
Ειδικά Θέματα Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Κέντρο Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.) του **Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (Ε.Κ.Π.Α.)** σας καλωσορίζει στο Πρόγραμμα Συμπληρωματικής εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και συγκεκριμένα στο πρόγραμμα επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης με τίτλο **«Ειδικά θέματα Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων»**.

Η ανάγκη συνεχούς επιμόρφωσης και πιστοποίησης επαγγελματικών δεξιοτήτων οδήγησε το **Πρόγραμμα Συμπληρωματικής εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (E-Learning)** του Ε.Κ.Π.Α. στο σχεδιασμό των πρωτοποριακών αυτών Προγραμμάτων Επαγγελματικής Επιμόρφωσης και Κατάρτισης, με γνώμονα τη **διασύνδεση της θεωρητικής με την πρακτική γνώση**, αναπτύσσοντας κυρίως, την εφαρμοσμένη διάσταση των επιστημών στα αντίστοιχα επαγγελματικά πεδία.

Στη συνέχεια, σας παρουσιάζουμε αναλυτικά το πρόγραμμα σπουδών για το πρόγραμμα επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης: **«Ειδικά θέματα Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων»**, τις προϋποθέσεις συμμετοχής σας σε αυτό, καθώς και όλες τις λεπτομέρειες που πιστεύουμε ότι είναι χρήσιμες, για να έχετε μια ολοκληρωμένη εικόνα του προγράμματος.

2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το κτίριο αποτελεί ένα σύνθετο ενεργειακό σύστημα, η βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς του οποίου αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία στην προσπάθεια επίτευξης αύξησης της ενεργειακής απόδοσης ολόκληρου του ενεργειακού συστήματος μιας χώρας. Ένας από τους βασικούς σκοπούς του προγράμματος “Ειδικά θέματα Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων” είναι να παρουσιάσει στον εκπαιδευόμενο τις κύριες τεχνολογίες μετατροπής των ενεργειακών πηγών (ανανεώσιμων και μη) σε τελική μορφή ενέργειας και τους φορείς αυτής.

Η ενσωμάτωση των ΑΠΕ στην αρχική φάση σχεδιασμού του κτιρίου εξαρτάται τόσο από ένα σύνολο παραμέτρων όπως η διαθέσιμη τεχνολογία, η επιστημονική και εμπειρική ικανότητα μελέτης και κατασκευής του έργου και η τεχνολογία, όσο και από μία σειρά από κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες. Το πρόγραμμα “Ειδικά θέματα Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων” αναλύει αυτές τις παραμέτρους. Πέρα από τις βασικές αρχές σχεδιασμού του κτιριακού κελύφους, ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στις τεχνικές που εφαρμόζονται στην πράξη ώστε

αφενός να εξοικειωθεί ο εκπαιδευόμενος με τα αντικείμενα αυτά και αφετέρου να του δοθούν τα απαραίτητα ερεθίσματα για να διερευνήσει μόνος του τα θέματα σε βάθος.

Οι ΑΠΕ είναι ένα σχετικά νέο και υψηλού κόστους «προϊόν», που για να λειτουργήσει σωστά θα πρέπει να αξιοποιηθεί εντός προϋποθέσεων. Αυτό συνεπάγεται ότι το να γίνουν οι ΑΠΕ «Αγορά» - να διατεθούν δηλαδή ως “προϊόντα”-, δεν είναι εύκολη υπόθεση, ειδικά στην περίπτωση των κτιρίων τα οποία αποζητούν μικρές σε μέγεθος και ευέλικτες τεχνολογίες για την ενεργειακή τους ένδυση. Για κάθε περίπτωση κτιριακής χρήσης, χρειάζεται σωστή επιλογή τεχνολογίας, σωστός προγραμματισμός, μακροπρόθεσμο marketing plan, άριστος χρηματοοικονομικός σχεδιασμός και βεβαίως συγκεκριμένη οργανωσιακή αντίληψη. Το πρόγραμμα “Ειδικά θέματα Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων” εισάγει όλες αυτές τις έννοιες, καταδεικνύει τους συνδέσμους μεταξύ τους και με απλά παραδείγματα μεταδίδει τρόπους βέλτιστης εισόδου των ΑΠΕ στην Αγορά των κτιρίων.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι θα κατανοήσουν τις βασικές αρχές που διέπουν το φως, σαν φυσικό φαινόμενο και το φωτισμό του δομημένου περιβάλλοντος, σαν τεχνική και διαδικασία. Προκειμένου να γίνουν αντιληπτά τα παραπάνω αναλύονται θέματα σχετικά με το ανθρώπινο οπτικό σύστημα, την οικολογία και τα εργαλεία υπολογισμού του φωτός. Το μάθημα «Φωτισμός» έχει κυρίως ενημερωτικό και εκπαιδευτικό χαρακτήρα, χωρίς να εξαντλείται σε εκτενείς λεπτομέρειες, με στόχο την κατατόπιση των εκπαιδευομένων για ένα ευρύ πεδίο θεμάτων και τη διευκόλυνση της περαιτέρω επιστημονικής ή/και τεχνικής ενασχόλησής τους με το φως.

