγχος μέρους ή ολόκληρης της ενεργειακής εγκατάστασης για την απρόσκοπτη λειτουργία αυτής και την σωστή επίβλεψη για την ενσωμάτωσης της ενεργειακής μονάδας ή του οικιακού πελάτη με τον εκάστοτε πάροχο ενέργειας
- Μεθοδολογική διαπίστωση, εντοπισμός, λήψη ή πρόταση μέτρων για την εξάλειψή τους &/ή την αποκατάσταση της ομαλής, κανονικής λειτουργίας, καθώς και στα στάδια προγραμματισμένης ή μη εκκίνησης, επείγουσας ή μη κράτησης των εγκαταστάσεων και αποκατάσταση των βλαβών ή των αιτιών των βλαβών &/ή δυσλειτουργιών αυτοματοποιημένων διαδικασιών στα πλαίσια της παραγωγής, μεταποίησης, μεταφοράς κλπ.

- Έλεγχος του ρυθμού και της πορείας της ενεργειακής εγκατάστασης και της ποιότητας της παραγωγής & εκτέλεση όλων των απαραίτητων ρυθμίσεων, ώστε να εξασφαλίσει τις απαιτήσεις ποιότητας των ρυθμίσεων και την τήρηση των προδιαγραφών του πελάτη
- Εφαρμογή, συγκεκριμένων, δεδομένων, καθορισμένων από την νομοθεσία &/ή υπηρεσία προδιαγραφών, κανονισμών &/ή εντολών εργασίας, χρησιμοποιώντας τα εκεί προβλεπόμενα όργανα &/ή συσκευές &/ή υλικά &/ή διαδικασίες για την προστασία του περιβάλλοντος εργασίας

5. Ταυτοποίηση των παραγωγικών διαδικασιών για την ενεργειακή εγκατάσταση, χρήση των όποιον συσκευών και οργάνων χωρίς λάθη, ανάλυση του συνόλου των βλαβών στις οποίες επεμβαίνει, απεικονίζει τις σχετικές διαδικασίες και εξασφάλιση αποκατάσταση λειτουργίας, συντήρηση, &/ή εγκατάσταση συσκευών οργάνων, βαθμονόμηση των παραπάνω οργάνων

- Αναγνώριση των στοιχείων των παραγωγικών διαδικασιών
- Εγκατάσταση ρύθμιση και βαθμονόμηση του συνόλου των οργάνων εποπτείας των ενεργειακών εγκαταστάσεων στα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων και αυτομάτου ελέγχου και επεξήγηση προς τρίτους την φυσική ή τεχνική τους έννοια – μεγέθη ή φαινόμενα και μεταβλητές ή παραμέτρους του συστήματος, που έχουν σχέση με τις εγκαταστάσεις και τα δομικά τους στοιχεία.
- Ανάλυση του συνόλου των βλαβών και εξασφάλιση, επισκευή /από κατάσταση λειτουργίας όσο & διορθωτική συντήρηση, &/ή εγκατάσταση ή/ & βελτίωση συσκευών, οργάνων, τμηματικά ή ολοκληρωμένα τα οποία καλύπτουν τις εγκαταστάσεις του τομέα ευθύνης του, και αποκατάσταση βλαβών ηλεκτρονικού εξοπλισμού στην εγκατάσταση &/ή το συνεργείο.
- Έλεγχος και αποκατάσταση στατικής &/ή δυναμικής συμπεριφοράς κάθε υποσυστήματος, μέλους βρόχων αυτόματου ελέγχου: μετρητικό σύστημα, ελεγκτές, επεξεργαστές / προσαρμοστές σημάτων και εντολών εξόδου προς όργανα εξόδου και επενεργητές επί των βοηθητικών μεταβλητών
- Προγραμματισμός και έλεγχος προ-γραμμάτων βιομηχανικών PLC για την επίλυση προβλημάτων αυτοματισμού για την απομακρυσμένο έλεγχο της εγκατάστασης (scada).
- Έλεγχος των οργάνων μετρήσεων και ελέγχου της εγκατάστασης, παρεμβαίνοντας κατά τους κανόνες του επαγγέλματος
- Αποκατάσταση της βέλτιστης κατάστασης του συστήματος

3.Αναλυτική Περιγραφή των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων (Απαραίτητες Γνώσεις, Δεξιότητες και Ικανότητες για τη συγκεκριμένη ειδικότητα)

3.1.Γενικές Γνώσεις, Δεξιότητες και Ικανότητες

Γενικές Γνώσεις

- ❖ Γλώσσας: ταυτοποίηση/χρήση αρχείων δεδομένων, εφαρμογή οδηγιών σχετικά με την σύνταξη αναφορών /εκθέσεων πάνω στη λειτουργία/ δυσλειτουργία οργάνων, μηχανών & εγκαταστάσεων και ακόμα ημερήσια αναφορά πεπραγμένων, δυσλειτουργιών & ατυχημάτων

- ❖ Μαθηματικών: εφαρμογές αριθμητικής & άλγεβρας, γεωμετρίας, γραφικών απεικονίσεων, υπολογισμούς, μετατροπής μονάδων μέτρησης, προσδιορισμού συντελεστών σφάλματος, βαθμού απόδοσης, βασικά στοιχεία στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων μετρήσεων, εφαρμογές συνδυαστικής και ακολουθιακής λογικής, δεκαδικού και δυαδικού συστήματος.
- ❖ Μηχανικής: μηχανές & εργαλεία, όπου περιλαμβάνονται η απεικόνιση/σκαρίφημα κάθε τύπου, η χρήση, επισκευή, αντισκωρική προστασία, λίπανση & συντήρηση
- ❖ Μηχανολογίας & Τεχνολογίας :πρακτικές εφαρμογές στους αντίστοιχους τομείς των βιομηχανικών μετρήσεων και ρυθμίσεων, δηλαδή εργασιών /δραστηριοτήτων για την εφαρμογή αρχών, τεχνικών, διεργασιών & εξοπλισμού στον σχεδιασμό /απεικόνιση & παράγωγη / εγκατάσταση/στερέωση διαφόρων κατασκευών (στηρίγματα οργάνων, συσκευών
- ❖ Φυσικοχημείας: έννοιες, μονάδες και αρχές/εφαρμογές μηχανικής στερεών & ρευστών, μετάδοσης θερμότητας, πολύ καλές γνώσεις μεθοδολογιών και μονάδων μετρήσεων, καύσης, ισοζυγίων μάζας, νόμων Θ/Δ, συγκεντρώσεις διαλυμάτων, αραιώσεις /συμπυκνώσεις, ηλεκτρόλυσης, τηγμάτων, διαλυμάτων και οξύτητας νερού και συμπυκνωμάτων (μπαταρίες)
- ❖ Ηλεκτρολογίας: βασικές έννοιες ενεργείας, ηλεκτρισμού και ενεργειακών ισοζυγίων, θεωρία & τεχνολογικές εφαρμογές στο Σ & Ε, μόνο/-τριφασικό ρεύμα: προστασία ατόμων & συσκευών/οργάνων ,
- ❖ Παραγωγής & Διεργασιών: ταυτοποίηση των μεταβλητών & παραμέτρων του λειτουργικού συστήματος και το γενικό και επιμέρους λειτουργικό διάγραμμα, διαγράμματα φάσεων ή άλλους τρόπους αναπαράστασης της λειτουργίας & διαδοχής φάσεων, διαγραμματικές απεικονίσεις των 'ανοικτών' & 'κλειστών' βροχών ελέγχου, διαγραμματικά ισοζύγια μαζών, όγκων, παροχών & ενεργείας, τις βασικές ειδικές καταναλώσεις, το βασικό διάγραμμα σύνδεσης της ηλεκτρικής παροχής & διανομής του συστήματος με την θέση/κατάσταση των διακοπών ισχύος και κύριων φορτίων/καταναλώσεων, καθώς & τις διαδικασίες εντοπισμού /απαλοιφής σφαλμάτων & δυσλειτουργιών
- ❖ Ηλεκτρονικά ισχύος: Βασικές εφαρμογές χρήσης προγραμματιζόμενων μηχανών και γνώσης χαρακτηριστικών των δομικών στοιχείων εξοπλισμών ηλεκτρονικών ισχύος με χρήση τελεστικών &/ή IC και κάρτες IO για την όποια εγκατάσταση scada
- ❖ Διοικητικών/υπαλληλικών καθηκόντων: καθημερινές εφαρμογές / χρήση του office, ταυτοποίηση κωδικοποίησης /προδιαγραφών /κανονισμών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, σωληνώσεων, δεξαμενών, επαγγελματικά προφίλ, επαγγελματικών ενώσεων κλπ
- ❖ Προστασίας Περιβάλλοντος, Υγιεινής και Ασφάλειας Εργασίας: εφαρμογές κανόνων & κανονισμών για τον έλεγχο του περιβάλλοντος, πρότυπα ασφάλειας και κανόνες αντιμετώπισης ατυχημάτων, ασφαλή/πιστή εφαρμογή κανόνων που συνδέονται με συσκευές εγκαταστάσεις υψηλής πίεσης και τάσης.

Δεξιότητες

- Λειτουργία και έλεγχος (Μέθοδοι & ενέργειες ελέγχου του εξοπλισμού η των συστημάτων)
- Επισκευές (μηχανών, οργάνων ή συστημάτων, με την χρήση των αναγκαίων εργαλείων, οργάνων & συσκευών)
- Επεμβάσεις αποκατάστασης λειτουργίας των ενεργειακών μονάδων παραγωγής και των οικιακών μονάδων
- Συντήρηση εξοπλισμού (εκτέλεση τρέχουσας συντήρησης 1ου & 2ου κλιμακίου στην εγκατάσταση &/ή το εργαστήριο, καθορίζοντας ΠΟΤΕ & ΤΙ)
- Οδήγηση της μετά την επέμβαση δοκιμής & λειτουργίας συσκευών και οργάνων

- Έλεγχος αποτελεσμάτων
- Επιλογή εξοπλισμού (επιλογή του είδους των εργαλείων και εξοπλισμού που απαιτούνται για μια εργασία)
- Χρήση οργάνων ηλεκτρικών μετρήσεων κάθε τύπου, μεγεθών (στιγμιαίων, μέσων , ενεργών τιμών) όπως I, V, P (απόλυτης /σχετικής πίεσης κενού έως άνω των 100bar και διαφορικής mCE, kB), R, Z, T, f, W, μονώσεις /γειώσεις /διαρροές, μεγέθη H/M πεδίου, AH, VH, VAH, με χρήση αναλογικών, ψηφιακών οργάνων κάθε τύπου, παλμογράφων δύο τουλάχιστον δεσμών και μνήμης, καταγραφικά κάθε τύπου, χρονόμετρα / συχνόμετρα , λογικούς αναλυτές κ.α.
- Χρήση πρότυπων οργάνων ελέγχου και βαθμονόμησης μετατροπέων κάθε τύπου: Θερμοζευγών Cu-Co, Fe-Co, NiCr-Ni, PtRh-Pt, θερμοαντιστάσεων, οπτικών πυρομέτρων, πυρηλιόμετρων, γεννήτριες κ.α.
- Έλεγχος λειτουργιών εξοπλισμού &/ή συστήματος
- Εκτέλεση ελέγχων, εντοπισμού βλαβών και επισκευών / αποκατάστασης λειτουργίας
- Ταυτοποίηση αιτίων δυσλειτουργίας συστήματος & σχετικών συνακόλουθων αποφάσεων για πρακτέο
- Επιθεώρηση προϊόντων και εγκαταστάσεων
- Εντοπισμός στοιχείων των παραγωγικών εγκαταστάσεων & παρελκόμενων, εντοπισμός και αποκατάσταση σφαλμάτων στα όργανα, συσκευές μετρήσεων και ελέγχου
- Επισκευή ενεργειακών μονάδων ή συστημάτων με την χρήση αναγκαίων εργαλείων & υλικών
- Συγκέντρωση πληροφοριών
- Γραπτή επικοινωνία-κείμενο
- Αξιολόγηση λύσεων προβλημάτων
- Ενεργητική παρακολούθηση και μάθηση
- Ταυτοποίηση συνεπειών
- Διαχείριση χρόνου
- Διαχείριση διαθέσιμων υλικών πόρων
- Προφορική επικοινωνία
- Ανάλυση λειτουργιών
- Προγραμματισμός των εργασιών σύμφωνα με προτεραιότητες της λειτουργίας των Τμημάτων
- Τεχνικές προσαρμογής εξοπλισμών στις ανάγκες συγκεκριμένων επεμβάσεων
- Διαχείριση ανθρώπινων πόρων
- Παρατήρηση / αξιολόγηση ενδείξεων οργάνων για την επιβεβαίωση ορθής λειτουργίας

Ικανότητες

- Ταχεία & αποτελεσματική αντίληψη
- Επιλεκτική συγκέντρωση της προσοχής

- Γρήγορες κινήσεις με καρπό και δάχτυλα
- Συμπερασματική συλλογιστική
- Ακρίβεια και αξιοπιστία σε –κατά επανάληψη- ελέγχους
- Χειρονακτικές δεξιότητες
- Καλή όραση σε /για παρατηρήσεις σε μικρές αποστάσεις
- Κατανομή του χρόνου του
- Υποθετική θεώρηση της εξέλιξης και συνεπειών
- Γραπτή έκφραση και αντίληψη περιεχομένου γραπτών μηνυμάτων/πληροφοριών
- Επιδεξιότητα χειρισμών ακρίβειας με τα δάχτυλα και των δυο χεριών
- Προσανατολισμός στο χώρο
- Ευελιξία κατηγοριοποίησης και ομαδοποίησης αντικειμένων και συμπεριφορών
- Κατανόηση προφορικών πληροφοριών και εξαγωγή γρήγορων & σωστών συμπερασμάτων
- Συγκέντρωση της προσοχής σε μια (μεταξύ πολλών και ταυτόχρονων) πηγή πληροφοριών
- Μαθηματική συλλογιστική
- Ευστάθεια βραχίονα-χεριού
- Ευκολία υποβολής/εκφοράς προτάσεων για νέες καταστάσεις/λύσεις
- Ευαισθησία ακοής
- Σωματική ευλυγισία
- Ευκολία εκτέλεσης απλών μαθηματικών (αριθμητικών) πράξεων
- Ευκολία απομνημόνευσης
- «Φωτογραφική» όραση
- Ταχεία απόκριση σε εξωτερικά ερεθίσματα – σήματα βλαβών
- Ταυτόχρονη αποτελεσματική χρήση άνω & κάτω άκρων
- Διάκριση χρωμάτων
- Από απόσταση διάκριση κινήσεων/καταστάσεων
- Άσκηση μυϊκής δύναμης (στατικά)
- Αντίληψη της έννοιας του βάθους/απόστασης στο χώρο
- Συντονισμός και κίνηση σωμάτων μεγάλης σχετικά μάζας
- Εντοπισμός πηγής ήχων
- Σαφήνεια-καθαρότητα-ακρίβεια ομιλίας
- Αναγνώριση ομιλίας διαφορετικών ατόμων/συνομιλητών
- «Πλάγια όραση» (χωρίς ‘στρίψιμο’ κεφαλής, ‘με την άκρη του ματιού’)
- Συγκέντρωση της προσπάθειας /δύναμης και εξισορρόπησης στο χρόνο /τόπο
- Όραση σε συνθήκες περιορισμένης ορατότητας

- Συγκέντρωση επί το αναγκαίο διάστημα των προσπαθειών σε ένα καθήκον, παρά τυχούσες παρεμβάσεις
- Υποθετική θεώρηση λειτουργίας-αποτελεσμάτων
- Χρήση συσκευών και οργάνων ψηφιακής (προγραμματιζόμενης & μη) τεχνολογίας και για την λειτουργία των εγκαταστάσεων, αλλά και για τις επεμβάσεις ελέγχου & επισκευών
- Γρήγορη αντίληψη και ευκολία εργασίας σε προγραμματιζόμενους εξοπλισμούς και Η/Υ
- Χρήση στατιστικών εργαλείων για την παρακολούθηση αξιοπιστίας των οργάνων , συσκευών και μεθόδων

3.2. Επαγγελματικές Γνώσεις, Δεξιότητες και Ικανότητες

Οι επαγγελματικές γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που έχει αποκομίσει ο απόφοιτος της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» είναι οι εξής :

- ✓ Γνώσεις βασικών αρχών ηλεκτρολογίας και μηχανολογίας.
- ✓ Γνώση τυπολογιών, κανονισμών και προτύπων εγκατάστασης και διασύνδεσης Φ/Β και λοιπών ενεργειακών συστημάτων (Ανεμογεννητριών, γεωθερμίας κ.α) σε κτίρια και ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες
- ✓ Γνώσεις ισχύουσας νομοθεσίας και ορθής εφαρμογής αυτής
- ✓ Ικανότητα διασύνδεσης με μετατροπείς και βοηθητικές εγκαταστάσεις (πίνακες, μετρητές).
- ✓ Γνώσεις στατικής και ικανότητα χρήσης υλικών στήριξης
- ✓ Κατανόηση κατασκευαστικών-ηλεκτρολογικών σχεδίων
- ✓ Προσδιορισμός λύσεων “out of the box”
- ✓ Ανάλυση κόστους κύκλου ζωής προϊόντων
- ✓ Γνώσεις βασικών κανονισμών ασφάλειας και υγείας

4.Αντιστοιχίσεις Ειδικότητας

Η ειδικότητα «**Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**» των ΙΕΚ είναι αντίστοιχη με τις κάτωθι ειδικότητες της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης:

| ΤΕΕ Β΄ κύκλου | |
|--|--|
| ΤΟΜΕΑΣ | ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ |
| ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ |
| ΕΠΑΛ | |
| ΤΟΜΕΑΣ | ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ |
| ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ |
| ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ | ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ,ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ |
| ΕΠΑΣ | |
| ΤΕΧΝΙΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ | |
| ΙΕΚ | |
| ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (παλαιά ειδικότητα βάσει ν.2009/1992) | |

5.Κατατάξεις

Στην ειδικότητα «**Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**» των ΙΕΚ δικαιούνται να εγγραφούν στο Γ΄ εξάμηνο κατάρτισης (ως κατάταξη) απόφοιτοι ΤΕΕ Β΄ κύκλου, ΕΠΑΛ και ΕΠΑΣ κάτοχοι Πτυχίου των εξής ειδικοτήτων:

| ΤΕΕ Β΄ κύκλου | |
|--|--|
| ΤΟΜΕΑΣ | ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ |
| ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ |
| ΕΠΑΛ | |
| ΤΟΜΕΑΣ | ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ |
| ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ |
| ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ | ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ,ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ |
| ΕΠΑΣ | |
| ΤΕΧΝΙΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ | |

6.Πρόγραμμα Κατάρτισης

6.1.Ωρολόγιο Πρόγραμμα

Το ωρολόγιο πρόγραμμα της ειδικότητας «**Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**» με παρουσίαση των εβδομαδιαίων ωρών θεωρίας (Θ), εργαστηρίων (Ε) και συνόλου (Σ) αυτών ανά μάθημα και εξάμηνο είναι το κάτωθι:

Ειδικότητα Τεχνικός Εγκαταστάσεων
Ανανεώσιμων Πηγών
Ενέργειας

| Α/Α | ΕΞΑΜΗΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΑ | Α | | | Β | | | Γ | | | Δ | | |
|-----|---|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | | Θ | Ε | Σ | Θ | Ε | Σ | Θ | Ε | Σ | Θ | Ε | Σ |
| 1 | ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ | 2 | 3 | 5 | | | | | | | | | |
| 2 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 3 | ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 4 | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ | | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| 5 | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | | | | | | |
| 6 | ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ | | 3 | 3 | | 3 | 3 | | 3 | 3 | | 3 | 3 |
| 7 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ | | | | 2 | 2 | 4 | | | | | | |
| 8 | ΣΧΕΔΙΟ | | | | | 3 | 3 | | | | | | |
| 9 | ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ | | | | | | | 2 | 3 | 5 | | | |
| 10 | ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ | | | | | | | 2 | 2 | 4 | | | |
| 11 | ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Α.Π.Ε.) | | | | | | | 5 | 3 | 8 | 5 | 3 | 8 |
| 12 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ | | | | | | | | | | 2 | 2 | 4 |
| 13 | ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| 14 | ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| | ΣΥΝΟΛΟ | 6 | 14 | 20 | 6 | 14 | 20 | 9 | 11 | 20 | 8 | 12 | 20 |

6.2. Αναλυτικό Πρόγραμμα

Μαθήματα

Α' Εξάμηνο – Ώρες- Μαθησιακά Αποτελέσματα – Περιεχόμενο

Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ (Α' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 2,3,5

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους σπουδαστές στη βασική θεωρία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς ρεύματος, η οποία είναι απαραίτητη για την κατανόηση των περισσότερων μαθημάτων της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας».