3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΠΟΥ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΔΕΚΤΟΙ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ - ΤΡΟΠΟΣ ΕΝΤΑΞΗΣ

Αίτηση συμμετοχής μπορούν να υποβάλλουν:

- ▶ **απόφοιτοι Πανεπιστημίου/ΤΕΙ της ημεδαπής και της αλλοδαπής**
- ▶ **απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με συναφή στο αντικείμενο εργασιακή εμπειρία ή ενδιαφέροντα**

Λόγω του περιορισμένου αριθμού των θέσεων συμμετοχής, θα τηρηθούν αυστηρά τα παρακάτω κριτήρια επιλογής υποψηφίων.

Η αίτηση συμμετοχής υποβάλλεται ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας:

<https://elearningekpa.gr/>

4. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ

Τα προαπαιτούμενα για την παρακολούθηση του Προγράμματος από τους εκπαιδευόμενους είναι:

- ▶ Πρόσβαση στο Διαδίκτυο
- ▶ Κατοχή προσωπικού e-mail
- ▶ Βασικές γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών

5. ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Η διδασκαλία στα προγράμματα εξ αποστάσεως επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης του ΕΚΠΑ διεξάγεται μέσω του διαδικτύου, προσφέροντας στον εκπαιδευόμενο «αυτονομία», δηλαδή δυνατότητα μελέτης ανεξαρτήτως περιοριστικών παραγόντων, όπως η υποχρέωση της φυσικής του παρουσίας σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο.

Το εκπαιδευτικό υλικό του προγράμματος διατίθεται σταδιακά, ανά διδακτική ενότητα, μέσω ειδικά διαμορφωμένων ηλεκτρονικών τάξεων. Κατά την εξέλιξη κάθε θεματικής ενότητας αναρτώνται σε σχετικό link οι απαραίτητες για την ομαλή διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας ανακοινώσεις.

Ο εκπαιδευόμενος, αφού ολοκληρώσει τη μελέτη της εκάστοτε διδακτικής ενότητας, καλείται να υποβάλει ηλεκτρονικά, το αντίστοιχο τεστ αξιολόγησης. Τα τεστ μπορεί να περιλαμβάνουν ερωτήσεις αντιστοίχισης ορθών απαντήσεων, πολλαπλής επιλογής, αληθούς/ψευδούς δήλωσης, ή upload, όπου ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να διατυπώσει και να επισυνάψει την απάντησή του. Η θεματική ενότητα μπορεί να συνοδεύεται από τελική εργασία, η οποία διατίθεται κατά την ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας (εφόσον το απαιτεί η φύση της θεματικής ενότητας) και αφορά το σύνολο της διδακτέας ύλης.

Παράλληλα, παρέχεται **πλήρης εκπαιδευτική υποστήριξη** δεδομένου ότι ο εκπαιδευόμενος μπορεί να απευθύνεται ηλεκτρονικά (για το διάστημα που διαρκεί το εκάστοτε μάθημα) στον ορισμένο εκπαιδευτή του, μέσω ενσωματωμένου στην πλατφόρμα ηλεκτρονικού συστήματος επικοινωνίας, για την άμεση επίλυση αποριών σχετιζόμενων με τις θεματικές ενότητες και τις ασκήσεις αξιολόγησης ή την τελική εργασία.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σε κάθε διδακτική ενότητα ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να επιλύει και να υποβάλλει ηλεκτρονικά το αντίστοιχο τεστ, τηρώντας το χρονοδιάγραμμα που έχει δοθεί από τον εκπαιδευτή του. Η κλίμακα βαθμολογίας κυμαίνεται από 0 έως 100%. Συνολικά, η βαθμολογία κάθε θεματικής ενότητας προκύπτει κατά το 60% από τις ασκήσεις αξιολόγησης και κατά το υπόλοιπο 40% από την τελική εργασία, η οποία εκπονείται στο τέλος του συγκεκριμένου μαθήματος και εφόσον το απαιτεί η φύση αυτού.

Η χορήγηση του **Πιστοποιητικού Εξειδικευμένης Επιμόρφωσης** πραγματοποιείται, όταν ο εκπαιδευόμενος λάβει σε όλα τα μαθήματα βαθμό μεγαλύτερο ή ίσο του 50%. Σε περίπτωση που η συνολική βαθμολογία ενός ή περισσότερων μαθημάτων δεν ξεπερνά το 50%, ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα επανεξέτασης των μαθημάτων αυτών μετά την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας του προγράμματος. Η βαθμολογία που θα συγκεντρώσει κατά τη διαδικασία επανεξέτασής του είναι και η οριστική για τα εν λόγω μαθήματα, με την προϋπόθεση ότι ξεπερνά εκείνη που συγκέντρωσε κατά την κανονική διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σε διαφορετική περίπτωση διατηρείται η αρχική βαθμολογία.

7. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ - ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ

Πέρα από την **επιτυχή ολοκλήρωση** του προγράμματος για τη χορήγηση του Πιστοποιητικού απαιτούνται τα εξής:

- ▶ **Συμμετοχή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης**

Η διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης Εκπαιδευόμενου στοχεύει στη διασφάλιση της ποιότητας των παρεχομένων εκπαιδευτικών υπηρεσιών. Συγκεκριμένα, εξουσιοδοτημένο στέλεχος του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης του ΕΚΠΑ, επικοινωνεί τηλεφωνικά με ένα τυχαίο δείγμα εκπαιδευόμενων, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν συμμετείχαν στις εκπαιδευτικές διαδικασίες του προγράμματος, εάν αντιμετώπισαν προβλήματα σε σχέση με το εκπαιδευτικό υλικό, την επικοινωνία με τον ορισμένο εκπαιδευτή τους, καθώς και με τη γενικότερη μαθησιακή διαδικασία. Η τηλεφωνική επικοινωνία διεξάγεται με την ολοκλήρωση του εκάστοτε προγράμματος, ενώ η μέση χρονική διάρκειά της συγκεκριμένης διαδικασίας είναι περίπου 2-3 λεπτά.

Σε περίπτωση μη συμμετοχής του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης, εφόσον κληθεί, ή μη ταυτοποίησής του κατά τη διεξαγωγή της, δεν χορηγείται

το πιστοποιητικό σπουδών, ακόμα και αν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία.

► **Συμμετοχή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Εγγράφων**

Ο δειγματοληπτικός έλεγχος εγγράφων διασφαλίζει την εγκυρότητα των στοιχείων που έχει δηλώσει ο εκπαιδευόμενος στην αίτηση συμμετοχής του στο Πρόγραμμα και βάσει των οποίων έχει αξιολογηθεί και εγκριθεί η αίτηση συμμετοχής του σε αυτό.

Κατά τη διάρκεια ή μετά το πέρας του προγράμματος, πραγματοποιείται δειγματοληπτικός έλεγχος εγγράφων από τη Γραμματεία. Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση να προσκομίσει τα απαραίτητα δικαιολογητικά τα οποία πιστοποιούν τα στοιχεία που έχει δηλώσει στην αίτηση συμμετοχής (Αντίγραφο Πτυχίου, Αντίγραφο Απολυτήριου Λυκείου, Βεβαίωση Εργασιακής Εμπειρίας, Γνώση Ξένων Γλωσσών κ.τ.λ.).