Περιεχόμενο του μαθήματος

Βασικές έννοιες των κυκλωμάτων συνεχούς ρεύματος, τι είναι ηλεκτρικό ρεύμα, τι είναι τάση, ηλεκτρικό φορτίο, το απλούστερο ηλεκτρικό κύκλωμα, νόμος του Ohm, ωμική αντίσταση, ειδική αντίσταση, αγωγιμότητα, εξάρτηση της ωμικής αντίστασης από τη θερμοκρασία, νόμοι του Kirchhoff, συνδεσμολογίες αντιστάσεων, μετατροπή αστέρα σε τρίγωνο, διαιρέτης τάσης και ρεύματος, γέφυρα Winstone, ανυσματικό σύστημα φορτίου και γεννήτριας, ισοδύναμες πηγές τάσης και ρεύματος, μέθοδοι υπολογισμού κυκλωμάτων με τη βοήθεια των νόμων του Ohm και Kirchhoff, ασκήσεις επαλληλίας, ασκήσεις-θεώρημα Thevenin και Norton, μέθοδος βρόχων, ασκήσεις-έργο, ισχύς, βαθμός απόδοσης και προσαρμογή ισχύος, ασκήσεις. Ηλεκτρικό πεδίο, Μαγνητικό πεδίο

Θεωρία

| | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Βασικές ηλεκτρικές ποσότητες. Ορισμοί: Κλάδος, Κόμβος, Βρόχος, Ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρική τάση, διάφορες μονάδες μέτρησης. | (2 Ω) |
| 2. | Συνεχές: Νόμος του Ohm, Νόμοι του Kirchhoff.(Νόμος ρευμάτων και νόμος τάσεων). | (2 Ω) |
| 3. | Στοιχεία του κυκλώματος, ηλεκτρική αντίσταση, πηνίο, πυκνωτής (σύμβολα, σχέσεις τάσης ρεύματος, μονάδες μετρήσεις). | (2 Ω) |
| 4. | Συνδεσμολογία αντιστάσεων, συνδεσμολογίες πυκνωτών και πηνίων. | (2 Ω) |
| 5. | Διαιρέτης τάσης, διαιρέτης ρεύματος, μεταβλητές αντιστάσεις: Ποτενσιόμετρο- Ροοστάτης. | (2 Ω) |
| 6. | Μέτρηση αντιστάσεων με χρήση βολτομέτρου και αμπερομέτρου. | (2 Ω) |
| 7. | Μέτρηση αντιστάσεων με γέφυρα Wheatstone και γέφυρα Wheatstone με χορδή. | (2 Ω) |
| 8. | Γραπτή εξέταση προόδου. | (2 Ω) |
| 9. | Τεχνικές επίλυσης γραμμικών ωμικών κυκλωμάτων με την μέθοδο απλών βρόχων (M.A.B) | (2 Ω) |
| 10. | Αρχή της επαλληλίας (ή Υπέρθεσης). | (2 Ω) |
| 11. | Θεώρημα Thevenin. | (2 Ω) |
| 12. | Ενέργεια και ισχύς στο συνεχές . Θεώρημα μέγιστης μεταφοράς Ισχύος. | (2 Ω) |

| | | |
|-----|---|-------|
| 13 | Εναλλασσόμενο ρεύμα – εναλλασσόμενη τάση , ενεργός ένταση, ενεργός τάση. Η ωμική αντίσταση , το πηνίο και ο πυκνωτής στο εναλλασσόμενο. | (2 Ω) |
| 14. | Στιγμιαία Ισχύς , Μέση και Άεργος Ισχύς σε ωμικά- επαγωγικά και χωρητικά κυκλώματα. | (2 Ω) |
| 15. | Συντελεστής Ισχύος , διόρθωση του συντελεστή Ισχύος | (2 Ω) |

Εργαστήριο

| | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Αναγνώριση οργάνων μετρήσεις, Βολτόμετρα, Αμπερόμετρα , Πολύμετρα . Αναγνώριση συμβόλων στα αναλογικά όργανα μετρήσεις . | (3 Ω) |
| 2. | Συνδεσμολογίες με αντιστάσεις , μετρήσεις διαφόρων χαρακτηριστικών μεγεθών : Τάση, Ένταση ρεύματος . Πειραματική επαλήθευση του νόμου του Ohm. | (3 Ω) |
| 3. | Επαλήθευση Νόμου Kirchhoff I. Πειραματική επαλήθευση του διαιρέτη ρεύματος . Ροοστάτης. | (3 Ω) |
| 4. | Επαλήθευση Νόμου Kirchhoff II. Πειραματική επαλήθευση του διαιρέτη τάσης. Ποτενσιόμετρο. | (3 Ω) |
| 5. | Μέτρηση αντίστασης με βολτόμετρο και αμπερόμετρο . Πειραματική επαλήθευση για μικρές και μεγάλες αντιστάσεις | (3 Ω) |
| 6. | Πειραματική επαλήθευση της γέφυρας Wheatstone στο συνεχές . | (3 Ω) |
| 7. | Πειραματική επαλήθευση του θεωρήματος Thevenin. | (3 Ω) |
| 8. | Προφορική εξέταση προόδου. | (3 Ω) |
| 9. | Πειραματική επαλήθευση του θεωρήματος μέγιστης ισχύος. | (3 Ω) |
| 10. | Πειραματική επαλήθευση του θεωρήματος της επαλληλίας στο συνεχές. | (3 Ω) |
| 11. | Κύκλωμα RC-RL στο συνεχές φόρτιση πυκνωτή. | (3 Ω) |
| 12. | Κύκλωμα RC σε σειρά- Χωρητική αντίσταση. | (3 Ω) |
| 13. | Μέτρηση Αυτεπαγωγής πηνίου- Κύκλωμα RL. | (3 Ω) |
| 14. | Κυκλώματα R-L-C σε σειρά – Συντονισμός. | (3 Ω) |
| 15 | Διόρθωση συντελεστή ισχύος με χρήση πυκνωτών. | (3 Ω) |

Μάθημα: ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ (Α΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 1,2,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το αντικείμενο του μαθήματος εστιάζεται στην παρουσίαση της φυσικής συμπεριφοράς των βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων, όπως είναι η δίοδος, το τρανζίστορ και ο τελεστικός ενισχυτής και στην ανάλυση και σύνθεση κυκλωμάτων που εμπεριέχουν τα βασικά ηλεκτρονικά στοιχεία.

Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση της φυσικής λειτουργίας των ηλεκτρονικών στοιχείων και της μελέτης απλών κυκλωμάτων παρέχοντας στους σπουδαστές ένα ουσιαστικό υπόβαθρο για την ανάλυση πολύπλοκων κυκλωμάτων και εξοικείωση με τις λειτουργίες βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων ,προκειμένου να αναπτύξουν και να σχεδιάζουν κυκλώματα αυτοματισμού και διασύνδεσης ηλεκτρονικών συσκευών.

Περιεχόμενο του μαθήματος

Ηλεκτρικά σήματα (Περιγραφή ημιτονικού σήματος, Μέση και ενεργός τιμή σήματος, Μέση ισχύς σήματος, Βασική θεωρία ημιαγωγών και η επαφή p-n: Ενεργειακές στάθμες – ενεργειακές ζώνες, Εξωγενείς ημιαγωγοί τύπου n και τύπου p, Ποιοτική μελέτη, Ορθή και ανάστροφη πόλωση επαφής p-n, Χαρακτηριστική καμπύλη, Μηχανισμοί κατάρρευσης πολωμένης επαφής p-n, Επίδραση της θερμοκρασίας στη αγωγή διόδου, Ημιαγωγός δίοδος και εφαρμογές: Περιγραφή διόδου και γραμμική χαρακτηριστική: Ανάλυση dc κυκλώματος με διόδους και μικρό σήμα, LEDs – Φωτοδιόδοι – Φωτοβολταϊκά κύτταρα – Οπτοζεύκτες, Κυκλώματα ψαλιδιστών με διόδους, Μοντελοποίηση διόδου Zener, κυκλώματα σταθεροποίησης τάσης, Κυκλώματα ημιανόρθωσης και ανόρθωσης πλήρους κύματος, Γραμμικές τροφοδοτικές διατάξεις με φίλτρα πυκνωτή και τύπου π, Διακοπτικές βαθμίδες ελέγχου (Δίοδος τεσσάρων περιοχών, Diac, Thyristor, Triac), Τρανζίστορ διπολικής επαφής: Δομή και φυσική λειτουργία του τρανζίστορ. Λειτουργία στο συνεχές, Χαρακτηριστικές καμπύλες σε σύνδεση κοινού εκ πομπού, Μοντέλο μικρών σημάτων, Το τρανζίστορ ως ενισχυτής: Κυκλώματα πόλωσης του τρανζίστορ, συντελεστές ευστάθειας, Υβριδικό ισοδύναμο μικρών σημάτων, ανάλυση απλού ενισχυτή στο εναλλασσόμενο, Γραμμή φορτίου και σημείο λειτουργίας του ενισχυτή στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο, Φωτοτρανζίστορ, Η δίοδος και το τρανζίστορ ως διακόπτες, MOSFET Τρανζίστορ, Δομή και φυσική λειτουργία του MOSFET, Ολοκληρωμένοι ενισχυτές: Τελεστικός ενισχυτής, Ενισχυτές θετικής και αρνητικής ενίσχυσης, Κυκλώματα ολοκληρωτή και διαφοριστή, Ανάλυση κυκλωμάτων με τελεστικούς ενισχυτές, Αναστρέφων αθροιστής, Ενίσχυση ρεύματος, Ενισχυτές οργανολογίας.

Θεωρία

| | | |
|----|--|-------|
| 1. | Εισαγωγή στα αναλογικά ηλεκτρονικά. Γενικές αρχές ηλεκτρονικής. Αναλογικά σήματα. Ηλεκτρικά σήματα (Περιγραφή ημιτονικού σήματος, Μέση και ενεργός τιμή σήματος. | (1 Ω) |
| 2. | Βασική θεωρία ημιαγωγών και η επαφή p-n: Ενεργειακές στάθμες – ενεργειακές ζώνες, Εξωγενείς ημιαγωγοί τύπου n και τύπου p, Ποιοτική μελέτη. | (1 Ω) |
| 3. | Ορθή και ανάστροφη πόλωση επαφής p-n, Χαρακτηριστική καμπύλη, Μηχανισμοί κατάρρευσης πολωμένης επαφής p-n, Επίδραση της | (1 Ω) |

| | | |
|-----|--|-------|
| | Θερμοκρασίας στη αγωγή διόδου. | |
| 4. | Ημιαγωγός δίοδος και εφαρμογές: Περιγραφή διόδου και γραμμική χαρακτηριστική: Ανάλυση dc κυκλώματος με διόδους και μικρό σήμα, LEDs – Φωτοδιόδοι – Φωτοβολταϊκά κύτταρα – Οπτοζεύκτες. | (1 Ω) |
| 5. | Ειδικές διόδους: Η φωτοεκπέμπουσα δίοδος (LED). Σύγχρονες εφαρμογές της. | (1 Ω) |
| 6. | Μοντελοποίηση διόδου Zener, κυκλώματα σταθεροποίησης τάσης. | (1 Ω) |
| 7. | Εφαρμογές των διόδων – Κυκλώματα Ημιανόρθωση. | (1 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου. | (1 Ω) |
| 9. | Εφαρμογές των διόδων- Κυκλώματα Πλήρους Κύματος. | (1 Ω) |
| 10. | Κυκλώματα ψαλιδιστών με διόδους. | (1 Ω) |
| 11. | Κύκλωμα διπλασιαστή τάσης με διόδους. | (1 Ω) |
| 12. | Γραμμικές τροφοδοτικές διατάξεις με φίλτρα πυκνωτή και τύπου π. | (1 Ω) |
| 13. | Διακοπτικές βαθμίδες ελέγχου. Ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου SCR και εφαρμογές (έλεγχος στροφών κινητήρα, ελεγχόμενο φωτισμό). | (1 Ω) |
| 14. | Διακόπτης τριών στρώσεων με δύο ακροδέκτες (DIAC). Παράμετροι. Χαρακτηριστικές καμπύλες. Τυπικές εφαρμογές. | (1 Ω) |
| 15. | Αμφίπλευρος ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου (TRIAC). Παράμετροι. Χαρακτηριστικές καμπύλες. Τυπικές εφαρμογές. | (1 Ω) |

Εργαστήριο

| | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Παρουσίαση Ηλεκτρονικού πολύμετρου – Γεννήτρια σημάτων- Παλμογράφος. | (2 Ω) |
| 2. | Μετρήσεις με παλμογράφο, ημιτονικά- τετραγωνικά και τριγωνικά σήματα. Υπολογισμό συχνότητας και ενεργό τιμή τάσης. | (2 Ω) |
| 3. | Μέτρηση διαφορά φάσης δύο σημάτων με παλμογράφο σε κυκλώματα με αντιστάσεις, πηνία και πυκνωτές. | (2 Ω) |
| 4. | Μελέτη διόδων: Χαρακτηριστικές κατά την ορθή και ανάστροφη πόλωση. Μελέτη στοιχείων κατασκευαστών. Έλεγχος διόδων. | (2 Ω) |
| 5. | Απλή ανόρθωση με δίοδο. Πλήρης ανόρθωση με δύο διόδους. | (2 Ω) |
| 6. | Πλήρης ανόρθωση με γέφυρα διόδων. Φίλτρα εξομάλυνσης. | (2 Ω) |
| 7. | Σύνδεση διόδων σε κυκλώματα ψαλιδισμού. | (2 Ω) |
| 8. | ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ. | (2 Ω) |
| 9. | Κυκλώματα πολλαπλασιασμού τάσης. | (2 Ω) |
| 10. | Μελέτη διόδου Zener. Σταθεροποίηση τάσης με δίοδο Zener. | (2 Ω) |
| 11. | Δίοδος φωτοεκπομπής Led. | (2 Ω) |
| 12. | Ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου SCR- θυρίστορ. Μελέτη στοιχείων κατασκευαστών. | (2 Ω) |
| 13. | Έλεγχος τάσης με θυρίστορ. Εφαρμογή έλεγχος στροφών κινητήρα. | (2 Ω) |
| 14. | Αμφίδρομος διακόπτης DIAC και εφαρμογές. | (2 Ω) |
| 15. | Αμφίδρομος διακόπτης TRIAC και εφαρμογές. | (2 Ω) |

Μάθημα: ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ (Α΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 1,2,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σκοπός του μαθήματος είναι : α) η εξοικείωση με ένα πλατύ φάσμα ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (Ο.Κ.) και συστημάτων συνδυαστικής λογικής, β) η κατάρτιση των σπουδαστών πάνω στη σχεδίαση ψηφιακών συνδυαστικών συστημάτων συνδυαστικής λογικής, γ) η δυνατότητα χρήσης των γνώσεων για τον εντοπισμό κυκλωματικών βλαβών και δ) η επιλογή του βέλτιστου είδους Ο.Κ. από πλευράς ηλεκτρικών χαρακτηριστικών για ποικίλες εφαρμογές που θα φέρουν εις πέρας διάφορους στόχους.

Περιεχόμενο του μαθήματος

Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (Ο.Κ.). Οι οικογένειες TTL, CMOS, IIL, ECL, Αρσενικούχου γαλλίου, και υποκατηγορίες. Τα είδη συσκευασίας των Ο.Κ. Οι παράγοντες και τα κριτήρια επιλογής Ο.Κ. για συγκεκριμένες εφαρμογές. Συγκριτικοί πίνακες ηλεκτρικών χαρακτηριστικών των διαφόρων οικογενειών Ο.Κ. Η χρήση και η εφαρμογή στη σχεδίαση ψηφιακών συστημάτων των φύλλων δεδομένων των Ο.Κ. των διαφόρων κατασκευαστριών εταιρειών. Η συνδεσμολογία Ο.Κ. ομοίων και διαφορετικών ηλεκτρικών χαρακτηριστικών-μαθηματικά κριτήρια. Σχηματικά διαγράμματα IEEE/ANSI.Οι λογικές πύλες (ενεργού έλξης, ανοικτού συλλέκτη, τρικατάστατες, προεκτείνουσες και προέκτασης, απομονωτές-οδηγοί), ο έλεγχος διέλευσης ψηφιακών σημάτων.

Τα αριθμητικά κυκλώματα, οι ψηφιακοί συγκριτές, οι κωδικοποιητές και οι αποκωδικοποιητές, οι πολυπλέκτες και οι αποπλέκτες, οι γεννήτριες συναρτήσεων. Οι ελεγκτές και οι γεννήτριες ψηφίων ισοτιμίας. Η αριθμητική και λογική μονάδα. Ο εντοπισμός βλαβών. Οι μνήμες ROM, EPROM, EEPROM, PLDs, PLAs, PALs. Τα αριθμητικά συστήματα, οι αριθμητικές πράξεις σε διάφορα αριθμητικά συστήματα, οι κώδικες, τα θεωρήματα και τα αξιώματα της άλγεβρας του Μπουλ. Οι μέθοδοι ελαχιστοποίησης λογικών συναρτήσεων με άλγεβρα Boole, πίνακες Καρνώ. Η ανάλυση και η σύνθεση των συνδυαστικών συστημάτων.

Θεωρία

| | | |
|----|--|-------|
| 1. | Εισαγωγή: Αναλογικά, ψηφιακά κυκλώματα. Συνδυαστική και ακολουθιακή ψηφιακή λογική και κυκλώματα. Εισαγωγικές έννοιες ψηφιακής τεχνολογίας. Δυαδικές καταστάσεις (High, Low). Θετική και αρνητική λογική. Ψηφιακό σήμα. | (1 Ω) |
| 2. | Άλγεβρα BOOLE: Δυαδικές συναρτήσεις. Αξιώματα άλγεβρας BOOLE. Βασικές λογικές πράξεις: Η πράξη Η (OR), η πράξη ΚΑΙ (AND), η πράξη ΟΧΙ (NOT). | (1 Ω) |
| 3. | Οι πύλες: EXCLUSIVE OR, NOR, NAND, EXCLUSIVE NOR. Συμβολισμοί, πίνακες λειτουργίας, διαγράμματα συνδέσεων. Μελέτη Data sheets. | (1 Ω) |
| 4. | Αριθμητικά συστήματα: Δεκαδικό, δυαδικό και δεκαεξαδικό αριθμητικό σύστημα. Η έννοια bit, byte, word, MSB, LSB. | (1 Ω) |
| 5. | Ασκήσεις μετατροπής αριθμητικών παραστάσεων από σύστημα σε σύστημα. | (1 Ω) |
| 6. | Απλά λογικά κυκλώματα. Συνδυαστικά ψηφιακά κυκλώματα. Προβλήματα ανάλυσης και σύνθεσης. Απλοποίηση λογικής συνάρτησης. | (1 Ω) |

| | | |
|-----|--|-------|
| | Χάρτης του Karnaugh. | |
| 7. | Η πύλη NAND σαν γενικής χρήσης πύλη. Κατασκευή πυλών μόνο με χρήση NAND. Πύλες με περισσότερες από δύο εισόδους. Χρήση αναστροφών για μετατροπή πυλών. | (1 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου | (1 Ω) |
| 9. | Οικογένειες λογικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (Ο.Κ.): Οι οικογένειες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των Ο.Κ. τεχνικής TTL και CMOS | (1 Ω) |
| 10. | Η κατανόηση της λειτουργίας των αποκωδικοποιητών και των εφαρμογών τους. Η κατανόηση των κωδίκων των ψηφίων του δεκαδικού αριθμητικού συστήματος, της λειτουργίας των κωδικοποιητών και των εφαρμογών τους και της οθόνης 7-τμημάτων (οκταράκι). | (1 Ω) |
| 11. | Ψηφιακά κυκλώματα πολυπλεξίας: Επιλογέας δεδομένων (Data selector). Πολυπλέκτες – αποπολυπλέκτες με λογικές πύλες. Ανάλυση χαρακτηριστικών και πινάκων λειτουργίας Ο.Κ. (π.χ. MUXs 2/1. 4/1. 8/1. 16/1 και DEMUXs 1/2. 1/8. 1/16). | (1 Ω) |
| 12. | Η πραγματοποίηση της αριθμητικής πρόσθεσης και αφαίρεσης με λογικά κυκλώματα. | (1 Ω) |
| 13. | Flip – Flops (f/f): Ακολουθιακά ψηφιακά κυκλώματα. Οι έννοιες ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ, SET, RESET, LATCH RS F/F (με πύλες NAND/NOR, πίνακες λειτουργίας) | (1 Ω) |
| 14 | Flip – Flops: RS, J.K., T.D. (λογικά σύμβολα, πίνακας λειτουργίας, διαγράμματα χρονισμού). Αναφορά στα TTL & CMOS Ο.Κ. που περιέχουν F/F. | (1 Ω) |
| 15. | Τρόποι οδήγησης ενδεικτικών πυράκτωσης, δίοδων LED, ηλεκτρονόμων, βομβητών, κινητήρων κ.λ.π. | (1 Ω) |

Εργαστήριο

| | | |
|----|--|-------|
| 1. | Επίδειξη Ο.Κ. (τρόπος αρίθμησης ακροδεκτών, τοποθέτηση σε βάση και σε bread board, εσωτερικό διάγραμμα, τροφοδοσία). Αναφορά στα data books. Παρουσίαση του data sheet ενός Ο.Κ. Σύνδεση ενδεικτικού LED. | (2 Ω) |
| 2. | Λογικά κυκλώματα των πυλών NOT, OR, AND, EXCLUSIVE OR, (πειραματική επαλήθευση του πίνακα λειτουργίας και της συνάρτησης μεταφοράς. Έλεγχος των V_{oh} , V_{ol} , V_{ih} , V_{il} σύμφωνα με τα data sheets του κατασκευαστή). | (2 Ω) |
| 3. | Λογικά κυκλώματα των πυλών NOR, NAND. EXCLUSIVE NOR (πειραματική επαλήθευση του πίνακα λειτουργίας και της συνάρτησης μεταφοράς. Έλεγχος των V_{oh} , V_{ol} , V_{ih} , V_{il} σύμφωνα με τα data sheets του κατασκευαστή). | (2 Ω) |
| 4. | Απλοποίηση δοθέντος πολύπλοκου λογικού κυκλώματος με τη μέθοδο Karnaugh . | (2 Ω) |
| 5. | Κατασκευή δοθέντος πολύπλοκου λογικού κυκλώματος μόνο με πύλες NAND. | (2 Ω) |
| 6. | Πύλες με περισσότερες από δύο εισόδους «Τεχνητή» επέκταση του αριθμού των εισόδων. Παραδείγματα. | (2 Ω) |
| 7. | Η πραγματοποίηση της αριθμητικής πρόσθεσης και αφαίρεσης με ψηφιακά κυκλώματα. | (2 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου | (2 Ω) |
| 9. | Η κατανόηση της λειτουργίας των αποκωδικοποιητών και των εφαρμογών τους. | (2 Ω) |

| | | |
|-----|---|-------|
| 10. | Η κατανόηση των κωδικών των ψηφίων του δεκαδικού αριθμητικού συστήματος, της λειτουργίας των κωδικοποιητών και των εφαρμογών τους και της οθόνης 7-τμημάτων (οκταράκι). | (2 Ω) |
| 11. | Μελέτη data sheets ο.κ. με Flip – Flop. Κατασκευή Latch F/F με πύλες NAND. Η χρήση του σαν χειροκίνητη γεννήτρια παλμών. Πειραματική επαλήθευση του πίνακα λειτουργίας των F/F: RS, JK, T, D. Σχεδίαση διαγραμμάτων κυματομορφών. | (2 Ω) |
| 12. | Απαριθμητές. Πραγματοποίηση με JK F/F απαριθμητών – διαιρετών: mod4, mod3, mod8. | (2 Ω) |
| 13. | Κατασκευή πολυπλέκτη με λογικές πύλες. Μελέτη ο.κ. MUX 2/1, MUX 8/1, DEMUX 1/4, DEMUX 1/8. | (2 Ω) |
| 14. | Κατασκευή αποπολυπλέκτη με λογικές πύλες. Μελέτη ο.κ. MUX 2/1, MUX 8/1, DEMUX 1/4, DEMUX 1/8. | (2 Ω) |
| 15. | Οδήγηση κυκλωμάτων με μεγάλες απαιτήσεις ρεύματος από ψηφιακά κυκλώματα πυλών. Οδήγηση τρανζίστορ και με ρελαί. | (2 Ω) |

Μάθημα: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ (Α΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 0,2,2

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο τέλος των μαθημάτων οι καταρτιζόμενοι πρέπει να είναι ικανοί να:

- 1) αναγνωρίζουν, χρησιμοποιούν και συντηρούν τα βασικά εργαλεία & υλικά ενός απλού εφαρμοστή (λίμες, κλειδιά, δράπανα, ψαλίδια, κόφτες κ.λ.π. & ξύλα, μέταλλα, πλαστικά)
- 2) πραγματοποιούν απλές μετρήσεις μηκών, διαμέτρων, γωνιών κ.λ.π. με χρήση των απαιτούμενων οργάνων (παχύ μετρό, μικρόμετρο κ.α.)
- 3) εκτελούν απλούς υπολογισμούς δυνάμεων, ροπών, ταχύτητας, ενέργειας, πίεσης, παροχής κ.λ.π.
- 4) συντηρούν / αποκαθιστούν ένα μεταλλικό ερμάριο
- 5) πραγματοποιούν απλές συγκολλήσεις
- 6) κάνουν σκαριφήματα και σχεδιάζουν απλά αντικείμενα
- 7) διαβάζουν σκαριφήματα και σχέδια μηχανολογικών εξαρτημάτων / μηχανημάτων

8) εφαρμόζουν τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας κατά τη χρήση βασικών εργαλείων μηχανουργείων εφαρμοσθηρίων.