Σε περίπτωση μη συμμετοχής του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Εγγράφων, εφόσον κληθεί, ή μη ύπαρξης των δικαιολογητικών αυτών, δεν χορηγείται το πιστοποιητικό σπουδών, ακόμα και αν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία.

► **Αποπληρωμή του συνόλου των διδάκτρων**

Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να μην έχει οικονομικής φύσεως εκκρεμότητες. Σε περίπτωση που υπάρχουν τέτοιες, το πιστοποιητικό σπουδών διατηρείται στο αρχείο της Γραμματείας, μέχρι την ενημέρωση της για τη διευθέτηση της εκκρεμότητας.

Αναλυτική περιγραφή των παραπάνω υπάρχει στον Κανονισμό Σπουδών:

<https://elearningekpa.gr/regulation>

8. ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Οι συγγραφείς του εκπαιδευτικού υλικού είναι μέλη ΔΕΠ του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών ή και ειδικοί εμπειρογνώμονες με ιδιαίτερη συγγραφική καταξίωση, οι οποίοι κατέχουν πολύ βασικό ρόλο στην υλοποίηση του προγράμματος.

9. ΠΩΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΕΤΑΙ Η ΥΛΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Μάθημα 1: Φωτισμός

Διδακτική Ενότητα 1: Εισαγωγή

Παρουσιάζονται εισαγωγικά στοιχεία για την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, τη φύση του φωτός και τις ιδιότητές του. Η ανάλυση αυτή συνοδεύεται από λεπτομέρειες για το χρώμα, τη θερμοκρασία του χρώματος και τη χρωματική απόδοση του φωτός. Η ενότητα περιλαμβάνει επιπλέον στοιχεία για το ανθρώπινο οπτικό σύστημα και τις διαδικασίες μέσα από τις οποίες το φως γίνεται αντιληπτό από τον άνθρωπο. Τέλος, η ενότητα περιλαμβάνει όλα τα βασικά φωτομετρικά μεγέθη και τις σχέσεις με τις οποίες αυτά υπολογίζονται.

Διδακτική Ενότητα 2: Φυσικός φωτισμός

Παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του ήλιου ως πηγή φωτός, οι ιδιότητές του, η ηλιακή γεωμετρία αλλά και οι «κατηγορίες ουρανού», ανάλογα με τη διαθεσιμότητα φυσικού φωτός και ηλιακής ακτινοβολίας. Επιπλέον αναλύονται οι μέθοδοι υπολογισμού της διαθεσιμότητας φυσικού φωτός στα κτίρια.

Στη συνέχεια της ενότητας αναλύονται τα μέσα και οι τεχνικές, οι οποίες επιτρέπουν την είσοδο και τη διαμόρφωση του φυσικού φωτός στους εσωτερικούς χώρους, όπως τα ανοίγματα του κτιριακού κελύφους, τα αίθρια, οι φωταγωγοί, οι φωτοσωλήνες, κτλ.

Διδακτική Ενότητα 3: Τεχνητός φωτισμός

Η ενότητα περιλαμβάνει ανάλυση των κυριότερων διαθέσιμων ηλεκτρικών λαμπτήρων και των ιδιοτήτων τους καθώς και ενδεδειγμένες εφαρμογές της κάθε κατηγορίας λαμπτήρων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται βασικά στοιχεία για τα φωτιστικά σώματα. Εξετάζονται θέματα όπως υλικά κατασκευής, οπτικές ιδιότητες, ασφάλεια και σήμανση καθώς και πιθανές εφαρμογές τους.

Διδακτική Ενότητα 4: Στρατηγικές φωτισμού

Περιλαμβάνεται ανάλυση των διαφορετικών στρατηγικών αλλά και των ειδικών απαιτήσεων φωτισμού, ανάλογα με την εφαρμογή. Ενδεικτικά αναφέρονται οι ακόλουθες κατηγορίες:

φωτισμός χώρων γραφείου, οδών και αυτοκινητοδρόμων, χώρων υγείας, ελέγχου ποιότητας παραγωγής, ανοικτών εξωτερικών χώρων, μουσείων και χώρων έκθεσης, θεατρικός φωτισμός, κτλ. Τέλος αναφέρονται στοιχεία απαραίτητα για τον επιτυχημένο και αποδοτικό συνδυασμό τεχνητού και φυσικού φωτός σε εσωτερικούς χώρους.

Διδακτική Ενότητα 5: Μετρήσεις και προσομοιώσεις

Αρχικά παρουσιάζονται τα όργανα με τα οποία μπορούν να μετρηθούν διάφορα μεγέθη του φωτός. Στη συνέχεια αναλύονται μέθοδοι προσομοίωσης τόσο του φυσικού όσο και του τεχνητού φωτός και οι διαφορές μεταξύ των διαθέσιμων λογισμικών. Τέλος, παρουσιάζεται η μέθοδος αναπαραγωγής μιας εγκατάστασης φωτισμού σε φυσικό μοντέλο.

Διδακτική Ενότητα 6: Φωτισμός και προστασία του περιβάλλοντος

Η ενότητα θίγει θέματα που σχετίζονται με το φως και τις επιπτώσεις του στο περιβάλλον. Η θεματολογία ενδεικτικά περιλαμβάνει στοιχεία για τις μεθόδους ελέγχου του φωτός και της εξοικονόμησης ενέργειας στο φωτισμό, τις μεθόδους δημιουργίας και αποφυγής της φωτορύπανσης, την ανακύκλωση φωτιστικών σωμάτων και πηγών και άλλα θέματα.

Διδακτική Ενότητα 7: Ελληνικά και Ευρωπαϊκά πρότυπα

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα ελληνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα που σχετίζονται με το φωτισμό. Αναφέρονται τα περιεχόμενά τους, οι δυνατότητες που παρέχουν, οι περιορισμοί που θέτουν, κτλ. Τέλος, η ενότητα θίγει το θέμα της ποιότητας του φωτισμού, όπως αυτό αναπτύσσεται στις πιο πρόσφατες επιστημονικές μελέτες.

Μάθημα 2: Παραγωγή Ενέργειας

Διδακτική Ενότητα 1: Φορείς και Πηγές Ενέργειας

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα παρουσιαστούν οι πηγές ενέργειας (ανανεώσιμες και μη) η περιβαλλοντική επίδραση τους, οι τεχνολογίες μετατροπή των ενεργειακών πηγών σε τελική μορφή ενέργειας και οι φορείς αυτής.

Επίσης, θα παρουσιαστούν θέματα που αφορούν το δυναμικό των πηγών ενέργειας, την μεταφορά και την αποθήκευση της.

Διδακτική Ενότητα 2: Παραγωγή Θερμότητας – Λέβητες και κλίβανοι

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα παρουσιαστεί η καύση των ορυκτών καυσίμων και της βιομάζας, θα αναλυθεί η στοιχειομετρία της καύσης, θα περιγραφούν οι τεχνολογίες (κυρίως λεβήτων και κλιβάνων) καύσης πετρελαίου, φυσικού αερίου και βιομάζας.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι τεχνολογίες προστασίας του περιβάλλοντος μέσω της μείωσης των αερίων ρύπων που περιέχονται στα καυσαέρια όπως CO, SO₂, NO_x. Επίσης, θα αναπτυχθούν θέματα ενεργειακής αποδοτικότητας όπως οι τεχνολογίες συμπύκνωσης και η βελτίωση της αποδοτικότητας των λεβήτων σε ονομαστικά και μερικά φορτία.

Τέλος, θα γίνει αναφορά σε θέματα διαστασιολόγησης των λεβήτων σε σχέση με τα φορτία θέρμανσης των κτιρίων.

Διδακτική Ενότητα 3: Αντλίες Θερμότητας και Ψύκτες. Γεωεναλλάκτες πρόψυξης και προθέρμανσης του αέρα

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα παρουσιαστεί ο θερμοδυναμικός κύκλος και θερμοδυναμικοί περιορισμοί των αντλιών θερμότητας και των ψυκτών, οι παράγοντες που επηρεάζουν την ενεργειακή αποδοτικότητά τους όπως οι πηγές ενέργειας (ηλεκτρισμός, θερμότητα – ψύκτες απορρόφησης και προσρόφησης), τα ψυκτικά ρευστά, οι παράμετροι λειτουργίας τους σε σχέση με την πηγή και τις δεξαμενές θερμότητας.