Περιεχόμενο του μαθήματος

| | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Γραμμικό σχέδιο - Εργαλεία σχεδίασης. Τρόποι σχεδίασης αντικειμένων από τη Μηχανολογία. | (2 Ω) |
| 2. | Σκαριφήματα. Γραμμές, διαστάσεις, προβολές, τομές. | (2 Ω) |
| 3. | Προβολές, τομές (συνέχεια). | (2 Ω) |
| 4. | Μετρήσεις διαστάσεων διαφόρων αντικειμένων. | (2 Ω) |
| 5. | Υλοποίηση απλών κατασκευών (π.χ. βάσεις στήριξης) από ξύλο ή λαμαρίνα με δεδομένα τη φραστική περιγραφή, ή το σκαρίφημα ή το σχέδιο. | (2 Ω) |
| 6. | Παρουσίαση εργαλείων- μηχανημάτων που υπάρχουν σε ένα μηχανουργείο. | (2 Ω) |
| 7. | Κανόνες ασφαλείας κατά τη χρήση απλών εργαλείων – μηχανημάτων. | (2 Ω) |
| 8. | Συγκόλληση Χαλκοσωλήνα με μαλακή κόλληση. | (2 Ω) |
| 9. | Συγκόλληση Χαλκοσωλήνα με Μπρουτζοκόλληση . | (2 Ω) |
| 10. | Συγκόλληση Σιδηροσωλήνων με συσκευή οξυγόνου Ασετελίνης. | (2 Ω) |
| 11. | Διάνοιξη Σπειρώματος $\frac{1}{2}$ ' & $\frac{3}{4}$ ' σε σιδηροσωλήνα. | (2 Ω) |
| 12. | Ηλεκτροσυγκόλληση με Ηλεκτρόδια. | (2 Ω) |
| 13. | Ηλεκτροσυγκόλληση ARGON. | (2 Ω) |
| 14. | Κατασκευή Πλαισίου Στήριξης Φωτοβολταϊκών. | (2 Ω) |
| 15. | Κατασκευή Πλαισίου Στήριξης Φωτοβολταϊκών. | (2Ω) |

Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ (Α' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 2,2,4

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο τέλος των μαθημάτων οι καταρτιζόμενοι θα πρέπει να είναι ικανοί να:

1. αναγνωρίζουν και περιγράφουν του βασικούς νόμους του ηλεκτρισμού και να τους εφαρμόζουν στην πράξη
2. μετρούν με ευκολία όλα τα ηλεκτρικά μεγέθη (τάση, ένταση αντίσταση)
3. επιλύουν κυκλωματικές διατάξεις Σ & Ε ρεύματος (μονοφασικό και τριφασικό)
4. διαβάζουν σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και επισκευάζουν ηλεκτρολογικά σχέδια (εγκαταστάσεις, οικιακές, κίνησης κλπ)
5. χρησιμοποιούν με ευκολία όλα τα εργαλεία του ηλεκτρολόγου (κατσαβίδια, κόφτη, κολλητήρια, απογυμνωτή κλπ)
6. παίρνουν όλα τα μέτρα ασφαλείας (για τις συσκευές και την ανθρώπινη ζωή) στην κατασκευή ή επιδιόρθωση

ενός ηλεκτρικού κυκλώματος

7. εκτελούν απλές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις συνεχούς και εναλλασσομένου ρεύματος (π.χ. παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε πρίζα από αναμονή)
8. συναρμολογούν / αποσυναρμολογούν όργανα μετρήσεων (ενδεικτικά, όργανα σήμανσης οριακών τιμών) και να πραγματοποιούν σε αυτά λειτουργικούς ελέγχους
9. περιγράφουν την αρχή λειτουργίας των μετασχηματιστών και των ηλεκτρικών κινητήρων Σ & Ε ρεύματος
10. αναγνωρίζουν και περιγράφουν τα δομικά μέρη των ηλεκτρικών μηχανών και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους
11. κατανοούν σχέδια προστασίας Μ/Σ και κινητήρων ελέγχουν, διορθώνουν και εκτελούν τις αναγκαίες μετρήσεις και δοκιμές συνδεσμολογίες Μ/Σ, κινητήρων (Σ & Ε ρεύματος).

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θεωρία

| | | |
|-----|--|------|
| 1. | Παρουσίαση αγωγών και καλωδίων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σύμφωνα με το νέο πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 | (2Ω) |
| 2. | Διακόπτες ασφάλειας, κουτιά διακλαδώσεως, μετασχηματιστές ballast, εκκινητές λαμπτήρων, ντουί. | (2Ω) |
| 3. | Συμβολισμοί και σχεδίαση μονογραμμικών και πολυγραμμικών περιπτώσεων (απλού - πολλαπλού διακόπτη, κομμιτατέρ, αλλέ-ρετούρ, ακραίος αλλέ-ρετούρ, μεσαίος). | (2Ω) |
| 4. | (Συνέχεια) Κύκλωμα φωτισμού που ελέγχει ένα φωτιστικό σημείο φθορίου και δύο φωτιστικά σημεία σε σύνδεση Tadem. | (2Ω) |
| 5. | Μέθοδοι προστασίας στις οικιακές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις με ρελαί διαφυγής έντασης.(μονοφασικό- τριφασικό) | (2Ω) |
| 6. | Οικιακές συσκευές θερμοσίφωνα, κουζίνα, φούρνος. Συμβολισμοί εκτίμησης του ρεύματος με χρήση υπολογισμών ή ειδικών πινάκων. | (2Ω) |
| 7. | Οικιακές συσκευές ψυγείο, κλιματιστικό, πλυντήριο ρούχων ή πιάτων. Συμβολισμοί, εκτίμηση του ρεύματος με χρήση υπολογισμών ή ειδικών πινάκων. Υπολογισμός καλωδίου και ασφάλεια γραμμής. | (2Ω) |
| 8. | Γραπτή εξέταση προόδου σε όλη την προηγούμενη ύλη | (2Ω) |
| 9. | Κύκλωμα φωτισμού με αυτόματο διακόπτη ράγας κλιμακοστασίου. | (2Ω) |
| 10. | Πίνακες κατοικιών (γενικοί και υποπίνακες): μονοφασικές περιπτώσεις σχεδίασης. Το μονογραμμικό σχέδιο της ηλεκτρικής εγκατάστασης μιας οικίας. | (2Ω) |
| 11. | Πίνακες κατοικιών (γενικοί και υποπίνακες): τριφασικές περιπτώσεις σχεδίασης. Το μονογραμμικό σχέδιο της ηλεκτρικής εγκατάστασης μιας οικίας. | (2Ω) |
| 12. | Πίνακας εργοταξιακός 3Φ. | (2Ω) |
| 13. | Κυκλώματα κλήσης (κουδούνια, βομβητές, κλειδαριάς, μπουτονιέρες). | (2Ω) |
| 14. | Κυκλώματα με θυροτηλέφωνα και θυροτηλέοραση. | (2Ω) |
| 15. | Βελτίωση του συντελεστή ισχύος σε μονοφασικά κυκλώματα π.χ | (2Ω) |

| | | |
|--|----------------|--|
| | λάμπα φθορίου. | |
|--|----------------|--|

Εργαστήριο

| | | |
|-----|---|-------|
| 1. | Παρουσίαση και χρήση εργαλείων ηλεκτρολόγου όπως δοκιμαστικού κατσαβιδιού, κοφτάκι, πένσα, απογυμνωτή, κατσαβίδια. Απογύμνωση και ενώσεις καλωδίων με cyps και κλέμμες. | (2 Ω) |
| 2. | Πρακτική άσκηση εγκατάστασης απλών φωτιστικών σημείων και ξεχωριστή γραμμή ρευματοδοτών. | (2 Ω) |
| 3. | Πρακτική άσκηση εγκατάστασης φωτιστικών σημείων με διακόπτη κομμιτατέρ. | (2 Ω) |
| 4. | Πρακτική άσκηση εγκατάστασης φωτιστικών σημείων με αλλέ-ρετούρ.(με ακραίο, με ακραίο και μεσαίο). | (2 Ω) |
| 5. | Πρακτική άσκηση εγκαταστάσεων φωτιστικών σημείων με λάμπες φθορίου. | (2 Ω) |
| 6. | Πρακτική άσκηση σύνδεσης ρελαί διαφυγής ρεύματος (αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης), δοκιμές, σφάλματα. (Μονοφασικό και τριφασικό) | (2 Ω) |
| 7. | Πρακτική άσκηση συρμάτωσης μονοφασικών πινάκων με δεδομένο το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα. | (2 Ω) |
| 8. | Προφορική εξέταση προόδου σε όλη την προηγούμενη ύλη | (2 Ω) |
| 9. | Πρακτική άσκηση συρμάτωσης τριφασικών πινάκων με δεδομένο το μονογραμμικό σχέδιο. | (2 Ω) |
| 10. | Πρακτική άσκηση ηλεκτρικής σύνδεσης οικιακών συσκευών όπως ο θερμοσίφωνας, η κουζίνα, ο φούρνος, το ψυγείο, το κλιματιστικό το πλυντήριο κλπ. | (2 Ω) |
| 11. | Πρακτική άσκηση συρμάτωσης εργοταξιακού τριφασικού πίνακα με δεδομένο το μονογραμμικό σχέδιο. | (2 Ω) |
| 12. | Πρακτική άσκηση με συνδέσεις κουδουνιών, βομβητών, κλειδαριών, μετασηματιστών με μπουτονιέρες τυπικών εφαρμογών. | (2 Ω) |
| 13. | Πρακτική άσκηση με συνδέσεις θυροτηλεφώνων και θυροτηλεοράσεων με μπουτονιέρες τυπικών εφαρμογών. | (2 Ω) |
| 14. | Συνέχεια προηγούμενου και παρουσιάσεις θυροτηλεοράσεων εμπορίου. | (2 Ω) |
| 15. | Πρακτική εφαρμογή βελτίωσης του συντελεστή ισχύος σε μονοφασικά κυκλώματα, λάμπα φθορίου. | (2 Ω) |

Μάθημα: ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ (Α΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 0,3,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα έχει ως σκοπό να εξοικειωθούν οι σπουδαστές με τις τεχνικές μεθόδους αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), να αντιληφθούν τις φυσικές αρχές που διέπουν τις μετατροπές ενέργειας και να κατανοήσουν ότι λύση στο ενεργειακό πρόβλημα είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρησιμοποίηση των κατάλληλων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Επίσης, να είναι σε θέση να εκτιμούν τις σχετικές διαδικασίες από τεχνική, οικονομική αλλά και κοινωνική σκοπιά, ως Τεχνικοί Εγκαταστάτες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ώστε να καθίστανται ικανοί να:

- περιγράφουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την ενεργειακή απόδοση εγκαταστάσεων ΑΠΕ όπως: φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων, ανεμογεννητριών, γεωθερμίας, βιομάζας, υδροηλεκτρικών
- εκτιμούν τη διαθεσιμότητα του εκμεταλλεύσιμου δυναμικού των ΑΠΕ στους τόπους εγκατάστασής τους
- μοντελοποιούν, εγκαθιστούν και ελέγχουν την όποια εγκατάστασή τους
- γνωρίζουν τους όρους και τις προϋποθέσεις διασύνδεσης των συστημάτων ΑΠΕ στο δίκτυο
- εγκαθιστούν, ελέγχουν και συντηρούν αυτόνομα συστήματα ΑΠΕ
- υπολογίζουν την οικονομική αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων ΑΠΕ

Περιεχόμενο του μαθήματος

Αρχικά στο μάθημα θα γίνει μια εισαγωγή στις τεχνολογίες των ΑΠΕ στα τεχνικά θέματα εγκαταστάσεων

| | |
|--|---------|
| Γνωριμία με τους μαθητές / Ανάλυση εκπαιδευτικών στόχων / Αναφορά στις ΑΠΕ και τις συμβατικές πηγές Ενέργειας / Ενεργητικά - Παθητικά Ηλιακά / Ηλιακή Ακτινοβολία / Ηλιακή Γεωμετρία | (3 Ω) |
| Φωτοβολταϊκό Φαινόμενο / Χαρακτηριστικές καμπύλες Φωτοβολταϊκών / Ημιαγωγοί / Σύνδεση Φωτοβολταϊκού Πάνελ | (3 Ω) |
| Ανάλυση Φωτοβολταϊκού Πάρκου αυτόνομου και διασυνδεδεμένου / Παρουσίαση μελέτης Φωτοβολταϊκού Πάρκου, υβριδικής οικίας και επεξήγηση αυτών | (3 Ω) |
| Παρουσίαση εντύπου επιλογής ενεργειακής μελέτης / Ολοκληρωμένη μελέτη Φωτοβολταϊκού συστήματος / Καμπύλη Ισχύος / Χαρακτηριστικά λειτουργίας Φωτοβολταϊκών πάνελ - συστημάτων | (3 Ω) |
| Παρουσίαση εφαρμογών Φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων αυτόνομων και διασυνδεδεμένων / Επεξήγηση και ανάλυση | (3 Ω) |

| | |
|---|---------|
| αυτών / Εισαγωγή στις Ανεμογεννήτριες / Ιστορική διαδρομή / περιγραφή αιολικού πάρκου / Αρχή λειτουργίας Ανεμογεννήτριας | |
| Μέρη Ανεμογεννήτριας / Αναλυτική περιγραφή και ανάλυση λειτουργίας της ανεμογεννήτριας / Διαγράμματα ροής / Περιγραφή βλαβών / Βήματα Αδειοδότησης | (3 Ω) |
| Ανάλυση εγκατάστασης και χρόνων εγκατάστασης / Κατασκευή αιολικού πάρκου / Εύρεση βλαβών - αποκατάσταση / Επιπτώσεις χρήσης ανεμογεννητριών - Παρουσίαση μελετών - εγκαταστάσεων ανεμογεννητριών και επεξήγηση αυτών / Συντήρηση | (3 Ω) |
| Παρουσίαση μελετών εγκαταστάσεων Α/Γ και επεξήγηση αυτών / Συντήρηση Ανεμογεννητριών / Εισαγωγή στην Γεωθερμία / Τύποι γεωθερμικής εγκατάστασης / Λειτουργία συστήματος θέρμανσης - ψύξης με τη χρήση γεωθερμίας - αρχή λειτουργίας / | (3 Ω) |
| Προϋποθέσεις γεωθερμικής εγκατάστασης / Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα χρήσης / Παραδείγματα εγκαταστάσεων χρήσης Γεωθερμικού δυναμικού | (3 Ω) |
| Πιθανές βλάβες Γεωθερμικής εγκατάστασης / Συντήρηση / Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας / Παρουσίαση Υδροηλεκτρικών έργων / Κατασκευή - Αρχή λειτουργίας / | (3 Ω) |
| ΠΡΟΟΔΟΣ | (3 Ω) |
| Παρουσίαση υβριδικών συστημάτων μικτών εγκαταστάσεων ΑΠΕ / Παρουσίαση υλικών και μηχανημάτων χρησιμοποίησης στις εγκαταστάσεις ΑΠΕ / Ασφάλεια Εργασίας | (3 Ω) |
| Φωτοβολταϊκή Μελέτη (Ανάλυση αναγκών, σχεδιασμός, υπολογισμοί, συμπλήρωση ερωτηματολογίου, οικονομοτεχνική μελέτη) | (3 Ω) |
| Ανάλυση ενεργειακής κατοικίας - Συμπληρωματική μελέτη εξοικονόμησης ενέργειας σε υπάρχουσα κατοικία / Ενεργειακή μελέτη ΑΠΕ | (3 Ω) |
| Επανάληψη Ύλης - Φωτοβολταϊκά - Ανεμογεννήτριες - Γεωθερμία - λοιπά ΑΠΕ | (3 Ω) |

Β' Εξάμηνο – Ώρες- Μαθησιακά Αποτελέσματα – Περιεχόμενο

Μάθημα: ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ (Β' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 1,2,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το αντικείμενο του μαθήματος εστιάζεται στην παρουσίαση της φυσικής συμπεριφοράς των βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων όπως είναι η δίοδος, το τρανζίστορ και ο τελεστικός ενισχυτής και στην ανάλυση και σύνθεση κυκλωμάτων που εμπεριέχουν τα βασικά ηλεκτρονικά στοιχεία.

Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση της φυσικής λειτουργίας των ηλεκτρονικών στοιχείων και της μελέτης απλών κυκλωμάτων παρέχοντας στους σπουδαστές ένα ουσιαστικό υπόβαθρο για την ανάλυση πολύπλοκων κυκλωμάτων και εξοικείωση με τις λειτουργίες βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων προκειμένου να αναπτύξουν και να σχεδιάζουν κυκλώματα αυτοματισμού και διασύνδεσης ηλεκτρονικών συσκευών.

Περιεχόμενο του μαθήματος

Ηλεκτρικά σήματα (Περιγραφή ημιτονικού σήματος, Μέση και ενεργός τιμή σήματος, Μέση ισχύς σήματος, Βασική θεωρία ημιαγωγών και η επαφή p-n: Ενεργειακές στάθμες – ενεργειακές ζώνες, Εξωγενείς ημιαγωγοί τύπου n και τύπου p, Ποιοτική μελέτη, Ορθή και ανάστροφη πόλωση επαφής p-n, Χαρακτηριστική καμπύλη, Μηχανισμοί κατάρρευσης πολωμένης επαφή p-n, Επίδραση της θερμοκρασίας στη αγωγή διόδου, Ημιαγωγός δίοδος και εφαρμογές: Περιγραφή διόδου και γραμμική χαρακτηριστική: Ανάλυση dc κυκλώματος με διόδους και μικρό σήμα, LEDs – Φωτοδιόδοι – Φωτοβολταϊκά κύτταρα – Οπτοζεύκτες, Κυκλώματα ψαλιδιστών με διόδους, Μοντελοποίηση διόδου Zener, κυκλώματα σταθεροποίησης τάσης, Κυκλώματα ημιανόρθωσης και ανόρθωσης πλήρους κύματος, Γραμμικές τροφοδοτικές διατάξεις με φίλτρα πυκνωτή και τύπου π, Διακοπτικές βαθμίδες ελέγχου (Δίοδος τεσσάρων περιοχών, Diac, Thyristor, Triac), Τρανζίστορ διπολικής επαφής: Δομή και φυσική λειτουργία του τρανζίστορ. Λειτουργία στο συνεχές, Χαρακτηριστικές καμπύλες σε σύνδεση κοινού εκ πομπού, Μοντέλο μικρών σημάτων, Το τρανζίστορ ως ενισχυτής: Κυκλώματα πόλωσης του τρανζίστορ, συντελεστές ευστάθειας, Υβριδικό ισοδύναμο μικρών σημάτων, ανάλυση απλού ενισχυτή στο εναλλασσόμενο, Γραμμή φορτίου και σημείο λειτουργίας του ενισχυτή στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο, Φωτοτρανζίστορ, Η δίοδος και το τρανζίστορ ως διακόπτες, MOSFET Τρανζίστορ, Δομή και φυσική λειτουργία του MOSFET, Ολοκληρωμένοι ενισχυτές: Τελεστικός ενισχυτής, Ενισχυτές θετικής και αρνητικής ενίσχυσης, Κυκλώματα ολοκληρωτή και διαφοριστή, Ανάλυση κυκλωμάτων με τελεστικούς ενισχυτές, Αναστρέφων αθροιστής, Ενίσχυση ρεύματος, Ενισχυτές οργανολογίας.