Επίσης, θα εξεταστούν η διαστασιολόγηση των ψυκτών, των αντλιών θερμότητας και των εναλλακτών θερμότητας, η συνδυασμένη λειτουργία τους με άλλες τεχνολογίες παραγωγής θέρμανσης και ψύξης καθώς και η περιβαλλοντική τους επίδραση.

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα εξεταστούν ξεχωριστά οι γεωεναλλάκτες για την πρόψυξη και προθέρμανσης του αέρα και συγκεκριμένα θα αναλυθούν οι παράμετροι λειτουργίας τους και οι εξισώσεις μεταφοράς θερμότητας σε σχέση με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του εδάφους και του αέρα. Θα γίνει περιγραφή της συγκεκριμένης τεχνολογίας, τα υλικά κατασκευής σε συνδυασμό με εφαρμογές στον κτιριακό τομέα καθώς και πρακτικά θέματα που αφορούν σε αυτές τις εφαρμογές.

Διδακτική Ενότητα 4: Ηλιακοί Συλλέκτες – Παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης

Αυτή η θεματική ενότητα αφορά τους ηλιακούς συλλέκτες και την αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας για την παραγωγή θερμότητας. Συγκεκριμένα θα εξεταστούν οι βασικές αρχές λειτουργίας των ηλιακών συλλεκτών, η μεθοδολογία υπολογισμού, διαστασιολόγησης και

βελτιστοποίησής τους, τα υπολογιστικά εργαλεία σχεδιασμού τους, τα υλικά κατασκευής τους, οι εφαρμογές τους στον κτιριακό τομέα, η αρχιτεκτονική τους ένταξη και οι περιορισμοί.

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα γίνει ξεχωριστή αναφορά στις ανάγκες και στην παραγωγή του Ζεστού Νερού Χρήσης (ZNX) και συγκεκριμένα θα εξεταστούν οι απαιτήσεις ZNX για διαφορετικές εφαρμογές, θέματα που αφορούν τις διαφορετικές τεχνολογίες για την παραγωγή και την αποθήκευσή του, θέματα υγιεινής και εξοικονόμησης ενέργειας

Διδακτική Ενότητα 5: Εξατμιστική και Ηλιακή Ψύξη

Δύο εναλλακτικές τεχνολογίες ψύξης είναι η εξατμιστική και η ηλιακή ψύξη οι οποίες μπορούν να αναλάβουν μόνες τους ή συνδυαστικά με συμβατικές τεχνολογίες τα ψυκτικά φορτία των κτιρίων. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις τεχνολογίες ψύξης με απορρόφηση.

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα παρουσιαστούν οι βασικές αρχές λειτουργίας αυτών των συστημάτων, η θερμοδυναμική διαδικασία και οι θερμοδυναμικοί περιορισμοί, η επίδραση των τοπικών κλιματικών συνθηκών στην λειτουργία τους, θέματα που σχετίζονται με την αποδοτικότητα τους και οι παράγοντες που την επηρεάζουν.

Επίσης, θα παρουσιαστούν βασικές αρχές διαστασιολόγησής τους, υπολογιστικά εργαλεία σχεδιασμού τους, τα υλικά κατασκευής τους, οι εμπορικά διαθέσιμες εφαρμογές τους καθώς και οι βασικές αρχές οικονομοτεχνικής αξιολόγησής τους.

Διδακτική Ενότητα 6: Ηλεκτροπαραγωγή με Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Μία από τις σημαντικότερες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ιδιαίτερα στον κτιριακό τομέα είναι τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα παρουσιαστούν οι βασικές αρχές λειτουργίας των ηλιακών κυψελών, η μεθοδολογία υπολογισμού και διαστασιολόγησής τους, τα ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά τους, τα υπολογιστικά εργαλεία σχεδιασμού τους, τα υλικά κατασκευής τους και οι διάφορες παραλλαγές τους, η επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας και οι περιορισμοί στην αποδοτικότητάς τους.