Θεωρία

| | | |
|----|---|-------|
| 1. | <u>Διπολικά τρανζίστορ</u> : Η ένωση npn – αρχή λειτουργίας – φάσεις λειτουργίας – κέρδος ρεύματος. | (1 Ω) |
| 2. | <u>Διπολικά τρανζίστορ</u> : DC πόλωση – ευθεία φορτίου – κυκλώματα πόλωσης. Παραδείγματα/ασκήσεις πάνω στην dc πόλωση διπολικών τρανζίστορ | (1 Ω) |
| 3. | <u>Διπολικά τρανζίστορ</u> : Το τρανζίστορ ως διακόπτης – το τρανζίστορ ως ενισχυτής | (1 Ω) |
| 4. | <u>Διπολικά τρανζίστορ</u> : Συνδεσμολογία κοινού εκπομπού – παραδείγματα/ασκήσεις | (1 Ω) |
| 5. | <u>Διπολικά τρανζίστορ</u> : Συνδεσμολογία κοινού συλλέκτη – συνδεσμολογία | (1 Ω) |

| | | |
|-----|--|-------|
| | κοινής βάσης – παραδείγματα/ασκήσεις | |
| 6. | <u>Μονοπολικά τρανζίστορ</u> : Το κανάλι n – τα κανάλι p – αρχή λειτουργίας – φάσεις λειτουργίας – διαγωγιμότητα JFET – χαρακτηριστικές απαγωγού συναρτήσεις τάσης απαγωγού πηγής. | (1 Ω) |
| 7. | <u>Μονοπολικά τρανζίστορ</u> : Το JFET ως διακόπτης – το JFET ως ενισχυτής – ac ισοδύναμο κύκλωμα χαμηλών συχνοτήτων JFET | (1 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου. | (1 Ω) |
| 9. | <u>Μονοπολικά τρανζίστορ</u> : Αρχή λειτουργίας MOSFET – φάσεις λειτουργίας - MOSFET αραίωσης – MOSFET πύκνωση | (1 Ω) |
| 10. | <u>Μονοπολικά τρανζίστορ</u> : DC πόλωση – ευθεία φορτίου – κυκλώματα πόλωσης MOSFET – AC ισοδύναμο κύκλωμα χαμηλών συχνοτήτων – παραδείγματα/ασκήσεις. | (1 Ω) |
| 11. | <u>Τελεστικοί Ενισχυτές (TE)</u> : Ιδανικός τελεστικός ενισχυτής – ιδιότητες ιδανικού. | (1 Ω) |
| 12. | <u>Τελεστικοί Ενισχυτές (TE)</u> : Πραγματικός TE – χαρακτηριστικά και ιδιότητες – αντιστάθμιση TE – απόκριση TE . | (1 Ω) |
| 13. | <u>Τελεστικοί Ενισχυτές (TE)</u> : TE ως dc ενισχυτής – αρνητική ανάδραση στους TE – παραδείγματα/ασκήσεις. | (1 Ω) |
| 14. | <u>Τελεστικοί Ενισχυτές (TE)</u> : Αναστρέφουσα συνδεσμολογία TE – μη αναστρέφουσα συνδεσμολογία TE – παραδείγματα / ασκήσεις. | (1 Ω) |
| 15. | <u>Τελεστικοί Ενισχυτές (TE)</u> : Ο TE ως συγκριτής – συγκριτής υστέρησης (Schmitt trigger) – κύκλωμα ολοκλήρωσης – κύκλωμα διαφόρισης – κύκλωμα άθροισης-ιδανική ανόρθωση με TE – πηγή ρεύματος με TE – παραδείγματα/ασκήσεις. | (1 Ω) |

Εργαστήριο

| | | |
|-----|---|------|
| 1. | Πειραματική μελέτη χαρακτηριστικών Τρανζίστορ (NPN,PNP). | (2Ω) |
| 2. | Πειραματική μελέτη πόλωσης του Τρανζίστορ. | (2Ω) |
| 3. | Πειραματική μελέτη του Τρανζίστορ σαν ενισχυτή. | (2Ω) |
| 4. | Πειραματική μελέτη του Τρανζίστορ κοινού εκπομπού. | (2Ω) |
| 5. | Πειραματική μελέτη του Τρανζίστορ κοινής βάσης. | (2Ω) |
| 6. | Πειραματική μελέτη του Τρανζίστορ κοινού συλλέκτη. | (2Ω) |
| 7. | Πειραματική μελέτη του Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου FET. | (2Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου. | (2Ω) |
| 9. | Το τρανζίστορ FET σαν ενισχυτής. | (2Ω) |
| 10. | Πειραματική μελέτη, χαρακτηριστικά Τελεστικού ενισχυτή. | (2Ω) |
| 11. | Πειραματική μελέτη, ο αναστρέφων Τελεστικός ενισχυτής | (2Ω) |
| 12. | Πειραματική μελέτη, ο μη αναστρέφων Τελεστικός ενισχυτής | (2Ω) |
| 13. | Σχεδίαση του T.E ως συγκριτής – συγκριτής υστέρησης (Schmitt trigger) | (2Ω) |
| 14. | Σχεδίαση του T.E σε κύκλωμα ολοκλήρωσης. | (2Ω) |
| 15. | Σχεδίαση του T.E σε κύκλωμα διαφόρισης και κύκλωμα άθροισης. | (2Ω) |

Μάθημα: ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ (Β΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 1,2,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σκοπός του μαθήματος είναι : α) η εξοικείωση με ένα πλατύ φάσμα ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (Ο.Κ.) και συστημάτων συνδυαστικής λογικής, β) η κατάρτιση των σπουδαστών πάνω στη σχεδίαση ψηφιακών συνδυαστικών συστημάτων συνδυαστικής λογικής, γ) η δυνατότητα χρήσης των γνώσεων για τον εντοπισμό κυκλωματικών βλαβών, δ) η επιλογή του βέλτιστου είδους Ο.Κ. από πλευράς ηλεκτρικών χαρακτηριστικών για ποικίλες εφαρμογές που θα φέρουν εις πέρας διάφορους στόχους.

Περιεχόμενο του μαθήματος

Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (Ο.Κ.). Οι οικογένειες TTL, CMOS, IIL, ECL, Αρσενικούχου γαλλίου, και υποκατηγορίες. Τα είδη συσκευασίας των Ο.Κ. Οι παράγοντες και τα κριτήρια επιλογής Ο.Κ. για συγκεκριμένες εφαρμογές. Συγκριτικοί πίνακες ηλεκτρικών χαρακτηριστικών των διαφόρων οικογενειών Ο.Κ. Η χρήση και η εφαρμογή στη σχεδίαση ψηφιακών συστημάτων των φύλλων δεδομένων των Ο.Κ. των διαφόρων κατασκευαστριών εταιρειών. Η συνδεσμολογία Ο.Κ. ομοίων και διαφορετικών ηλεκτρικών χαρακτηριστικών-μαθηματικά κριτήρια. Σχηματικά διαγράμματα IEEE/ANSI.Οι λογικές πύλες (ενεργού έλξης, ανοικτού συλλέκτη, τρικατάστατες, προεκτείνουσες και προέκτασης, απομονωτές-οδηγοί), ο έλεγχος διέλευσης ψηφιακών σημάτων.

Τα αριθμητικά κυκλώματα, οι ψηφιακοί συγκριτές, οι κωδικοποιητές και οι αποκωδικοποιητές, οι πολυπλέκτες και οι αποπλέκτες, οι γεννήτριες συναρτήσεων. Οι ελεγκτές και οι γεννήτριες ψηφίων ισοτιμίας. Η αριθμητική και λογική μονάδα. Ο εντοπισμός βλαβών. Οι μνήμες ROM, EPROM, EEPROM, PLDs, PLAs, PALs. Τα αριθμητικά συστήματα, οι αριθμητικές πράξεις σε διάφορα αριθμητικά συστήματα, οι κώδικες, τα θεωρήματα και τα αξιώματα της άλγεβρας του Μπουλ. Οι μέθοδοι ελαχιστοποίησης λογικών συναρτήσεων με άλγεβρα Boole, πίνακες Καρνώ. Η ανάλυση και η σύνθεση των συνδυαστικών συστημάτων.

Θεωρία

| | | |
|----|---|-------|
| 1. | Τα δομικά στοιχεία των ακολουθιακών συστημάτων (φλιπ φλοπς SR, JK, D, T, το ακμοπυρίδοτο των φ.φ., διαιρέτες συχνότητας.) | (1 Ω) |
| 2. | Απλοί Καταχωρητές . Καταχωρητές ολίσθησης με ff 4 bit (SISO). | (1 Ω) |
| 3. | Κυκλώματα μετρητών. Ασύγχρονοι μετρητές UP και Down. | (1 Ω) |
| 4. | Σύγχρονοι μετρητές . Τροποποίηση σύγχρονων μετρητών για την δημιουργία MOD-M μετρητή. | (1 Ω) |
| 5. | Οι σύγχρονοι δυαδικοί απαριθμητές. Απαριθμητές με προτοποθέτηση, σύγχρονοι και ασύγχρονοι. Απαριθμητές κυκλικοί, BCD8421. | (1 Ω) |
| 6. | Εισαγωγή στον σχεδιασμό κυκλωμάτων με διαγράμματα καταστάσεων. | (1 Ω) |
| 7. | Πίνακες καταστάσεων, πίνακας διέγερσης και εξίσωση διέγερσής. Ασκήσεις και εφαρμογές. | (1 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου. | (1 Ω) |
| 9. | Αλγόριθμος ελαχιστοποίησης λογικών συναρτήσεων. | (1 Ω) |

| | | |
|-----|---|-------|
| 10. | Κυκλώματα ADC (Analog to Digital Converter). | (1 Ω) |
| 11. | Κυκλώματα DAC (Digital to Analog Converter). | (1 Ω) |
| 12. | Ασύγχρονα ακολουθιακά συστήματα. Ανάλυση και σύνθεση. | (1 Ω) |
| 13. | Παρουσίαση εργαστηριακό πρόγραμμα εξομοίωσης: Multisim | (1 Ω) |
| 14 | Παρουσίαση μικροελεγκτών εμπορίου | (1 Ω) |
| 15. | Υπολογιστικά πειράματα παρουσίαση με Arduino και Raspberry Pi | (1 Ω) |

Εργαστήριο

| | | |
|-----|---|-------|
| 1. | Πειραματική μελέτη, καταχωρητές ολίσθησης με ff 4 bit (SISO). | (2 Ω) |
| 2. | Πειραματική μελέτη με κυκλώματα μετρητών. Ασύγχρονοι μετρητές UP και Down. | (2 Ω) |
| 3. | Πειραματική μελέτη σύγχρονων μετρητών. | (2 Ω) |
| 4. | Σχεδίαση ακολουθιακού κυκλώματος που ανιχνεύει την ακολουθία 101 από ένα σύνολο δυαδικών στοιχείων που εισάγονται σειριακά με ρυθμό 1 bit ανά παλμό ρολογιού με JK-ffs. | (2 Ω) |
| 5. | Πειραματική μελέτη για τη σχεδίαση συνδυαστικού ψηφιακού κυκλώματος. Σχεδίαση αλγορίθμου επίλυσης. | (2 Ω) |
| 6. | Συνέχεια εφαρμογής σε μηχανή αυτόματης έκδοσης εισιτηρίου. | (2 Ω) |
| 7. | Συνέχεια εφαρμογής σε σύστημα συναγερμού που θα εντοπίζει σφάλματα στην λειτουργία τεσσάρων συστημάτων και θα σηματοδοτεί ενδεικτική λυχνία βλάβης στον πίνακα οργάνων. | (2 Ω) |
| 8. | ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ | (2 Ω) |
| 9. | Κυκλώματα ADC (Analog to Digital Converter). | (2 Ω) |
| 10. | Κυκλώματα DAC (Digital to Analog Converter). | (2 Ω) |
| 11. | Παρουσίαση εργαστηριακού προγράμματος εξομοίωσης: Multisim | (2 Ω) |
| 12. | Εξομοίωση ψηφιακών κυκλωμάτων με το Multisim. | (2 Ω) |
| 13. | Παρουσίαση προγραμματισμού single-board μικροελεγκτή Arduino. | (2 Ω) |
| 14. | Υπολογιστικά πειράματα, παρουσίαση με Arduino και Raspberry Pi | (2 Ω) |
| 15. | Παρουσίαση μικροελεγκτών εμπορίου – Παρουσίαση προγραμματισμού για Arduino (περιβάλλον και εφαρμογές) | (2Ω) |

Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ (Β΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 2,2,4

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο τέλος των μαθημάτων οι καταρτιζόμενοι θα πρέπει να είναι ικανοί να:

- ✓ αναγνωρίζουν και να περιγράφουν του βασικούς νόμους του ηλεκτρισμού και να τους εφαρμόζουν στην πράξη
- ✓ μετρούν με ευκολία όλα τα ηλεκτρικά μεγέθη (τάση, ένταση αντίσταση)
- ✓ επιλύουν κυκλωματικές διατάξεις Σ & Ε ρεύματος (μονοφασικό και τριφασικό)
- ✓ διαβάζουν σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και επισκευάζουν ηλεκτρολογικά σχέδια (εγκαταστάσεις, οικιακές, κίνησης κλπ)
- ✓ χρησιμοποιούν με ευκολία όλα τα εργαλεία του ηλεκτρολόγου (κατσαβίδια, κόφτη, κολλητήρια, απογυμνωτή κλπ)
- ✓ παίρνουν όλα τα μέτρα ασφαλείας (για τις συσκευές και την ανθρώπινη ζωή) στην κατασκευή ή επιδιόρθωση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος
- ✓ εκτελούν απλές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις συνεχούς και εναλλασσομένου ρεύματος (π.χ. παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε πρίζα από αναμονή)
- ✓ συναρμολογούν / αποσυναρμολογούν όργανα μετρήσεων (ενδεικτικά, όργανα σήμανσης οριακών τιμών) και να πραγματοποιούν σε αυτά λειτουργικούς ελέγχους
- ✓ περιγράφουν την αρχή λειτουργίας των μετασχηματιστών και των ηλεκτρικών κινητήρων Σ & Ε ρεύματος
- ✓ αναγνωρίζουν και περιγράφουν τα δομικά μέρη των ηλεκτρικών μηχανών και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους
- ✓ κατανοούν σχέδια προστασίας Μ/Σ και κινητήρων ελέγχουν, διορθώνουν και εκτελούν τις αναγκαίες μετρήσεις και δοκιμές συνδεσμολογίες Μ/Σ, κινητήρων (Σ & Ε ρεύματος).

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θεωρία

| | | |
|----|---|-------|
| 1. | Ηλεκτρονόμοι ισχύος & βοηθητικοί, παρουσίαση. | (2 Ω) |
| 2. | Θερμικά 3φ & 1φ, επίδειξη λειτουργίας, περιοχή ρύθμισης για μονοφασικούς και τριφασικούς κινητήρες. | (2 Ω) |

| | | |
|-----|--|-------|
| 3. | Χρονικά είδη λειτουργίας , χρονοδιαγράμματα λειτουργίας, επαφές, σύμβολο. (Χρονικό delay on, χρονικό delay off). | (2 Ω) |
| 4. | Είδη και χρήση Μ/Σ , τάση , ισχύ, Μ/Σ 1/1. Αυτομετασχηματιστές. | (2 Ω) |
| 5. | Αρχή λειτουργίας κινητήρων συνεχούς. Είδη κινητήρων συνεχούς, τρόποι εκκίνησης. | (2 Ω) |
| 6. | Αρχή λειτουργίας ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα. | (2 Ω) |
| 7. | Τρόποι εκκίνησης , ρύθμιση στροφών και πέδηση ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα. | (2 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου. | (2 Ω) |
| 9. | Αλλαγή φορά περιστροφής ΑΤΚΒΔ και μανδάλωση δύο κινητήρων. | (2 Ω) |
| 10. | Ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες με δακτυλιοφόρο δρομέα. | (2 Ω) |
| 11. | Εκκίνηση ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με δακτυλιοφόρο δρομέα. | (2 Ω) |
| 12. | Μονοφασικοί κινητήρες με συλλέκτη. | (2 Ω) |
| 13. | Κινητήρες δύο ταχυτήτων dahlader. Συνδεσμολογίες. | (2 Ω) |
| 14. | Αυτόματος διακόπτης αστέρα τρίγωνο. | (2 Ω) |
| 15. | Έλεγχοι μετρήσεις , επισκευές, βλάβες και συντήρηση μονοφασικών και τριφασικών κινητήρων. | |

Εργαστήριο

| | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Παρουσίαση ηλεκτρονόμων ισχύος, βοηθητικές επαφές, βοηθητικά ρελέ, πιεστικούς διακόπτες ανοικτούς – κλειστούς. | (2 Ω) |
| 2. | Αυτόματη εκκίνηση μονοφασικού κινητήρα βραχ.δρομέα με Φωτεινή σήμανση εργασίας στάσης και βλάβης | (2 Ω) |
| 3. | Αυτόματη εκκίνηση τριφασικού κινητήρα βραχ.δρομέα με Φωτεινή σήμανση εργασίας και βλάβης | (2 Ω) |
| 4. | Αυτόματη αναστροφή τριφασικού κινητήρα βραχ.δρομέα με Φωτεινή σήμανση εργασίας και βλάβης | (2 Ω) |
| 5. | Ηλεκτρική μανδάλωση 2 ηλεκτρικών κινητήρων με φωτεινή ένδειξη λειτουργίας | (2 Ω) |
| 6. | Αυτόματη λειτουργία 3 κινητήρων ταινιόδρομων. | (2 Ω) |
| 7. | Χρονικό καθυστέρησης πτώσης (delay off) και χρονικό καθυστέρησης έλξης (delay on) | (2 Ω) |
| 8. | Προφορική εξέταση προόδου | (2 Ω) |
| 9. | Αυτόματη εκκίνηση τριφασικού κινητήρα βραχ.δρομέα 2 ταχυτήτων με ανεξάρτητα τυλίγματα στο στάτη | (2 Ω) |
| 10. | Εκκίνηση τριφασικού κινητήρα βραχ.δρομέα σε μονοφασικό δίκτυο με πυκνωτή | (2 Ω) |
| 11. | Αυτόματη αλλαγή φοράς μονοφασικού κινητήρα βραχ.δρομέα με πυκνωτή | (2 Ω) |
| 12. | Αυτόματος διακόπτης αστέρα- τρίγωνο Υ-Δ | (2 Ω) |
| 13. | Αυτόματη εκκίνηση τριφασικού κινητήρα με δακτυλίδια. | (2 Ω) |
| 14. | Πειραματική μελέτη συστημάτων κινητήρων, αντλιών ανεμιστήρων / απορροφητήρων. Απλοί υπολογισμοί πρακτικών εφαρμογών. | (2 Ω) |
| 15. | Πρακτική άσκηση υλοποίησης αντιστάθμισης με πυκνωτές σε τριφασικά φορτία λαμπτήρων φθορισμού, κινητήρων μετά από | (2Ω) |

Μάθημα: ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ (Β΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 0,3,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα έχει ως σκοπό να εξοικειωθούν οι σπουδαστές με τις τεχνικές μεθόδους αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), να αντιληφθούν τις φυσικές αρχές που διέπουν τις μετατροπές ενέργειας και να κατανοήσουν ότι λύση στο ενεργειακό πρόβλημα είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρησιμοποίηση των κατάλληλων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Επίσης, να είναι σε θέση να εκτιμούν τις σχετικές διαδικασίες από τεχνική, οικονομική αλλά και κοινωνική σκοπιά, ως Τεχνικοί Εγκαταστάτες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ώστε να καθίστανται ικανοί να:

- περιγράφουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την ενεργειακή απόδοση εγκαταστάσεων ΑΠΕ όπως: φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων, ανεμογεννητριών, γεωθερμίας, βιομάζας, υδροηλεκτρικών
- εκτιμούν τη διαθεσιμότητα του εκμεταλλεύσιμου δυναμικού των ΑΠΕ στους τόπους εγκατάστασής τους
- μοντελοποιούν, εγκαθιστούν και ελέγχουν την όποια εγκατάστασή τους
- γνωρίζουν τους όρους και τις προϋποθέσεις διασύνδεσης των συστημάτων ΑΠΕ στο δίκτυο
- εγκαθιστούν, ελέγχουν και συντηρούν αυτόνομα συστήματα ΑΠΕ
- υπολογίζουν την οικονομική αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων ΑΠΕ

Περιεχόμενο του μαθήματος

Το μάθημα «πρακτική εφαρμογή στην ειδικότητα» μπορεί να υλοποιηθεί με τους εξής τρόπους:

Α) Με εξαμηνιαίες εργασίες (project) που θα προτείνει ο καθηγητής του μαθήματος . Οι εργασίες θα εξεταστούν δύο φορές. Στην πρόοδο και στην τελική εξέταση. Ανάλογα με τον όγκο της εργασίας και την κρίση του καθηγητή μπορούν να συνεργαστούν μέχρι και δύο σπουδαστές ανά εργασία. Τα θέματα των εργασιών μπορούν να τα προτείνουν και οι σπουδαστές και πρέπει να αφορούν ένα από τα μαθήματα που διδάσκεται στο Β΄ εξάμηνο. Οι εργασίες πρέπει να περιέχουν και πρακτικό μέρος (κατασκευή).

Β) Με πρακτική εφαρμογή υπό την καθοδήγηση του καθηγητή σε συντηρήσεις – κατασκευές στους χώρους των εργαστηρίων των ΙΕΚ. Εφαρμογές εργαστηρίου που αφορούν την διάγνωση και Επιδιόρθωση βλαβών π.χ τροφοδοτικών και άλλων συσκευών του εργαστηρίου. Ο καθηγητής είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την επίβλεψη και την καθοδήγηση των σπουδαστών.

Γ) Με επισκέψεις σε χώρους εργασίας π.χ βιοτεχνίες – εργοστάσια κ.α όπου θα μπορούν να δουν από κοντά οι σπουδαστές τους χώρους που μπορούν να εργαστούν με την επιτυχή περάτωση των σπουδών τους.

Δ) Με γενικότερη ανάλυση της έννοιας «Ενεργειακή Διαχείριση Συστημάτων» μέσα από τρόπους παρακολούθησης της κατανάλωσης, επέμβασης των τεχνικών στην ενεργειακή κατανάλωση και φυσικά στους τεχνικούς τρόπους ενσωμάτωσης των ΑΠΕ στην ενεργειακή ακολουθία.

Δύναται και ο συνδυασμός των παραπάνω τρόπων για την επιτυχή υλοποίηση του μαθήματος.

Μάθημα: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ- ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ (Β΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 2,2,4

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο τέλος των μαθημάτων οι καταρτιζόμενοι πρέπει να είναι ικανοί να:

1. περιγράφουν την αρχή λειτουργίας βασικών οργάνων μέτρησης
2. κάνουν απλή στατιστική ανάλυση των μετρούμενων μεγεθών
3. χαράζουν και να ελέγχουν κλίμακα οργάνων εξόδου (ενδεικτικών - καταγραφικών) μετρητικών συστημάτων
4. αναγνωρίζουν και επιλέγουν τα διάφορα αισθητήρια ανάλογα με την εφαρμογή
5. πραγματοποιούν μετρήσεις τάσης - έντασης – ισχύος
6. πραγματοποιούν τις απαιτούμενες συνδεσμολογίες για την διεξαγωγή μετρήσεων.

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θεωρία

| | | |
|----|---|------|
| 1. | Μετρήσεις και σφάλματα, είδη σφαλμάτων, απόλυτο και σχετικό, στατιστική ανάλυση. | (2Ω) |
| 2. | Μέθοδοι μετρήσεων στο συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα με αναλογικά πολύμετρα. Μέθοδοι μετρήσεων στο συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα με ψηφιακά πολύμετρα. | (2Ω) |
| 3. | Μέτρηση χωρητικότητας και αυτεπαγωγής στο εναλλασσόμενο. | (2Ω) |
| 4. | Γέφυρες μετρήσεων (Wheastone ή Maxwell ή Wien). | (2Ω) |
| 5. | Επέκταση περιοχής μέτρησης βολτομέτρου και αμπερομέτρου και υπολογισμό αντίστασης. | (2Ω) |
| 6. | Ο Παλμογράφος σαν όργανο μετρήσεων στο συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα. Γενικά χαρακτηριστικά επιλογής . | (2Ω) |
| 7. | Ο Παλμογράφος σαν όργανο ειδικών μετρήσεων π.χ μέτρηση διαφοράς φάσης. | (2Ω) |
| 8. | Γραπτή εξέταση προόδου. | (2Ω) |
| 9. | Μέτρηση μονοφασικής ισχύος και του συντελεστή ισχύος. | (2Ω) |
| 10 | Μέτρηση τριφασικής ισχύος με την μέθοδο Agon και της εναλλαγής. | (2Ω) |
| 11 | Μέτρηση άεργου ισχύος μονοφασικού καταναλωτή και τριφασικού καταναλωτή. | (2Ω) |
| 12 | Ηλεκτρικοί μετρητές ενέργειας σε μονοφασικά και τριφασικά δίκτυα. | (2Ω) |
| 13 | Ανάλυση τεχνικού φυλλαδίου ψηφιακού πολύμετρου και υπολογισμό σφάλματος μέτρησης σύμφωνα με τον κατασκευαστή. | (2Ω) |

| | | |
|----|--|------|
| 14 | Υπολογισμό κλάσης αναλογικών οργάνων (βολτόμετρο, αμπερόμετρο) και κατάταξη σε Όργανο παρατήρησης ή ακριβείας. | (2Ω) |
| 15 | Μέθοδοι μέτρησης των γειώσεων στις εγκαταστάσεις 230V/400V | (2Ω) |

Εργαστήριο

| | | |
|-----|---|------|
| 1. | Πειραματικός υπολογισμός απόλυτο και σχετικό σφάλμα σε μέτρηση μιας ωμικής αντίστασης. | (2Ω) |
| 2. | Πρακτική άσκηση γέφυρας Wheatstone στο συνεχές με γραφικό υπολογισμό της ευαισθησίας της γέφυρας. | (2Ω) |
| 3. | Πειραματική μέτρηση χωρητικότητας ενός πυκνωτή. | (2Ω) |
| 4. | Πειραματική μέτρηση αυτεπγωγής και ωμικής αντίστασης ενός πηνίου. | (2Ω) |
| 5. | Πειραματικός υπολογισμός κλάσης αναλογικών οργάνων (βολτόμετρο, αμπερόμετρο) και κατάταξή σε όργανο παρατήρησης ή ακριβείας. | (2Ω) |
| 6. | Πρακτική άσκηση χρήσης του Παλμογράφου. Μετρήσεις τάσεων (DC, AC), ρευμάτων (DC, AC), περιόδου, συχνότητας. | (2Ω) |
| 7. | Πρακτική άσκηση χρήσης του Παλμογράφου. Μετρήσεις διαφοράς φάσης, παρουσίαση εικόνων Lissajous | (2Ω) |
| 8. | Προφορική εξέταση προόδου | (2Ω) |
| 9. | Πειραματική μελέτη επέκτασης περιοχής μέτρησης βολτομέτρου και αμπερομέτρου. | (2Ω) |
| 10. | Πρακτική άσκηση σύνδεση και ανάγνωσης βαττομέτρων αναλογικών ή ψηφιακών σε μονοφασικά και τριφασικά δίκτυα. Εφαρμογή της μεθόδου Aron | (2Ω) |
| 11. | Πρακτική άσκηση προσδιορισμού του συντελεστή ισχύος ($\cos\phi$) σε διάφορα δίκτυα και καταστάσεις φορτίων. Μέτρηση αέργου ισχύος. | (2Ω) |
| 12. | Πρακτική άσκηση σύνδεσης και ανάγνωσης διαφόρων τύπων μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας. Προσδιορισμός ισχύος ηλεκτρικής συσκευής. | (2Ω) |
| 13. | Ανάλυση τεχνικού φυλλαδίου ψηφιακού πολύμετρου και υπολογισμό σφάλματος μέτρησης σύμφωνα με τον κατασκευαστή. | (2Ω) |
| 14. | Πειραματική μέτρηση εσωτερικής αντίστασης μιας πηγής συνεχούς. | (2Ω) |
| 15. | Πειραματική μέτρηση αντίστασης γείωσης με γειωσόμετρο. | (2Ω) |

Μάθημα: ΣΧΕΔΙΟ (Β' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 0,3,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το Τεχνικό Σχέδιο ως ενιαία γλώσσα των τεχνικών, είναι ο συνδετικός κρίκος επικοινωνίας μεταξύ μελετητή & κατασκευαστή. Σκοπός του μαθήματος είναι η εκμάθηση των κανόνων, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, τόσο για την σχεδίαση συστημάτων ΑΠΕ όσο και στην ανάγνωση σχεδίων, είτε αυτά είναι ηλεκτρολογικά είτε μηχανολογικά. Επίσης οι απόφοιτοι θα πρέπει να είναι ικανοί να σχεδιάζουν σκαριφήματα ή απλά σχέδια μηχανολογικών εξαρτημάτων και σχέδια ηλεκτρικών συνδεσμολογιών (ηλεκτρικών μηχανών, ηλεκτρικών εγκαταστάσεων).

Περιεχόμενο του μαθήματος

Όργανα, χαρτί σχεδίασης, υπομνήματα, βασικές κλίμακες, γραμμές, γραφή - Γεωμετρικές κατασκευές - Παράλληλη προοπτική ή αξονομετρική παράσταση (ισομετρική μέθοδος, διμετρική μέθοδος, πλάγια, παράλληλη και ορθή προβολή) - Μηχανολογικό σχέδιο (όψεις, τομές, κατακλίσεις) - Κανόνες, διαστάσεις, συμβολισμοί κατά τα διεθνή πρότυπα. – Άξονες - Έδρανα, - Τροχαλίες - Σχεδίαση από πρότυπα - Εισαγωγή στα προγράμματα και στη σχεδίαση με Η/Υ- Σχεδίαση στο εργαστήριο & στο σπίτι.

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Όργανα και είδη χαρτιών σχεδίασης – Εισαγωγή στο μηχανολογικό σχέδιο – Υπόμνημα - Διαστασιολογήσεις – Κλίμακες Σχεδίασης. | 3Ω |
| 2 | Όψεις αντικειμένων. | 3Ω |
| 3 | Τομές Μηχανολογικών Εξαρτημάτων. | 3Ω |
| 4 | Σχεδίαση απλής κάτοψης κατοικίας. | 3Ω |
| 5 | Σχεδίαση ενδοδαπέδιου συστήματος με βασική χρήση γεωθερμικής αντλίας θερμότητας. | 3Ω |
| 6 | Κατασκευή ηλιοθερμικής εγκατάστασης θέρμανσης πισίνας. | 3Ω |
| 7 | Πρόοδος. | 3Ω |
| 8 | Αναγνώριση Ηλεκτρολογικών σχεδίων – Ανάγνωση αυτών. | 3Ω |
| 9 | Βασικά ηλεκτρολογικά σχέδια – σχήματα / Σχεδίαση απλού ηλεκτρολογικού σχεδίου – Ανάγνωση αυτού. | 3Ω |
| 10 | Αναγνώριση των βασικών ηλεκτρικών κυκλώματα των Ε.Η.Ε. και περιγραφή του τρόπου λειτουργίας τους | 3Ω |
| 11 | Ανάλυση και σύνθεση σχεδίων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατοικιών και βιομηχανικών χώρων, κάνοντας χρήση των κανονισμών, των τυποποιημένων συμβόλων και προτύπων. | 3Ω |
| 12 | Ανάλυση και σύνθεση σχεδίων απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων, μηχανολογικών σκαριφημάτων κάνοντας χρήση των κανονισμών, των τυποποιημένων συμβόλων και προτύπων. | 3Ω |
| 13 | Σχεδιασμός βασικής ηλεκτρολογικής εγκατάστασης Αυτόνομου Φωτοβολταϊκού συστήματος. | 3Ω |
| 14 | Σχεδιασμός βασικής ηλεκτρολογικής εγκατάστασης Ανεμογεννήτριας. | 3Ω |
| 15 | Εφαρμογή των σχεδίων μιας μελέτης σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. | 3Ω |

Γ' Εξάμηνο – Ώρες- Μαθησιακά Αποτελέσματα – Περιεχόμενο

Μάθημα: ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ (Γ' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 0,3,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα έχει ως σκοπό να εξοικειωθούν οι σπουδαστές με τις τεχνικές μεθόδους αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), να αντιληφθούν τις φυσικές αρχές που διέπουν τις μετατροπές ενέργειας και να κατανοήσουν ότι λύση στο ενεργειακό πρόβλημα είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρησιμοποίηση των κατάλληλων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Επίσης, να είναι σε θέση να εκτιμούν τις σχετικές διαδικασίες από τεχνική, οικονομική αλλά και κοινωνική σκοπιά, ως Τεχνικοί Εγκαταστάτες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ώστε να καθίστανται ικανοί να:

- περιγράφουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την ενεργειακή απόδοση εγκαταστάσεων ΑΠΕ όπως: φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων, ανεμογεννητριών, γεωθερμίας, βιομάζας, υδροηλεκτρικών
- εκτιμούν τη διαθεσιμότητα του εκμεταλλεύσιμου δυναμικού των ΑΠΕ στους τόπους εγκατάστασής τους
- μοντελοποιούν, εγκαθιστούν και ελέγχουν την όποια εγκατάστασή τους
- γνωρίζουν τους όρους και τις προϋποθέσεις διασύνδεσης των συστημάτων ΑΠΕ στο δίκτυο
- εγκαθιστούν, ελέγχουν και συντηρούν αυτόνομα συστήματα ΑΠΕ
- υπολογίζουν την οικονομική αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων ΑΠΕ

Περιεχόμενο του μαθήματος

Το μάθημα «πρακτική εφαρμογή στην ειδικότητα» μπορεί να υλοποιηθεί με τους εξής τρόπους:

A) Με επισκέψεις σε εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, όπως φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, ανεμογεννήτριες κ.α, τόσο σε αυτόνομες εγκαταστάσεις όσο και σε μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

B) Με εξαμηνιαίες εργασίες (project) που θα προτείνει ο καθηγητής του μαθήματος, που θα αφορούν εγκαταστάσεις ενεργειακών μονάδων. Θα λαμβάνονται στοιχεία από μια υφιστάμενη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή από μια αυτόνομη οικία με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ή από μια οικία με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και παράλληλη διασύνδεση με το δίκτυο του παροχέα και θα πραγματοποιείται ολική ανάλυση της εγκατάστασης. Δηλαδή : αναλυτική παρουσίαση της ενεργειακής εγκατάστασης, σχηματική απεικόνιση της, διάγραμμα ροής, καταναλώσεις, διάφορα στατιστικά στοιχεία, μέθοδοι εξοικονόμησης ενέργειας, οικονομοτεχνική παρουσίαση ενεργειακής εγκατάστασης και τέλος προτάσεις. Η παραπάνω εργασία θα γίνεται πάντα υπό την καθοδήγηση του καθηγητή στους χώρους των εργαστηρίων των ΙΕΚ.

Μάθημα: ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (Γ΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 2,3,5

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο τέλος των μαθημάτων οι καταρτιζόμενοι πρέπει να είναι ικανοί να :

1. Χρησιμοποιούν σωστά και με ασφάλεια τα βασικά υλικά που χρησιμοποιούνται στις αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις.
2. Περιγράφουν με χρήση λογικών πινάκων αληθείας τη σχέση εισόδου-εξόδου των λογικών τελεστών.
3. Επιλύουν απλά προβλήματα αυτοματισμού με συνδυαστικές και ακολουθιακές διαδικασίες σε μηχανολογικές , ηλεκτρολογικές , ηλεκτρονικές και σύνθετες εγκαταστάσεις .
4. Διαβάζουν απλά σχέδια αυτοματισμών , να αναγνωρίζουν και να επιδιορθώνουν βλάβες στις εγκαταστάσεις όλων των τεχνολογιών.
5. Απεικονίζουν με διαγράμματα φάσεων , με λογικά κυκλώματα και λογικές εξισώσεις τις λύσεις απλών προβλημάτων αυτοματισμού.
6. Επιλέγουν τεχνολογική λύση αυτοματοποιημένων συστημάτων μεταξύ των : μηχανικών, ηλεκτρικών, πνευματικών, ηλεκτροπνευματικών, υδραυλικών, ηλεκτρονικών, προγραμματιζόμενων με χρήση PLC ή μικροελεγκτή.
7. Σχεδιάζουν , εκτελούν εγκαταστάσεις και μετρήσεις απλών και αυτοματοποιημένων εφαρμογών όπως είναι ο φωτισμός, η σήμανση , οι μετασχηματιστές και οι κινητήρες, σε δίκτυα μονοφασικά και τριφασικά .
8. Εξασφαλίζουν την εγκατάσταση και συντήρηση των αισθητηρίων όλων των τύπων.
9. Μετατρέπουν εγκαταστάσεις καλωδιωμένης τεχνολογίας με ρελαί σε ηλεκτρονική με διακριτά στοιχεία ή σε προγραμματιζόμενη με PLC και αντίστροφα .
10. Περιγράφουν τα δομικά μέρη ενός προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) και τα βασικά λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του.
11. Περιγράφουν την οργάνωση ενός ιεραρχημένου συστήματος ελέγχου με χρήση PLC, μικροϋπολογιστών και μικροελεγκτών.
12. Σκισάρουν και σχεδιάζουν μονογραμμικά σχέδια εγκαταστάσεων, παραγωγικά κυκλώματα, συστήματα μετάδοσης κίνησης, ηλεκτρολογικές συνδεσμολογίες (αισθητηρίων, μετατροπέων, ελεγκτών , τελικών στοιχείων κ.ά.) .
13. Εφαρμόζουν τις βασικές αρχές της μηχανοτρονικής σε αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις των μεταφορικών μέσων.
14. Εφαρμόζουν τις βασικές αρχές του ευφυούς ελέγχου μέσω έμπειρων ή ασαφών συστημάτων, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας , την προστασία του περιβάλλοντος , τη μεταφορά εμπειρίας για την πιο άνετη και ασφαλή σχέση ανθρώπου – μηχανής και την αυξημένη αξιοπιστία των εγκαταστάσεων σε έκτακτες καταστάσεις.

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θεωρία

| | | |
|-----|---|-------|
| 1. | Η εξέλιξη των αυτοματισμών και εισαγωγή στα P.L.C. Δομή και πλεονεκτήματα ενός PLC. | (2 Ω) |
| 2. | Προγραμματισμός ενός PLC – Γλώσσες προγραμματισμού. | (2 Ω) |
| 3. | Ανάπτυξη προγράμματος σε γλώσσα Ladder. | (2 Ω) |
| 4. | Ανάπτυξη προγράμματος σε γλώσσα λίστα εντολών. | (2 Ω) |
| 5. | Ανάπτυξη προγράμματος σε γλώσσα λογικών γραφικών FBD. | (2 Ω) |
| 6. | Ανάπτυξη προγράμματος σε ακολουθιακά κυκλώματα αυτοματισμού. | (2 Ω) |
| 7. | Οι εντολές Set και Reset. | (2 Ω) |
| 8. | Το πρόγραμμα της αυτοσυγκράτησης με RS και χωρίς RS και στις τρεις γλώσσες προγραμματισμού. | (2 Ω) |
| 9. | Γραπτή εξέταση προόδου. | (2 Ω) |
| 10. | Ανάπτυξη προγραμμάτων με χρονικές λειτουργίες. | (2 Ω) |
| 11. | Παράδειγμα προγραμμάτων με χρονικές λειτουργίες σε γλώσσα λογικών γραφικών. | (2 Ω) |
| 12. | Παράδειγμα προγραμμάτων με χρονικές λειτουργίες σε γλώσσα LADDER. | (2 Ω) |
| 13. | Παράδειγμα προγραμμάτων με χρονικές λειτουργίες σε γλώσσα λίστα εντολών. | (2 Ω) |
| 14. | Εφαρμογή των PLC στον έλεγχο λειτουργίας κινητήρων. | (2 Ω) |
| 15. | Εφαρμογή των PLC με απარიθμητές. | (2 Ω) |

Εργαστήριο

| | | |
|----|---|-------|
| 1. | Παρουσίαση των βασικών συναρτήσεων στο PLC (GF, SF, co) (Πύλες, χρονικά, RS, Χρονοδιακόπτες) | (3 Ω) |
| 2. | Καλωδίωση ενός PLC. Με ένα start ένα stop και ένα ηλεκτρονόμο στην έξοδο Q1 του PLC. Παρουσίαση του γραφικού περιβάλλον προγραμματισμού ενός PLC. | (3 Ω) |
| 3. | Ανάπτυξη προγράμματος σε γλώσσα Ladder ώστε να ενεργοποιώ την έξοδο Q1 με αυτοσυγκράτηση. Ομοίως σε γλώσσα λογικών γραφικών. | (3 Ω) |
| 4. | Παρουσίαση της εντολής RS και δημιουργία προγράμματος αυτοσυγκράτησης με τις εντολές R-S. | (3 Ω) |
| 5. | Παρουσίαση και δημιουργία προγράμματος με χρονικές λειτουργίες: με χρονικό καθυστέρησης έλξης και χρονικό καθυστέρησης πτώσης. | (3 Ω) |
| 6. | Ανάπτυξη προγράμματος σε PLC, δημιουργίας παλμού και δημιουργίας παλμοσειράς. | (3 Ω) |
| 7. | Ανάπτυξη προγράμματος σε PLC, απευθείας εκκίνησης Α.Τ.Κ.Β.Δ. | (3 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου. | (3 Ω) |

| | | |
|-----|---|-------|
| 9. | Ανάπτυξη προγράμματος σε PLC, εκκίνησης και αναστροφής Α.Τ.Κ.Β.Δ. με δύο πιεστικούς διακόπτες start και ένα stop. | (3 Ω) |
| 10. | Ανάπτυξη προγράμματος σε PLC, με μανδάλωση δύο Α.Τ.Κ.Β.Δ. | (3 Ω) |
| 11. | Ανάπτυξη προγράμματος σε PLC, εκκίνηση Α.Τ.Κ.Β.Δ. με διακόπτη αστέρα- τρίγωνο. | (3 Ω) |
| 12. | Ανάπτυξη προγράμματος σε PLC, εκκίνηση δακτυλιοφόρου κινητήρα με τρεις βαθμίδες αντιστάσεων. | (3 Ω) |
| 13. | Ανάπτυξη προγράμματος σε PLC, φωτεινής επιγραφής με τέσσερις ομάδες λαμπτήρων. | (3 Ω) |
| 14. | Ανάπτυξη προγράμματος αυτοματισμός φωτισμού κλιμακοστασίου.. | (3 Ω) |
| 15. | Ανάπτυξη προγράμματος με απεριθμητές σε εγκατάσταση εξυπηρέτησης πελατών π.χ χώρος στάθμευσης | (3 Ω) |

Μάθημα: ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ (Γ' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 2,2,4

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο τέλος των μαθημάτων οι καταρτιζόμενοι πρέπει να είναι ικανοί να :

1. Χρησιμοποιούν σωστά και με ασφάλεια τα βασικά όργανα μετρήσεων .
2. Περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά ημιαγωγών στις τεχνολογίες διακεκριμένων στοιχείων και ολοκληρωμένων κυκλωμάτων για τους οποίους τους δίνονται τα φυλλάδια των κατασκευαστών .
3. Διακρίνουν τα χαρακτηριστικά ημιαγωγών ισχύος (δίοδοι ,τρανζίστορ , θυρίστορ ,κ.τ.λ.) για τους οποίους διαθέτουν τους πίνακες κατασκευαστών .
4. Χρησιμοποιούν καταλόγους κατασκευαστών για εντοπισμό ημιαγωγών με βάση τα στοιχεία τους .
5. Διακρίνουν τις κυματομορφές ανορθωμένου ρεύματος .
6. Πραγματοποιούν απλούς ελέγχους και απλές επισκευές με αντικατάσταση σε τροφοδοτικά μετατροπών ή ελεγκτών με δεδομένα σχέδια ή οδηγίες .
7. Πραγματοποιούν απλούς προδιαγεγραμμένους ελέγχους σε τυπωμένα κυκλώματα μετατροπών ή και ελεγκτών .
8. Πραγματοποιούν σωστές συνδέσεις και συγκολλήσεις σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
9. Περιγράφουν την λειτουργία και πραγματοποιούν απλές επισκευές σε διάφορους τύπους φορτιστών συσσωρευτών σε συμβατικές και ανανεώσιμες αυτοματοποιημένες ενεργειακές εγκαταστάσεις .

10. Περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας των διαφόρων τύπων αναστροφέα και πραγματοποιούν απλές επισκευές σε συμβατικές και ανανεώσιμες ενεργειακές εγκαταστάσεις .
11. Περιγράφουν την λειτουργία των συστημάτων αδιάλειπτης λειτουργίας UPS και πραγματοποιούν απλές επισκευές .
12. Περιγράφουν την λειτουργία συστημάτων ρύθμισης της τάσης εξόδου σε γεννήτριες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος.
13. Περιγράφουν τη λειτουργία συστημάτων ρύθμισης στροφών ηλεκτροκινητήρων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος .
14. Περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας και χρησιμοποιούν σωστά τους εκκινητές – ρυθμιστές στροφών όλων των τύπων των ηλεκτρικών κινητήρων με δεδομένα τα σχέδια και τις σχετικές οδηγίες .

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θεωρία

| | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Βασικές αρχές Βιομηχανικών Ηλεκτρονικών. Ενεργός, Μέγιστη, Μέση τιμή τάσης και ρεύματος. Περίοδος, συχνότητα περιοδικής κυματομορφής. Πραγματική, Φαινόμενη, Άεργος Ισχύς. Συντελεστής Ισχύος. Αρμονική παραμόρφωση. | (2 Ω) |
| 2. | Ισχύς σε ωμικό, επαγωγικό, χωρητικό φορτίο και σε συνδυασμούς αυτών. Κύκλωμα ισχύος, κύκλωμα ελέγχου. Οπτοζεύκτες, διατάξεις γαλβανικής απομόνωσης. Αισθητήρες ρεύματος φαινομένου Hall. | (2 Ω) |
| 3. | Δίοδος, Δίοδος Zener, Χαρακτηριστικές καμπύλες. Ημιανόρθωση, Πλήρης ανόρθωση, Τριφασική ανόρθωση. Σταθεροποίηση τάσης. | (2 Ω) |
| 4. | Διπολικό τρανζίστορ, Τρανζίστορ Darlington, λειτουργία στη γραμμική περιοχή, λειτουργία ως διακόπτης. | (2 Ω) |
| 5. | Κυκλώματα προστασίας διακοπτικών διατάξεων ισχύος (φίλτρα, snubbers). Διατάξεις ψύξης ηλεκτρονικών στοιχείων ισχύος. | (2 Ω) |
| 6. | FET, MOSFET, IGBT, χαρακτηριστικές καμπύλες. | (2 Ω) |
| 7. | DIAC, Θυρίστορ (SCR), TRIAC, χαρακτηριστικές καμπύλες. Μονοφασικός διακόπτης με θυρίστορ. Τριφασικός διακόπτης με θυρίστορ. | (2 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου. | (2 Ω) |
| 9. | Διαμόρφωση εύρους παλμών (PWM). Duty Cycle, Μονοπολική – διπολική διαμόρφωση. Μετατροπή ψηφιακού σήματος σε αναλογικό με PWM. Ενισχυτής D-Class. | (2 Ω) |
| 10. | DC – DC μετατροπέας υποβιβασμού. DC – DC μετατροπέας ανύψωσης. | (2 Ω) |
| 11. | Έλεγχος κινητήρων DC, με PWM. | (2 Ω) |

| | | |
|-----|--|-------|
| 12. | Μονοφασικός αντιστροφέας (Inverter) τετραγωνικής κυματομορφής. | (2 Ω) |
| 13. | Μονοφασικός αντιστροφέας (Inverter) ημιτονικής εξόδου, με PWM. Τριφασικός αντιστροφέας (Inverter) ημιτονικής εξόδου, με PWM (Έλεγχος V/F). | (2 Ω) |
| 14. | Διατάξεις διόρθωσης του συντελεστή Ισχύος και της αρμονικής παραμόρφωσης (PFC). | (2 Ω) |
| 15. | Τροφοδοτικά αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS), Ελεγκτές φόρτισης φωτοβολταϊκών διατάξεων. Ηλεκτρονόμοι στερεάς κατάστασης. | (2Ω) |

Εργαστήριο

| | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Ασφάλεια εργαστηρίου. Μετρήσεις με παλμογράφο, πλάτος, μέση τιμή, συχνότητα, περίοδος. Μετρήσεις με Αισθητήρα ρεύματος φαινομένου Hall. | (2 Ω) |
| 2. | Γαλβανική απομόνωση διατάξεων ελέγχου, με χρήση οπτοζεύκτη. | (2 Ω) |
| 3. | Ημιανόρθωση και σταθεροποίηση με πυκνωτή. Πλήρης ανόρθωση και σταθεροποίηση με πυκνωτή. Σταθεροποίηση με δίοδο Zener. Σταθεροποίηση με ολοκληρωμένο σταθεροποιητή της σειράς 78XX. | (2 Ω) |
| 4. | Τριφασική ανόρθωση και οδήγηση ωμικού, ωμικού επαγωγικού φορτίου. Μετρήσεις με παλμογράφο, τάσης, ρεύματος φορτίου και ρεύματος φάσης. | (2 Ω) |
| 5. | Μονοφασικός διακόπτης με θυρίστορ. Τριφασικός διακόπτης με θυρίστορ. Οδήγηση τριφασικού επαγωγικού κινητήρα με τριφασικό διακόπτη θυρίστορ. | (2 Ω) |
| 6. | Διάταξη Dimmer για οδήγηση λαμπτήρα πυρακτώσεως με TRIAC. | (2 Ω) |
| 7. | Διακοπτική λειτουργία τρανζίστορ. Οδήγηση ωμικού φορτίου και ωμικού επαγωγικού φορτίου με διάταξη snubber. | (2 Ω) |
| 8. | Εξέταση προόδου. | (2 Ω) |
| 9. | Οδήγηση με MOSFET και IGBT, ωμικού φορτίου και ωμικού επαγωγικού φορτίου με διάταξη snubber. | (2 Ω) |
| 10. | Οδήγηση κινητήρα DC με διάταξη PWM. | (2 Ω) |
| 11. | Υποβιβασμός και ανύψωση τάσης, με μετατροπείς DC-DC. | (2 Ω) |
| 12. | Μετατροπή συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη με Inverter. | (2 Ω) |
| 13. | Εκκίνηση και λειτουργία επαγωγικού κινητήρα με Inverter (Έλεγχος V/F). | (2 Ω) |
| 14. | Εισαγωγή στο λογισμικό προσομοίωσης ηλεκτρονικών Electronics Workbench | (2 Ω) |
| 15. | Εισαγωγή στο λογισμικό προσομοίωσης ηλεκτρονικών ισχύος PSIM | (2 Ω) |

Μάθημα: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Α.Π.Ε.) (Γ' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 5,3,8

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο καταρτιζόμενος θα πρέπει να γνωρίζει τα στάδια ολοκλήρωσης ενός έργου ΑΠΕ που αφορούν τη μελέτη, την εγκατάσταση, τη λειτουργία και τη συντήρηση και να είναι σε θέση να τα εφαρμόζει.

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θεωρία

Το αντικείμενο της θεωρίας αποτελείται από τις ακόλουθες ενότητες :

1^η Ενότητα Φωτοβολταϊκά:

Εισαγωγή στην ηλιακή ενέργεια, ηλιακή γεωμετρία, φωτοβολταϊκό φαινόμενο, τεχνολογίες φωτοβολταϊκών γεννητριών, φωτοβολταϊκά συστήματα – αυτόνομα διασυνδεδεμένα.

2^η Ενότητα Θερμικά ηλιακά:

Ηλιακά συστήματα παραγωγής θερμικής ενέργειας (οικιακά, κεντρικά), συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αποθήκευση θερμικής ενέργειας.

3^η Ενότητα Ανεμογεννήτριες:

Εισαγωγή στην αιολική ενέργεια, χαρακτηριστικά ανέμου, αιολικό δυναμικό, τύποι ανεμογεννητριών, αιολικά πάρκα.

4^η Ενότητα Γεωθερμία:

Εισαγωγή στην γεωθερμική ενέργεια, γεωθερμικά πεδία, θέρμανση χώρων, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αβαθής γεωθερμία.

5^η Ενότητα Βιομάζα:

Εισαγωγή στην βιομάζα, δυναμικό, δυνατότητα εκμετάλλευσης, συμπαραγωγή.

6^η Ενότητα Υδροηλεκτρικά:

Εισαγωγή στην υδραυλική ενέργεια, μικρά υδροηλεκτρικά συστήματα, δυναμικό, τεχνολογίες εγκαταστάσεων.

7^η Ενότητα Νομοθεσία - Αδειοδότηση:

Ισχύουσα νομοθεσία εγκατάστασης και αδειοδότησης ΑΠΕ στην Ελλάδα, τιμολογιακή πολιτική

| | | |
|----|---|-------|
| 1. | Γενική περιγραφή εγκατάστασης ΑΠΕ – Φωτοβολταϊκά | (5 Ω) |
| 2. | Γενική περιγραφή εγκατάστασης ΑΠΕ – Ανεμογεννήτριες | (5 Ω) |
| 3. | Γενική περιγραφή εγκατάστασης ΑΠΕ – Ηλιακά Θερμικά | (5 Ω) |
| 4. | Γενική περιγραφή εγκατάστασης ΑΠΕ - Γεωθερμία | (5 Ω) |
| 5. | Γενική περιγραφή εγκατάστασης ΑΠΕ – Υδροηλεκτρικά | (5 Ω) |
| 6. | Γενική περιγραφή εγκατάστασης ΑΠΕ – Βιομάζα | (5 Ω) |

| | | |
|-----|--|-------|
| 7. | Γενική περιγραφή εγκατάστασης ΑΠΕ – Συνδυασμένων Μονάδων | (5 Ω) |
| 8. | Θεωρητική μελέτη εγκατάστασης ΑΠΕ – Φωτοβολταϊκά (I). Αυτόνομες Μονάδες. | (5 Ω) |
| 9. | Θεωρητική μελέτη εγκατάστασης ΑΠΕ – Φωτοβολταϊκά (II) Διασυνδεδεμένα. | (5 Ω) |
| 10. | Θεωρητική μελέτη εγκατάστασης ΑΠΕ – Ανεμογεννήτρια (II) Διασυνδεδεμένες . | (5 Ω) |
| 11. | Γραπτή Εξέταση – Πρόοδος. | (5 Ω) |
| 12. | Παλιρροιακή και κυματική Ενέργεια // Ενέργεια από καύσιμο Υδρογόνο. | (5 Ω) |
| 13. | Πυρηνική Σύντηξη – το πείραμα ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) Q>10. | (5 Ω) |
| 14. | Αιοφόρος ανάπτυξη και Περιβαλλοντικές συνιστώσες – Κοινωνία της Διακινδύνευσης. | (5 Ω) |
| 15. | Η σχέση των Α.Π.Ε. με την τοπική κοινωνία, το φαινόμενο NIMBY (not in my backyard – όχι στην αυλή μου). | (5 Ω) |

Εργαστήριο

Εργαστηριακή εφαρμογή των άνωθεν εννοιών (πλην της 7^{ης}) με ανάγνωση ενεργειακής μελέτης και εφαρμογή της στην πράξη. Στατιστική καταγραφή αποτελεσμάτων και αναγωγή τους σε δεδομένα πραγματικής εφαρμογής.

| | | |
|-----|--|------------------|
| 1. | Αναγνώριση υλικών εργαστηρίου – Αρχές μέτρησης – Κανόνες ασφαλείας | (3 Ω) |
| 2. | Σύνδεση Φωτοβολτικού συστήματος με πολυκρυσταλλικά , Μονοκρυσταλλικά και λεπτού φιλμ φωτοβολταϊκά – μετρήσεις. | (3 Ω) |
| 3. | Χρησιμοποίηση και μετρήσεις με Αμπεροτσιμπίδα, Λουξόμετρο, Πυρανόμετρο, Πυρηλιόμετρο. | (3 Ω) |
| 4. | Εργαστηριακές ασκήσεις μετρήσεων ανοικτού κυκλώματος φ/β, βραχυκυκλώματος, αναγνώριση αυτών, χρησιμοποίηση κλισιόμετρου. | (3 Ω) |
| 5. | Δημιουργία συστήματος φωτοβολταϊκού με χρησιμοποίηση inverter, φορτιστή μπαταριών – συνδεσμολογία αυτών επίσης με πίνακα DC και AC για τις όποιες καταναλώσεις – Καταγραφή μετρήσεων σε διάφορες καταστάσεις φορτίου AC / Βλάβες. | (3 + 3 + 3 Ω) |
| 6. | Βλάβες στο άνω σύστημα / διαφορές με το διασυνδεδεμένο. | (3 Ω) |
| 7. | Πρόοδος. | (3 Ω) |
| 8. | Άσκηση καταγραφής της παραγόμενης ενέργειας από Φωτοβολταϊκό πάρκο ή από αυτόνομη οικία / Έξτρα κατασκευές εγκατάστασης (γείωση κ.α) – Εφαρμογή των άνω δεδομένων σε κατάλληλο λογισμικό. | (3 Ω) |
| 9. | Αναγνώριση υλικών και εξοπλισμού για την εγκατάσταση ανεμογεννήτριας / μετρήσεις με ανεμόμετρο / Παρατήρηση ανεμοδείκτη. | (3 Ω) |
| 10. | Εγκατάσταση μικρής ανεμογεννήτριας – Σύνδεση της με inverter – σύνδεση της με φορτιστή – σύνδεση της με το τελικό φορτίο – Βλάβες . | (3 + 3 + 3 Ω) |
| 11. | Γενική επανάληψη ασκήσεων – Ασφάλεια εργασίας. | (3 Ω) |

Δ' Εξάμηνο – Ώρες- Μαθησιακά Αποτελέσματα – Περιεχόμενο

Μάθημα: ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ (Δ' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 0,3,3

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα έχει ως σκοπό να εξοικειωθούν οι σπουδαστές με τις τεχνικές μεθόδους αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), να αντιληφθούν τις φυσικές αρχές που διέπουν τις μετατροπές ενέργειας και να κατανοήσουν ότι λύση στο ενεργειακό πρόβλημα είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρησιμοποίηση των κατάλληλων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Επίσης, να είναι σε θέση να εκτιμούν τις σχετικές διαδικασίες από τεχνική, οικονομική αλλά και κοινωνική σκοπιά, ως Τεχνικοί Εγκαταστάτες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ώστε να καθίστανται ικανοί να:

- περιγράφουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την ενεργειακή απόδοση εγκαταστάσεων ΑΠΕ όπως: φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων, ανεμογεννητριών, γεωθερμίας, βιομάζας, υδροηλεκτρικών
- εκτιμούν τη διαθεσιμότητα του εκμεταλλεύσιμου δυναμικού των ΑΠΕ στους τόπους εγκατάστασής τους
- μοντελοποιούν, εγκαθιστούν και ελέγχουν την όποια εγκατάστασή τους
- γνωρίζουν τους όρους και τις προϋποθέσεις διασύνδεσης των συστημάτων ΑΠΕ στο δίκτυο
- εγκαθιστούν, ελέγχουν και συντηρούν αυτόνομα συστήματα ΑΠΕ
- υπολογίζουν την οικονομική αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων ΑΠΕ

Περιεχόμενο του μαθήματος

Το μάθημα « πρακτική εφαρμογή στην ειδικότητα» μπορεί να υλοποιηθεί με τους εξής τρόπους:

Α) Με εξαμηνιαίες εργασίες (project) που θα προτείνει ο καθηγητής του μαθήματος . Οι εργασίες θα εξεταστούν δύο φορές. Στην πρόοδο και στην τελική εξέταση. Ανάλογα με τον όγκο της εργασίας και την κρίση του καθηγητή μπορούν να συνεργαστούν μέχρι και δύο σπουδαστές ανά εργασία. Τα θέματα των εργασιών μπορούν να τα προτείνουν και οι σπουδαστές και πρέπει να αφορούν ένα από τα μαθήματα που διδάσκεται στο τέταρτο εξάμηνο. Οι εργασίες πρέπει να περιέχουν και πρακτικό μέρος (κατασκευή).

Οι εργασίες αυτές θα πρέπει να έχουν κατεύθυνση και συγκεκριμένα :

1. Φωτοβολταϊκή εγκατάσταση Αυτόνομων συστημάτων
2. Φωτοβολταϊκή εγκατάσταση διασυνδεδεμένου συστήματος
3. Εγκαταστάσεις Φωτοβολταϊκών Πάρκων
4. Υβριδικές εγκαταστάσεις συστημάτων
5. Εγκαταστάσεις οικιακών Ανεμογεννητριών
6. Εγκαταστάσεις Αιολικών Πάρκων
7. Εγκαταστάσεις Γεωθερμίας
8. Εγκαταστάσεις Βιοενέργειας

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Διαστασιολόγηση θέρμανσης κατοικίας με ηλιακούς συλλέκτες | 3Ω |
| 2 | Διαστασιολόγηση θέρμανσης κατοικίας με ηλιακούς συλλέκτες | 3Ω |
| 3 | Διαστασιολόγηση θέρμανσης πισίνας με ηλιακούς συλλέκτες | 3Ω |

| | | |
|----|---|----|
| 4 | Οικονομική αξιολόγηση ηλιακής εγκατάστασης με το λογισμικό retscreen | 3Ω |
| 5 | Διαστασιολόγηση γεωθερμικής εγκατάστασης | 3Ω |
| 6 | Οικονομική αξιολόγηση γεωθερμικής εγκατάστασης με το λογισμικό retscreen | 3Ω |
| 7 | Διαστασιολόγηση μικρού υδροηλεκτρικού έργου (ΜΥΕ) | 3Ω |
| 8 | Διαστασιολόγηση μικρού υδροηλεκτρικού έργου (ΜΥΕ) | 3Ω |
| 9 | Οικονομική αξιολόγηση μικρού υδροηλεκτρικού έργου με το λογισμικό retscreen | 3Ω |
| 10 | Αναφορά στα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών g και η συμβολή τους στη χωροθέτηση ΑΠΕ | 3Ω |
| 11 | Χωροθέτηση αιολικού πάρκου με χρήση ελεύθερου λογισμικού gis | 3Ω |
| 12 | Χωροθέτηση αιολικού πάρκου με χρήση ελεύθερου λογισμικού gis | 3Ω |
| 13 | Ασφάλεια εργασίας σε κατασκευές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας | 3Ω |
| 14 | Ασφάλεια εργασίας σε κατασκευές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας | 3Ω |
| 15 | Συνοπτική παρουσίαση συνδυαστικών μονάδων ΑΠΕ | 3Ω |

Β) Με πρακτική εφαρμογή υπό την καθοδήγηση του καθηγητή σε συντηρήσεις – κατασκευές στους χώρους των εργαστηρίων των ΙΕΚ. Διάγνωση και Επιδιόρθωση βλαβών π.χ τροφοδοτικών και άλλων συσκευών του εργαστηρίου. Ο καθηγητής είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την επίβλεψη και την καθοδήγηση των σπουδαστών.

Γ) Με επισκέψεις σε χώρους εργασίας π.χ βιοτεχνίες – εργοστάσια κ.α όπου θα μπορούν να δουν από κοντά οι σπουδαστές τους χώρους που μπορούν να εργαστούν με την επιτυχή περάτωση των σπουδών τους.

Δύναται και ο συνδυασμός των παραπάνω τρόπων για την επιτυχή υλοποίηση του μαθήματος.

Μάθημα: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Α.Π.Ε.) (Δ' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 5,3,8

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο καταρτιζόμενος θα πρέπει να γνωρίζει τα στάδια ολοκλήρωσης ενός έργου ΑΠΕ που αφορούν τη μελέτη , την εγκατάσταση , τη λειτουργία και τη συντήρηση και να είναι σε θέση να τα εφαρμόζει..

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θεωρία

Το αντικείμενο της θεωρίας αποτελείται από τις ακόλουθες ενότητες :

1^η Ενότητα Φωτοβολταϊκά:

Εισαγωγή στην ηλιακή ενέργεια, ηλιακή γεωμετρία, φωτοβολταϊκό φαινόμενο, τεχνολογίες φωτοβολταϊκών γεννητριών, φωτοβολταϊκά συστήματα – αυτόνομα διασυνδεδεμένα.

2^η Ενότητα Θερμικά ηλιακά:

Ηλιακά συστήματα παραγωγής θερμικής ενέργειας (οικιακά, κεντρικά), συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αποθήκευση θερμικής ενέργειας.

3^η Ενότητα Ανεμογεννήτριες:

Εισαγωγή στην αιολική ενέργεια, χαρακτηριστικά ανέμου, αιολικό δυναμικό, τύποι ανεμογεννητριών, αιολικά πάρκα.

4^η Ενότητα Γεωθερμία:

Εισαγωγή στην γεωθερμική ενέργεια, γεωθερμικά πεδία, θέρμανση χώρων, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αβαθής γεωθερμία.

5^η Ενότητα Βιομάζα:

Εισαγωγή στην βιομάζα, δυναμικό, δυνατότητα εκμετάλλευσης, συμπαραγωγή.

6^η Ενότητα Υδροηλεκτρικά:

Εισαγωγή στην υδραυλική ενέργεια, μικρά υδροηλεκτρικά συστήματα, δυναμικό, τεχνολογίες εγκαταστάσεων.

7^η Ενότητα Νομοθεσία - Αδειοδότηση:

Ισχύουσα νομοθεσία εγκατάστασης και αδειοδότησης ΑΠΕ στην Ελλάδα, τιμολογιακή πολιτική

| | | |
|----|---|-------|
| 1. | Ηλιακή Ενέργεια. Ηλιακή ακτινοβολία και φασματική κατανομή. Αέρια Μάζα. Μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας. Θερμικά ηλιακά συστήματα. Μέγιστη γεωμετρική συγκέντρωση. Βιοκλιματικά κτήρια. | (5 Ω) |
| 2. | Φωτοβολταϊκά. Θεωρία ζωνών. Ημιαγωγοί. Ενεργειακό χάσμα. Απορρόφηση. Μέγιστη απόδοση ΦΒ. Επαφή pn. Ισοδύναμο κύκλωμα ΦΒ. Καμπύλες I-V. Απόδοση, παράγοντας πλήρωσης (FF). Φασματική απόκριση, κβαντική απόδοση. | (5 Ω) |
| 3. | Φωτοβολταϊκά Πυριτίου. Παρασκευή και ιδιότητες c-Si, mc-Si, a-Si. Φωτοβολταϊκά λεπτών φιλμ. ΦΒ πολλαπλών επαφών. Νέες τεχνολογίες DSSC οργανικά ΦΒ. | (5 Ω) |
| 4. | Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες. Διάδοση-απορρόφηση της ακτινοβολίας. Γινόμενο διαπερατότητας- απορροφητικότητας. | (5Ω) |
| 5. | Διάδοση θερμότητας στο συλλέκτη. Υπολογισμός θερμικών απωλειών. Θερμικά δίκτυα. Απόδοση ηλιακού συλλέκτη. | (5 Ω) |
| 6. | Αιολική ενέργεια. Βασικές έννοιες αεροδυναμικής. Αεροδυνάμεις, | (5 Ω) |

| | | |
|-----|---|-------|
| | οριακό στρώμα, αεροτομές, αριθμός Re, στρωτή-τυρβώδης ροή, απώλεια στήριξης. | |
| 7. | Η φύση του ανέμου. Μέτρηση της ταχύτητας και κατεύθυνσης του ανέμου. Κατανομή Weibull. Διαθέσιμη ισχύς, αιολικό δυναμικό. | (5 Ω) |
| 8. | Γραπτή εξέταση προόδου. | (5 Ω) |
| 9. | Είδη αιολικών μηχανών κατακόρυφου-οριζόντιου άξονα. Μέγιστη απόδοση, όριο Betz. Σχεδίαση πτερυγίων. Θεωρία ορμής-στοιχείου πτέρυγας. | (5 Ω) |
| 10. | Ενεργειακοί υπολογισμοί αιολικών. Capacity Factor. Ηλεκτρικές μηχανές. Συστήματα ελέγχου ισχύος - προσανατολισμού των ανεμογεννητριών. | (5 Ω) |
| 11. | Ενέργεια του νερού. Υδροηλεκτρικά. Υπολογισμός του διαθέσιμου υδροδυναμικού. Καμπύλη διάρκειας παροχών. Μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί. Τύποι υδροστροβίλων. Ενεργειακοί υπολογισμοί. Ενέργεια από κύματα- ρεύματα. | (5 Ω) |
| 12. | Βιομάζα. Βιολογική μετατροπή και αποθήκευση ενέργειας. Τεχνολογίες ενεργειακών μετασχηματισμών της βιομάζας. Γεωθερμία. Πεδία υψηλής-χαμηλής ενθαλπίας. Χρήσεις: Ηλεκτροπαραγωγή, τηλεθέρμανση, δροσισμός με αβαθή γεωθερμία. | (5 Ω) |
| 13. | Καταγραφή ταχυτήτων και συχνοτήτων ανέμων – Κατανομή Weibull Χαρακτηρισμός Αιολικού Δυναμικού – Έλεγχος Ανεμογεννήτριας Stall Control - Pitch Control - Yaw Control | (5 Ω) |
| 14. | Παρουσίαση λογισμικού (software) της PV soft – 3DR | (5 Ω) |
| 15. | Διαστασιολόγηση Πυρόσβεσης / Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Ανθρωπίνων δραστηριοτήτων η εξίσωση I=PAT | (5 Ω) |

Εργαστήριο

Εργαστηριακή εφαρμογή των άνωθεν εννοιών (πλην της 7^{ης}) με ανάγνωση ενεργειακής μελέτης και εφαρμογή της στην πράξη. Στατιστική καταγραφή αποτελεσμάτων και αναγωγή τους σε δεδομένα πραγματικής εφαρμογής.

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | Μελέτη επίπεδου ηλιακού συλλέκτη. Υπολογισμός της οπτικής απόδοσης και των απωλειών. | (3 Ω) |
| 2. | Μελέτη φωτοβολταϊκού στοιχείου. Μέτρηση χαρακτηριστικής I-V, μέτρηση και υπολογισμός των χαρακτηριστικών ηλεκτρικών μεγεθών του. | (3 Ω) |
| 3. | Μελέτη της συμπεριφοράς των φωτοβολταϊκών στοιχείων ως συνάρτηση της έντασης του φωτισμού και της θερμοκρασίας του. | (3 Ω) |
| 4. | Μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας με πυρανόμετρο και πυραλιόμετρο. Φίλτρα φασματικής κατανομής. | (3 Ω) |
| 5. | Μέτρηση παραμέτρων φωτοβολταϊκών πλαισίων υπό συνθήκες ηλιοφάνειας. Φόρτιση συσσωρευτών για αυτόνομα συστήματα. Επίδραση της θερμοκρασίας στην απόδοση. | (3 Ω) |
| 6. | Μέτρηση ταχύτητας και κατεύθυνσης ανέμου και κατασκευή σχετικών διαγραμμάτων. | (3 Ω) |
| 7. | Προφορική εξέταση. | (3 Ω) |
| 8. | Ανεξάρτητη μελέτη ειδικών θεμάτων. Σχετική κατασκευή, συλλογή και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων. Τα διαθέσιμα θέματα ανήκουν στις περιοχές: i) αιολική ενέργεια, ii) φωτοβολταϊκά, iii) θερμικοί συλλέκτες, iv) θερμοκήπια, v) ηλιακές λίμνες, vi) θερμικές απώλειες, vii) γεωθερμία. | (24 Ω) |

Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ (Γ' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 2,2,4

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σκοπός του μαθήματος είναι να γίνει γνωριμία με τα συστήματα ηλεκτρικής κίνησης, ως ένα από τα σημαντικά πεδία χρήσεων της ηλεκτρικής ενέργειας. Στόχος είναι η απόκτηση γνώσεων σχετικά με τη δομή, λειτουργία, έλεγχο, κριτήρια επιλογής και χρήση των αυτοματοποιημένων ή μη ηλεκτρικών κινητήριων συστημάτων σε ενεργειακές μονάδες, συστήματα και εγκαταστάσεις, καθώς και τη συμβολή αυτών στην εξοικονόμηση ενέργειας

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θεωρία

Η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας στην κίνηση και οι απαιτήσεις των κινητήριων συστημάτων αποτελούν τη θεωρία του μαθήματος. Το σύστημα του ηλεκτρικού κινητήρα, μηχανισμός μεταφοράς κίνησης, μηχανή παραγωγής έργου (φορτίο). Ροπές, ευστάθεια, μεταβατικές καταστάσεις. Σύντομη αναφορά στη λειτουργική συμπεριφορά και τις αρχές ελέγχου των ηλεκτρικών κινητήρων. Ταξινόμηση. Κινητήρια συστήματα χωρίς ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου. Κινητήρια συστήματα με ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος. Συστήματα κινητήρων συνεχούς ρεύματος με ελεγχόμενους μετατροπείς εναλλασσόμενου ρεύματος ή με ηλεκτρονικούς ρυθμιστές συνεχούς τάσης. Συστήματα τριφασικών επαγωγικών κινητήρων με ηλεκτρονικούς μετατροπείς ελέγχου της εναλλασσόμενης τάσης ή με κυκλομετατροπείς ή με μετατροπείς συχνότητας πηγών τάσης ή ρεύματος ή με μετατροπείς ελέγχου της ολίσθησης με ανάκτηση ισχύος. Συστήματα σύγχρονων τριφασικών κινητήρων με κυκλομετατροπείς, συστήματα αυτοελεγχόμενων σύγχρονων κινητήρων εξαναγκασμένης ή φυσικής μετάβασης. Κινητήρια συστήματα με άλλου τύπου κινητήρες ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι. Χρήσεις των συστημάτων στα ηλεκτροκίνητα μεταφορικά μέσα, ηλεκτρικά και υβριδικά οχήματα, ανελκυστήρες, ανυψωτικά μηχανήματα, εναέρια μεταφορικά συστήματα, κτιριακές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις, θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, άλλες ενεργειακές μονάδες κ.λπ. Συμβολή των συστημάτων στην εξοικονόμηση ενέργειας.

| | | |
|-----|--|-----------|
| 1. | Γενικές αρχές από τη Φυσική. | (2 Ω) |
| 2. | Ηλεκτρομηχανική μετατροπή της ενέργειας. | (2 Ω) |
| 3. | Γενικά περί συστημάτων ηλεκτρικής κίνησης. | (2 Ω) |
| 4. | Κινητήρες Σ.Ρ. | (2 Ω) |
| 5. | Έλεγχος κινητήρων Σ.Ρ. | (2 Ω) |
| 6. | Κινητήρες Ε.Ρ. | (2 Ω) |
| 7. | Έλεγχος κινητήρων Ε.Ρ. | (2 Ω) |
| 8. | Δυναμική ανάλυση ηλεκτρικών μηχανών. | (2 Ω) |
| 9. | Γραπτή εξέταση πρόοδος. | (2 Ω) |
| 10. | Διαγράμματα βαθμίδων, κινητήρας ξένης και παράλληλης διέγερσης, κινητήρας διέγερσης σειράς, κινητήρας σύνθετης διέγερσης, έλεγχος κινητήρων με κλειστό βρόχο. | (2 Ω) |
| 11. | Ασύγχρονοι κινητήρες, αρχές λειτουργίας, ισοδύναμο μονοφασικό κύκλωμα, εξισώσεις μόνιμης κατάστασης, χαρακτηριστική ροπή – στροφών, απλοποιημένος τύπος του Kloss, μέθοδοι εκκίνησης, εκκίνηση με διακόπτη αστέρα – τριγώνου, ηλεκτρονική εκκίνηση | (2 + 2 Ω) |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | (SoftStarting), μέθοδοι πέδησης ασύγχρονων κινητήρων, δυναμική πέδηση, δυναμική πέδηση με συνεχές ρεύμα, πέδηση με αλλαγή του αριθμού των πόλων. | |
| 12. | Έλεγχος ασύγχρονων κινητήρων, γενικά περί των μετατροπένων συχνότητας, αντιστροφείας με πηγή συνεχούς ρεύματος, έλεγχος με αντιστροφείς πηγής τάσης, σύστημα ελέγχου ανοικτού βρόχου, έλεγχος με PWM αντιστροφή ελεγχόμενου ρεύματος, έλεγχος των στροφών με παρεμβολή αντίστασης στο δρομέα. | (2 + 2 Ω) |
| 13. | Σύνδεση κινητήριων συστημάτων με την χρήση ΑΠΕ. | (2 Ω) |

Εργαστήριο

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος περιλαμβάνει συνδεσμολογίες ηλεκτρικών κινητήριων συστημάτων με ή χωρίς ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος, δοκιμές των συστημάτων στη μόνιμη και μεταβατική κατάσταση υπό διάφορες συνθήκες, εφαρμογές τεχνικών ελέγχου με ή χωρίς υπολογιστή.

| | | |
|-----|---|--------------|
| 1. | Ενημέρωση και εξοικείωση με το εργαστήριο και τον εξοπλισμό του – Κανονισμός του εργαστήριο | (2 Ω) |
| 2. | Έλεγχος κινητήρων Σ.Ρ. μέσω μετατροπένων Ε.Ρ./Σ.Ρ. (I) | (2 Ω) |
| 3. | Έλεγχος κινητήρων Σ.Ρ. μέσω μετατροπένων Ε.Ρ./Σ.Ρ.(II) | (2 Ω) |
| 4. | Έλεγχος κινητήρων Σ.Ρ. μέσω μετατροπένων Σ.Ρ./Σ.Ρ. (I) | (2 Ω) |
| 5. | Έλεγχος κινητήρων Σ.Ρ. μέσω μετατροπένων Σ.Ρ./Σ.Ρ. (II) | (2 Ω) |
| 6. | Έλεγχος κινητήρων Ε.Ρ. μέσω μετατροπένων Ε.Ρ./Σ.Ρ./Ε.Ρ. (I) | (2 Ω) |
| 7. | Έλεγχος κινητήρων Ε.Ρ. μέσω μετατροπένων Ε.Ρ./Σ.Ρ./Ε.Ρ. (II) | (2 Ω) |
| 8. | Προφορική Εξέταση. | (2 Ω) |
| 9. | Διατάξεις εκκίνησης κινητήρων Σ.Ρ (I) | (2 Ω) |
| 10. | Διατάξεις εκκίνησης κινητήρων Σ.Ρ (II) | (2 Ω + 2 Ω) |
| 11. | Διατάξεις εκκίνησης κινητήρων Ε.Ρ (I) | (2 Ω) |
| 12. | Διατάξεις εκκίνησης κινητήρων Ε.Ρ (II) | (2 Ω + 2 Ω) |
| 13. | Γενική επανάληψη εργαστηριακών ασκήσεων. | (2 Ω) |

Μάθημα: ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (Δ΄ εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 0,4,4

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σκοπός του μαθήματος είναι η ενημέρωση του σπουδαστή για το ευρύ φάσμα που συγκεντρώνει η πράσινη εγκατάσταση για τη μείωση (έως την εξάλειψη) των επιπτώσεων, από τον κακό σχεδιασμό των ενεργειακών εγκαταστάσεων. Επίσης, κατά την διάρκεια των μαθημάτων παρουσιάζονται μέθοδοι για τον σωστό ενεργειακό σχεδιασμό και τη σωστή εφαρμογή των τεχνικών εξοικονόμησης για το βέλτιστο αποτέλεσμα, τόσο για το περιβάλλον όσο και για την ανθρώπινη υγεία.

Η πράσινη εγκατάσταση, το πράσινο κτίριο, είναι ένα ενεργειακά αυτόνομο κτίριο, φιλικό προς το περιβάλλον και στον ίδιο το χρήστη.

Για την επίτευξη αυτών των στόχων, θα γίνει εισαγωγή στις έννοιες «Zero Energy Buildings» και «Net Zero Energy Buildings» όπου θα αναλυθούν δεδομένα και τεχνικές :

- Συστήματα ενεργειακής διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας.
- Φωτοβολταϊκά πάνελ.
- Θερμικούς ηλιακούς συλλέκτες.
- Φωτιστικά σώματα (υψηλής ενεργειακής απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης).
- Κουφώματα με θερμοδιακόπτη και διπλούς υαλοπίνακες, υψηλής θερμοστατικής ικανότητας, με χαμηλή εκπεμπιμότητα (low-e).
- Εξωτερική θερμομόνωση.
- Πράσινη ταράτσα.
- Εφαρμογές βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.
- Συστήματα σκίασης.
- Συστήματα αξιοποίησης βρόχινου νερού.
- Συστήματα ανακύκλωσης απορριμμάτων.
- Υλικά και τεχνικές λύσεις, με έμφαση στη λεπτομέρεια, που συμμετέχουν σε ένα παιχνίδι πράσινης δημιουργίας, αειφόρου προσανατολισμού, αισθητικής και αντοχής στο χρόνο.
- Συστήματα μόνωσης
- Εισαγωγή έννοιας «αποδοτικότητα κτιρίου» - “Zero Energy Buildings”

Περιεχόμενο του μαθήματος

| | | |
|----|---|-------|
| 1. | Ανάλυση Πράσινης Εγκατάστασης – Εφαρμογές στις εγκαταστάσεις ΑΠΕ. | (4 Ω) |
| 2. | Διαδικασίες εφαρμογής του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 50001. | (4 Ω) |
| 3. | Η διαδικασία ανάπτυξης και εγκαθίδρυσης των ενεργειακών δεικτών και των επιμέρους baseline - Η διαχείριση των σημαντικότερων εξοπλισμών μέσω του συστήματος BEMS & SCADA. | (4 Ω) |
| 4. | Εφαρμογή ΑΠΕ στους τομείς Γεωργίας, Μεταφορών κ.α μέσω της πράσινης εγκατάστασης (Πράσινη επιχειρηματικότητα). | (4 Ω) |
| 5. | Ηλιακή Θερμική Εγκατάσταση. | (4 Ω) |
| 6. | Γεωθερμική εγκατάσταση Ψύξης- Θέρμανσης. | (4 Ω) |

| | | |
|-----|--|-------|
| 7. | Διαστασιολόγηση Αιολικής Εγκατάστασης (Μικρής & Μεγάλης κλίμακας). | (4 Ω) |
| 8. | Προφορική Εξέταση. | (4 Ω) |
| 9. | Περιβαλλοντικός σχεδιασμός οικίας – οικισμών – πόλεων. | (4 Ω) |
| 10. | Πράσινη διαχείριση μέσω της πράσινης εγκατάστασης διαθέσιμων ενεργειακών πακέτων όπως BMS και ανάλυση αυτών. | (4 Ω) |
| 11. | Έλεγχοι, καταγραφές και μετρήσεις στο κέλυφος και τις ενεργειακές κτιριακές εγκαταστάσεις, που αποσκοπούν στη γνώση του ποσού, των περιοχών και της διαχρονικής εξέλιξης της ενεργειακής κατανάλωσης και καταλήγουν στον προσδιορισμό δόκιμων δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας. Προσδιορισμός κατάλληλων στόχων ενεργειακής κατανάλωσης | (4 Ω) |
| 12. | Έλεγχος της εφαρμογής ενός προγράμματος ορθολογικής λειτουργίας και συντήρησης των κτιριακών ενεργειακών εγκαταστάσεων (θέρμανσης, κλιματισμού, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης) και συσκευών. | (4 Ω) |
| 13. | Βιοκλιματικά Συστήματα (Οικίες – Βιομηχανικές Εφαρμογές). | (4 Ω) |
| 14. | Κατασκευή Βιοκλιματικού Μοντέλου με λογισμικό Ecotec. | (4 Ω) |
| 15. | Μελέτη Σκίασης με λογισμικό Ecotec. | (4 Ω) |

Μάθημα: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ (Δ' εξ.)

Ώρες μαθήματος/εβδομάδα (Θ, Ε, Σ): 1,0,1

Σκοπός - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο μάθημα αυτό οι εκπαιδευόμενοι θα μάθουν να εφαρμόζουν τις τεχνικές και μεθόδους που έχουν διδαχθεί στα υπόλοιπα μαθήματα της ειδικότητας. Θα μάθουν την έννοια της ενεργειακής οικονομίας, η οποία πηγάζει μέσα από την διαχείριση διαφορετικών δομών των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, από το αρχικό στάδιο του σχεδιασμού μέχρι την υλοποίηση του σε όποια εφαρμογή ζητηθεί βιομηχανική ή οικιακή και φυσικά διασυνδεδεμένη ή αυτόνομη.

Στο τέλος των μαθημάτων οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν :

1. Τις ενεργειακές ανάγκες μιας εγκατάστασης, το σύνολο των καταναλώσεων και την ορθή ενεργειακή διαχείριση.
2. Τις ενεργειακές παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν για να επιτευχθεί η ενεργειακή οικονομία.
3. Τη μοντελοποίηση των όποιων διαδικασιών για τη δημιουργία κτηρίων, δομών και διεργασιών με τη χαμηλότερη δυνατή ενεργειακή κατανάλωση.

Περιεχόμενο του μαθήματος

| | | |
|----|--|-------|
| 1. | Ενεργειακή οικονομία συστημάτων. | (1 Ω) |
| 2. | Σύστημα ρών ενέργειας. | (1 Ω) |
| 3. | Ενεργειακές Μορφές – Ενεργειακή Ανάλυση. | (1 Ω) |
| 4. | Ενεργειακό Ισοζύγιο. | (1 Ω) |
| 5. | Διάγραμμα ενεργειακών ρών. | (1 Ω) |
| 6. | Ανάλυση προβλήματος ενεργειακού Ισοζυγίου – Θέματα ενεργειακής | (1 Ω) |

| | | |
|-----|---|-------|
| | οικονομίας. | |
| 7. | Οικονομοτεχνική ανάλυση κόστους ενεργειακής οικονομίας – οφέλους. | (1 Ω) |
| 8. | Γραπτή εξέταση – Πρόδος. | (1 Ω) |
| 9. | Ολοκληρωμένος Ενεργειακός Σχεδιασμός. | (1 Ω) |
| 10. | Εκτίμηση Χρήσης Ηλεκτρικής Ενέργειας. | (1 Ω) |
| 11. | Βασικοί ενεργειακοί δείκτες. | (1 Ω) |
| 12. | Μέθοδος MEDINA. | (1 Ω) |
| 13. | Άσκηση Ενεργειακής πολιτικής αυτόνομης οικίας. | (1 Ω) |
| 14. | Άσκηση ενεργειακής πολιτικής (οικονομιών ενέργειας) παλαιών εγκαταστάσεων. | (1 Ω) |
| 15. | Ενέργεια, οικονομία και Περιβάλλον / Σχεδιασμός και χρηματοδότηση Ενεργειακών επενδύσεων. | (1 Ω) |

Πρακτική Άσκηση ή Μαθητεία

1. Η εξαμηνιαία Πρακτική Άσκηση ή η Μαθητεία σε χώρους εργασίας, διάρκειας 960 ωρών, είναι υποχρεωτική για τους σπουδαστές των Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης. Μέσω της Πρακτικής Άσκησης ή της Μαθητείας, οι καταρτιζόμενοι των Ι.Ε.Κ. ενισχύουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους και αποκτούν επαγγελματική εμπειρία σε συναφείς με την κατάρτιση τους κλάδους, σε θέσεις που προσφέρονται από φορείς και επιχειρήσεις του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Η Πρακτική Άσκηση ή η Μαθητεία σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς είναι δυνατόν να χρηματοδοτείται από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους, σύμφωνα με τις ισχύουσες κάθε φορά διατάξεις.

2. Οι σπουδαστές των Ι.Ε.Κ. που έχουν συμπληρώσει τουλάχιστον 120 ημερομίσθια στην ειδικότητα που εγγράφονται, απαλλάσσονται, εφόσον το επιθυμούν, με υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 του ν. 1599/1986 από την υποχρέωση φοίτησης του εξαμήνου Πρακτικής Άσκησης και τους απονέμεται η Βεβαίωση Επαγγελματικής Κατάρτισης με την ολοκλήρωση των τεσσάρων εξαμήνων της θεωρητικής και της εργαστηριακής κατάρτισης. Οι σπουδαστές των Ι.Ε.Κ. που έχουν συμπληρώσει τουλάχιστον 40 ημερομίσθια στην ειδικότητα που εγγράφονται, προσμετρούνται αυτά στον χρόνο της Πρακτικής Άσκησης, εφόσον το επιθυμούν, με υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 του ν. 1599/1986.

Η Πρακτική Άσκηση, είναι συνολικής διάρκειας 960 ωρών. Η Πρακτική Άσκηση μπορεί να πραγματοποιείται μετά την ολοκλήρωση των δύο πρώτων εξαμήνων.

Οι σπουδαστές Ι.Ε.Κ. δύνανται να πραγματοποιούν την Πρακτική Άσκηση σε φυσικά πρόσωπα, Ν.Π.Δ.Δ., Ν.Π.Ι.Δ. και δημόσιες υπηρεσίες σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 5 του άρθρου 23 του ν. 4186/2013 (Α' 193), όπως ισχύει, με ευθύνη του Ι.Ε.Κ. στο οποίο φοιτούν. Η περίοδος της πρακτικής άσκησης μπορεί να είναι συνεχιζόμενη ή τμηματική.

Η εποπτεία, ο συντονισμός, η διασφάλιση της ποιότητας και η αξιολόγηση της πρακτικής άσκησης πραγματοποιούνται με ευθύνη του Διευθυντή του Ι.Ε.Κ. ή άλλου οριζόμενου από αυτόν προσώπου ως Συντονιστή Πρακτικής Άσκησης. Ο Συντονιστής Π.Α. είναι αρμόδιος για την παρακολούθηση της παρουσίας του καταρτιζομένου, τη διασφάλιση της ποιότητας του περιβάλλοντος εργασίας του, τον επιτόπιο έλεγχο της επιχείρησης και την τήρηση ατομικού φακέλου πρακτικής άσκησης με τις σχετικές μηνιαίες εκθέσεις προόδου.

Η Πρακτική Άσκηση, τόσο στους ιδιωτικούς, όσο και στους φορείς του Δημοσίου, είναι δυνατόν να χρηματοδοτείται από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους, σύμφωνα με τις ισχύουσες κάθε φορά διατάξεις (Υ.Α. Κ1/54877/31-3-2017/ΦΕΚ 1245 Α').

3. Η Μαθητεία στα Ι.Ε.Κ., η οποία ορίζεται ως «Πρόγραμμα Μαθητείας Ι.Ε.Κ.» αποτελείται από δύο τμήματα: «Πρόγραμμα Μαθητείας στο Ι.Ε.Κ.» και «Πρόγραμμα Μαθητείας στον χώρο εργασίας». Στο Πρόγραμμα Μαθητείας Ι.Ε.Κ. εγγράφονται οι απόφοιτοι του 4ου εξαμήνου φοίτησης, εφόσον δεν έχουν πραγματοποιήσει πρακτική άσκηση.

Η συνολική διάρκεια του Προγράμματος Μαθητείας Ι.Ε.Κ. είναι 960 ώρες και επιμερίζεται σε 192 ώρες κατάρτισης στο Ι.Ε.Κ., και 768 ώρες μαθητείας στον χώρο εργασίας.

Το «Πρόγραμμα Μαθητείας Ι.Ε.Κ.» υλοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού Λειτουργίας των Ι.Ε.Κ., όπως κάθε φορά ισχύει.

4. Η παρακολούθηση της υλοποίησης του Προγράμματος Μαθητείας στον χώρο εργασίας και η ευθύνη συντονισμού για την εφαρμογή του Προγράμματος Μαθητείας, ανήκει στο οικείο Ι.Ε.Κ. Η αξιολόγηση του Προγράμματος Μαθητείας Ι.Ε.Κ. αφορά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μάθησης των μαθητευομένων και πραγματοποιείται στο Ι.Ε.Κ. και στον χώρο εργασίας.

5. Στην ειδικότητα «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» ο καταρτιζόμενος μπορεί να απασχοληθεί στην πρακτική του άσκηση αλλά και να αποκτήσει τις αρχικές επαγγελματικές του εμπειρίες σε τομείς όπως :

- Επιχειρήσεις κατασκευής και συντήρησης Ανανεώσιμων Πηγών ενέργειας
- Υπουργεία, οργανισμοί και φορείς του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα που χρησιμοποιούν προϊόντα και υπηρεσίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
- Επιχειρήσεις πωλήσεων Φωτοβολταϊκών και Ανεμογεννητριών
- Καταστήματα και επιχειρήσεις Ηλεκτρολογικού ενδιαφέροντος

7.Μέθοδοι Διδασκαλίας, Μέσα Διδασκαλίας, Εξοπλισμός, Εκπαιδευτικό Υλικό

Μέθοδοι Διδασκαλίας

Εφαρμόζονται όλες οι γνωστές μέθοδοι διδασκαλίας.

Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην εφαρμογή των συμμετοχικών εκπαιδευτικών μεθόδων και των ενεργητικών εκπαιδευτικών τεχνικών σύμφωνα με τις αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων κατά την διδακτική προσέγγιση των καταρτιζομένων από τους εκπαιδευτές.

Επίσης στα πλαίσια της κατάρτισης δύναται να πραγματοποιούνται:

Διαλέξεις από ειδικευμένους επαγγελματίες του κλάδου, εκπαιδευτικές επισκέψεις σε επιχειρήσεις και θεματικές εκθέσεις.

Εξοπλισμός – Μέσα διδασκαλίας

Τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας για τα θεωρητικά μαθήματα συνίστανται στα ακόλουθα:

- Πίνακας κιμωλίας ή μαρκαδόρου, ιδανικά διαδραστικός πίνακας.
- Βιντεοπροβολέας (Projector) (Τεχνολογία Προβολής: LCD / LED, Αντίθεση: 2000:1, Φωτεινότητα: 2500 Ansi Lumens).

Εκπαιδευτικό υλικό

Το εκπαιδευτικό υλικό αποτελείται από σημειώσεις, συγγράμματα εκπαιδευτών και προτεινόμενη βιβλιογραφία ανά μάθημα κατάρτισης.

8.Προδιαγραφές Εργαστηρίων & Εργαστηριακός Εξοπλισμός

Πρέπει να εξασφαλιστεί ένας ενιαίος χώρος με παροχή νερού και αποχέτευση, ελάχιστης επιφάνειας 8m² για κάθε καταρτιζόμενο. Στο εργαστήριο της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» θα πραγματοποιείται το ωρολόγιο πρόγραμμα του εργαστηριακού μέρους των μαθημάτων Αυτοματοποιημένες Εγκαταστάσεις, Μετρήσεις-Αισθητήρια, Βιομηχανικά Ηλεκτρονικά, συνολικής

διάρκειας χρήσης περίπου 35 ώρες/εβδομάδα. Για 25 περίπου καταρτιζόμενους θα πρέπει να διαθέτει τον παρακάτω εξοπλισμό:

| A/A | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ | ΤΕΜΑΧΙΑ |
|-----|--|---------|
| 1 | Διάταξη αυτοματισμών με PLC που διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου, οθόνη ένδειξης προγράμματος, προγραμματιστή, software, καλώδιο επικοινωνίας με Η/Υ, 6 ως 12 (Α/Δ) εισόδους, 4 ως 8 εξόδους (ρελαί), κατάλληλα προσαρμοσμένη σε φορητό (εξωτερικό, στεγανό) πίνακα IP55 ή IP30 με τους απαραίτητους διακόπτες προσομοίωσης εισόδων, ενδεικτικά, έξοδοι που καταλήγουν σε πρίζες, ασφάλειες, καλώδια συνδεσμολογίας σε τάση 12V DC ή 230V AC και με σειρά κατάλληλων φορτίων. | 20 |
| 2 | Πλήρες σύστημα Η/Υ Pentium με Printer και κατάλληλο έπιπλο τοποθέτησής τους. | 10 |
| 3 | Φωτοβολταϊκό πάνελ, Πολυκρυσταλλικά, Μονοκρυσταλλικά και τεχνολογίας λεπτού φιλμ. | 5 |
| 4 | Inverter . | 2 |
| 5 | Μετατροπέας DC – AC (αντιστροφέας). | 2 |
| 6 | Μετατροπείς θερμοκρασιακοί 0-10V, 4-20mA με διάφορα αισθητήρια (PT-100, θερμοζεύγος K, IC, NTC, PTC). | 10 |
| 7 | Διάταξη ελέγχου ηλεκτροπνευματικού συστήματος. | 2 |
| 8 | Διάταξη ελέγχου ηλεκτροδραυλικού συστήματος. | 2 |
| 9 | Διάταξη ελέγχου αυτόματης πόρτας, μοντέλο 12V DC. | 2 |
| 10 | Διάταξη ελέγχου εισόδου με μπάρα, μοντέλο 12V DC. | 2 |
| 11 | Διάταξη ελέγχου φωτοβολταϊκών, μοντέλο 12V DC. | 2 |
| 12 | Διάταξη ελέγχου θερμοσιφώνων, μοντέλο 12V DC. | 2 |
| 13 | Διάταξη ελέγχου ανεμογεννητριών, μοντέλο 12V DC. | 2 |
| 14 | Διάταξη ελέγχου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους με μίζα μονοφασικό ή τριφασικό ισχύος περίπου (2-5) KW. | 2 |
| 15 | Πλήρες σύστημα συναγερμού κτιρίων. | 2 |
| 16 | Πλήρες πιεστικό σύστημα νερού 1-3bar, 370W/220V. | 2 |
| 17 | Τροφοδοτικό DC 0-15V/30V με ρύθμιση ρεύματος 0-2A. | 25 |
| 18 | Παλμογράφος διπλής δέσμης ~20MHz. | 10 |
| 19 | Πολύμετρα ψηφιακά με αισθητήρια ρεύματος AC/DC. | 25 |
| 20 | Πολύμετρα αναλογικά. | 25 |
| 21 | Αναλυτές ισχύος, ενέργειας. | 2 |
| 22 | Ρυθμιστές στροφών Inverters AC/AC για 3Φ κινητήρες μέχρι 1HP από 1Φ δίκτυο 230V και αναλογικές εισόδους 0-10V, 4-20mA. | 10 |
| 23 | Ρυθμιστές στροφών για κινητήρες DC 12V-24V, 100W-200W, και αναλογικές εισόδους 0-10V, 4-20mA. | 10 |
| 24 | Κινητήρες μικροί 3Φ Υ/Δ, 380V Δ~(1/8-1HP). | 10 |
| 25 | Κινητήρες DC 12/24V ~ (60-180W). | 10 |
| 26 | Ηλιακούς φορτιστές. | 2 |
| 27 | Μπαταρίες. | 10 |
| 28 | Καλώδια συνδέσεων Φ/Β πάνελ και εγκαταστάσεων. | |
| 29 | Ταινία Πυριτίου. | 1 |
| 30 | Βάσεις στήριξης Φωτοβολταϊκών . | 8 |
| 31 | Κυτία σύνδεσης (power box). | 10 |
| 32 | Αντιστροφείς DC/AC , με ρύθμιση τάσης και διαμόρφωση της κυματομορφής (wave shaping) – Συσκευές καθαρού και | 2 |

| | | |
|----|---|-----|
| | διαμορφωμένου Ημιτόνου. | |
| 33 | Ρυθμιστή Φόρτισης 12V & 24V. | 2 |
| 34 | Συσκευές προστασίας από υπερτάσεις και αλεξικέραυνα με προστασία 5Kv-10Kv. | 5+5 |
| 35 | Διακόπτες κατάλληλους, ανάλογα με την ονομαστική τιμή του ρεύματος βραχυκυκλώματος. | 20 |
| 36 | Ηλεκτρολογικούς πίνακες. | 3 |
| 37 | Εργαλεία κατάλληλα για τα ενεργειακά υλικά. | 6 |
| 38 | Κλισιόμετρο. | 2 |
| 39 | Λουξόμετρο. | 2 |
| 40 | Όργανο μέτρησης Απόστασης. | 2 |
| 41 | Ηλιακό Κανόνα. | 1 |
| 42 | Θερμική Κάμερα. | 1 |
| 43 | Όργανο μέτρησης καμπύλης I/V. | 2 |
| 44 | Πυρηλιόμετρο. | 2 |
| 45 | Πυρανόμετρο. | 2 |
| 46 | Μικρή Ανεμογεννήτρια ισχύος 900watt. | 1 |
| 47 | Ανεμόμετρο / Ανεμοδείκτη. | 2 |
| 48 | Ηλεκτρονικό Θερμόμετρο. | 2 |
| 49 | Καταγραφικά Όργανα μέτρησης τάσης, συχνότητας, παλμούς, ταχύτητας ανέμου, υγρασία, πίεση, ακτινοβολία | 2 |

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Όλες οι παραπάνω περιγραφόμενες διατάξεις ή συστήματα πρέπει να συνοδεύονται από κατάλληλα φυλλάδια για την πραγματοποίηση ασκήσεων του αναλυτικού προγράμματος στην ελληνική γλώσσα.

9.Οδηγίες για τις εξετάσεις Προόδου και Τελικές

Αναφορικά με τις εξετάσεις προόδου και τις τελικές εξετάσεις των καταρτιζομένων ισχύουν τα όσα ορίζονται στα άρθρα 18-21 του Κανονισμού Λειτουργίας των ΙΕΚ (ΦΕΚ 1807/2.7.2014). Συνοπτικά ισχύουν τα εξής:

Η αξιολόγηση των γνώσεων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων των καταρτιζομένων ανά μάθημα περιλαμβάνει σε κάθε περίπτωση :

A. Εξέταση προόδου,

B. Τελική εξέταση ή και

Γ. Αξιολόγηση συμμετοχής σε εργασίες ομαδικές και ατομικές, οι οποίες δύνανται να αντικαθιστούν εξέταση έως και το 40% του πλήθους των συνολικών μαθημάτων εκάστου εξαμήνου.

Αναφορικά με τις εξετάσεις προόδου σε όλα τα μαθήματα κάθε εξαμήνου κατάρτισης πραγματοποιείται τουλάχιστον μια εξέταση προόδου, ανά μάθημα, προ της συμπλήρωσης του 70% των ωρών κατάρτισης του εξαμήνου, με εξεταζόμενα θέματα που ορίζονται από τον εκπαιδευτή και βαθμολογούνται από αυτόν.

Αναφορικά με τις τελικές εξετάσεις κάθε εξαμήνου στο τέλος κάθε εξαμήνου πραγματοποιούνται οι τελικές εξετάσεις κάθε μαθήματος. Τα θέματα των τελικών εξετάσεων ορίζονται από τον εκπαιδευτή και βαθμολογούνται από αυτόν και η διάρκεια κάθε εξέτασης είναι δύο (2) ώρες εκτός από τα εργαστήρια.

Η τελική βαθμολογία (τ. Β) του μαθήματος διαμορφώνεται κατά 60% από το βαθμό της γραπτής τελικής εξαμηνιαίας εξέτασης και κατά 40% από το μέσο όρο του βαθμού προόδου (B.Π.), στρογγυλοποιούμενος στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό.

10. Οδηγίες για τις Εξετάσεις Πιστοποίησης

Ο απόφοιτος της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της κατάρτισής του στο Ι.Ε.Κ. συμμετέχει στις εξετάσεις πιστοποίησης αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης που διενεργεί ο Ε.Ο.Π.Π.Ε.Π. σύμφωνα με τις διατάξεις της αριθμ. 2944/2014 Κ.Υ.Α. «Σύστημα Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης των αποφοίτων των Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) και των Σχολών Επαγγελματικής Κατάρτισης (Σ.Ε.Κ.)» (Φ.Ε.Κ. Β'1098/2014), όπως τροποποιήθηκε και εκάστοτε ισχύει, η οποία εκδόθηκε δυνάμει της διάταξης του άρθρου 25 του Ν. 4186/2013.

Η Πιστοποίηση της Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης των αποφοίτων Ι.Ε.Κ. βασίζεται σε εξετάσεις Θεωρητικού και Πρακτικού Μέρους .Δίπλωμα Επαγγελματικής Ειδικότητας Εκπαίδευσης και Κατάρτισης επιπέδου 5 στην ειδικότητα «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» δικαιούται όποιος ολοκληρώσει επιτυχώς και τα δύο μέρη των εξετάσεων.

Νομοθεσία.

1. Ν. 4186/2013 «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α' 193/17-9-2013), όπως εκάστοτε ισχύει.
2. Αριθμ. 2944/2014 Κ.Υ.Α. «Σύστημα Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης των αποφοίτων των Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) και των Σχολών Επαγγελματικής Κατάρτισης (Σ.Ε.Κ.)» (Φ.Ε.Κ. Β'1098/2014), όπως εκάστοτε ισχύει.
3. Οδηγία 2005/36/ΕΚ.

11. Υγιεινή και Ασφάλεια κατά τη διάρκεια της Κατάρτισης

Για την υγιεινή και ασφάλεια των καταρτιζομένων τηρούνται όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις. Για την κατάρτιση σε εργαστηριακούς χώρους και σε επιχειρήσεις, τηρούνται οι προϋποθέσεις και οι προδιαγραφές για την ασφάλεια και την υγιεινή στην ειδικότητα και το επάγγελμα. Σε κάθε περίπτωση τόσο για την κατάρτιση στο ΙΕΚ, σε επιχειρήσεις και εργαστηριακούς χώρους όσο και για την πρακτική άσκηση ή τη μαθητεία πέραν της τήρησης των κανόνων ασφαλείας στην ειδικότητα και το επάγγελμα, τηρούνται οι κανόνες ασφαλείας και υγιεινής όπως προβλέπονται ιδίως από :

- τον κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων (βλ.Ν.3850/2010, όπως ισχύει),
- τις διατάξεις του κτιριοδομικού κανονισμού (βλ. 3046/304/89-ΦΕΚ 59/Δ/3-02-89) όπως ισχύει.
- τον κανονισμό λειτουργίας των εργαστηριακών κέντρων (ΦΕΚ 1318 Β'/2015)
- το αρ.2 της υπ. αριθμ. 139931/Κ1 ΚΥΑ «Πρακτική Άσκηση ή Μαθητεία καταρτιζομένων ΙΕΚ» (ΦΕΚ 1953 Β'/2015),
- το υπ. αριθμ. /Κ1/146931/18/09/2015 έγγραφο του ΓΓΔΒΜΝΓ με θέμα «Πρακτική άσκηση καταρτιζομένων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.)»
- την παρ.8 του αρ.17 του Ν.4186/2013 «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις.» (ΦΕΚ 193 Α') όπως ισχύει.

Επιπλέον για την ειδικότητα «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» θα πρέπει:

- να υπάρχει στο χώρο κατάρτισης

- ✓ επαρκής εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός (λαμπτήρες φωτισμού αλλά και εξωτερικά παράθυρα)
- ✓ επαρκής εξαερισμός (εξωτερικά παράθυρα)
- ✓ ψύξη και θέρμανση
- ✓ πυροσβεστική φωλεά με τα απαραίτητα παρελκόμενα και κατάλληλοι κινητοί πυροσβεστήρες
- ✓ ηλεκτρικός πίνακας με χρήση ρελαί ηλεκτροπληξίας, για αποφυγή ατυχημάτων
- να υπάρξει πλήρης ενημέρωση των καταρτιζομένων σχετικά με τον τρόπο αντίδρασής τους σε πιθανά ατυχήματα
- να υπάρχει αρκετός υπαίθριος χώρος για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών πάνελ και της ανεμογεννήτριας καθώς επίσης επαρκής χώρος για πειράματα γεωθερμίας .

12. Προσόντα Εκπαιδευτών

Ως εκπαιδευτής ενηλίκων ορίζεται ο επαγγελματίας ο οποίος διαθέτει τα τυπικά και ουσιαστικά προσόντα για την άσκηση του επαγγέλματός του και την απαιτούμενη πιστοποιημένη εκπαιδευτική επάρκεια για τη γενική εκπαίδευση και την επαγγελματική κατάρτιση στο πλαίσιο της Διά Βίου Μάθησης, όπως προσδιορίζεται σχετικά στο εκάστοτε ισχύον πιστοποιημένο Επαγγελματικό Περίγραμμα Εκπαιδευτή.

Η επάρκεια, η διαρκής ανανέωση και η επικαιροποίηση των προσόντων των εκπαιδευτών όπως και η χρήση των κατάλληλων εκπαιδευτικών μεθόδων και εργαλείων, συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών εκπαίδευσης ενηλίκων, αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για τη διασφάλιση της υψηλής ποιότητας της παρεχόμενης κατάρτισης. Για το λόγο αυτό, τα προγράμματα σπουδών περιλαμβάνουν σαφείς κατευθύνσεις αναφορικά με τα προσόντα των εκπαιδευτών ανά μάθημα και με τα απαιτούμενα εκπαιδευτικά μέσα, μεθοδολογίες και εργαλεία.

Τα απαιτούμενα προσόντα των εκπαιδευτών ανά μάθημα στην ειδικότητα «Τεχνικός Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» έχουν ως ακολούθως:

- Για το θεωρητικό μέρος, πτυχίο ή δίπλωμα ιδρύματος τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ή ισοτίμου ιδρύματος του εξωτερικού. Για το εργαστηριακό μέρος, πτυχίο ή δίπλωμα ιδρύματος τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ή ισοτίμου ιδρύματος του εξωτερικού ή δίπλωμα Ι.Ε.Κ.
- επαγγελματική προϋπηρεσία που πραγματοποιείται
 - σε επιχειρήσεις Βιομηχανίες, Βιοτεχνίες, Κατασκευαστικές Εταιρίες, Εμπορικές Εταιρίες με συναφείς δραστηριότητες
 - εταιρίες παροχής ενεργειακού έργου
 - εταιρίες παροχής ενεργειακής διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας
 - σε ερευνητικά κέντρα με συναφείς δραστηριότητες
 - σαν ελεύθερος επαγγελματίας στον συγκεκριμένο χώρο
 - σαν μέλος ΔΕΠ ιδρύματος τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Η επαγγελματική προϋπηρεσία να είναι τουλάχιστον τρία (3) έτη μετά την απόκτηση του βασικού διπλώματος ή πτυχίου.

- επιθυμητές είναι οι μεταπτυχιακές σπουδές (M.Sc. ή Ph.D.) στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο

Αναλυτικά :

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

| Α/Α | ΜΑΘΗΜΑΤΑ | ΑΝΑΘΕΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ |
|-----|--------------------------------------|---|
| 1 | ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) |
| 2 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΤΗΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) |
| 3 | ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΤΗΣ- ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ & ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Η/Υ |
| 4 | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ – ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ) - ΝΑΥΠΗΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΟΣ |
| 5 | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) |
| 6 | ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) |
| 7 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΤΗΣ |
| 8 | ΣΧΕΔΙΟ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ |
| 9 | ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΤΗΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) |
| 10 | ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΤΗΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) |
| 11 | ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Α.Π.Ε.) | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ – ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ |
| 12 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ | ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ) |
| 13 | ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ - ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ |
| 14 | ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ | ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ - ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΑΕΙ/ΤΕΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ |

Στη σύνταξη του οδηγού σπουδών της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» συνέβαλαν οι εκπαιδευτές/ριες:

Δημήτριος Ε. Κυριακός. Πληροφορικός. MSc, MBA, MEd. Διευθυντής ΔΙΕΚ Αιγάλεω, ως συντονιστής,

και οι εκπαιδευτές :

Δεληστάθης Κωνσταντίνος. Μηχανικός Ενεργειακής Τεχνικής.

Κάζας Άγγελος. Μηχανολόγος Μηχανικός – Περιβαλλοντολόγος, Med

Κουρλός Σεραφείμ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός.

Αυγερινός Αυγέρης. Πτυχιούχος Ηλεκτρολόγος Μηχ. - Ραδιοηλεκτρολόγος. BSc, MSc.

13. Παραπομπές

1. Ν. 3879/2010 «Ανάπτυξη της Δια Βίου Μάθησης και λοιπές διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α΄ 163 /21-09-2010), όπως εκάστοτε ισχύει.
2. Ν. 4186/2013 «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α΄ 193/17-9-2013), όπως εκάστοτε ισχύει.
3. Υ.Α. 5954(Φ.Ε.Κ. Β΄1807/2-7-2014) «Κανονισμός Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Δια Βίου Μάθησης (Γ.Γ.Δ.Β.Μ.)».
4. Οδηγός σπουδών της ειδικότητας ΙΕΚ «Τεχνικός Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας», ΟΕΕΚ
5. ΕΟΠΠΕΠ, *Εθνικό Πλαίσιο Προσόντων*,
ανακτήθηκε 21/2/2017 από: <http://www.nqf.gov.gr/index.php/ethniko-plaisio-prosonton>