Επίσης, θα εξεταστούν θέματα που αφορούν διασύνδεσής τους ή μη με το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, τα οικονομικά των φωτοβολταϊκών, τα θέματα του περιβάλλοντος των φωτοβολταϊκών συστημάτων

Τέλος, θα εξεταστούν οι εφαρμογές τους στον κτιριακό τομέα, η αρχιτεκτονική τους ένταξη, η οικονομική τους αξιολόγηση και η περιβαλλοντική τους επίδραση.

Διδακτική Ενότητα 7: Ηλεκτροπαραγωγή – Μικροσυμπαγωγή, Στοιχεία Καυσίμου, Ανεμογεννήτριες Μικρής \ Κλίμακας

Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται όλο και περισσότερες εμπορικές εφαρμογές ηλεκτροπαραγωγής μικρής κλίμακας, σε επίπεδο κτιρίου, με τη χρήση τεχνολογιών όπως η μικροσυμπαγωγή, τα στοιχεία καυσίμου και οι ανεμογεννήτριες μικρής κλίμακας.

Στην ενότητα αυτή θα αναπτυχθούν οι βασικές αρχές λειτουργίας και θερμοδυναμικής των διαφόρων μηχανών συμπαγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, τα χαρακτηριστικά των μηχανών αυτών, η αποδοτικότητα τους σε συνάρτηση με το χρόνο και τη ζήτηση θερμότητας. Θα παρουσιαστούν επίσης οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνολογίες σε σχέση με την πηγή ενέργειας και το μέγεθος των μονάδων, η μοντελοποίηση της παρεχόμενης θερμότητας και της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και τα οικονομικά της συμπαγωγής μικρής κλίμακας.

Οι κυψέλες καυσίμου είναι μία από τις πλέον υποσχόμενες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής. Σε αυτή την υποενότητα θα παρουσιαστούν οι ιδιότητες του υδρογόνου, η παραγωγή, αποθήκευση και μεταφορά του, οι βασικές αρχές λειτουργίας, τα είδη, η αποδοτικότητα και τα οικονομικά των κυψελών καυσίμου.

Οι ανεμογεννήτριες μικρής κλίμακας μπορούν να προμηθεύουν σε ένα σημαντικό ποσοστό την ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται σε ένα κτίριο. Σε αυτή την υποενότητα θα παρουσιαστούν οι φυσικές αρχές λειτουργίας των ανεμογεννητριών, ο βαθμός απόδοσής τους (συντελεστής Betz), το δυναμικό της αιολικής ενέργειας σε αγροτικές περιοχές και σε πόλεις, η μοντελοποίηση της αιολικής ενέργειας στο αστικό περιβάλλον, οι εφαρμογές ανεμογεννητριών οριζόντιου και κατακόρυφου άξονα, η ένταξη των μικρών ανεμογεννητριών στα κτίρια, καθώς και τα περιβαλλοντικά ζητήματα των ανεμογεννητριών στο αστικό περιβάλλον.

Διδακτική Ενότητα 8: Τηλεθέρμανση και Τηλεψύξη – Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Μεγάλης Κλίμακας

Τα συστήματα τηλεθέρμανσης είναι γνωστά στις μεγάλες πόλεις ως συστήματα μεταφοράς θερμότητας χαμηλού κόστους για τις ανάγκες θέρμανσης και ζεστού νερού χρήσης των κτιρίων. Με τη χρήση της τεχνολογίας απορρόφησης σήμερα είναι εφικτή και η τηλεψύξη ως μία συμπληρωματική παροχή προς τα κτίρια μεγιστοποιώντας το βαθμό απόδοσης των συστημάτων συμπαγωγής τα οποία μπορούν πλέον να χρησιμοποιούν τεχνολογίες ΑΠΕ συνδυαστικά με τις συμβατικές τεχνολογίες.

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα εξεταστούν θέματα ανάπτυξης των συστημάτων τηλεθέρμανσης/τηλεψύξης, οι πρακτικοί περιορισμοί, οι τεχνολογίες αγωγών των συστημάτων διανομής, η διαστασιολόγηση των υποσταθμών θερμότητας, η υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας συμπαραγωγή, η αποδοτικότητα της συμπαραγωγής σε σχέση με την ζήτηση θερμότητας, η ενσωμάτωση των ΑΠΕ σε συστήματα τηλεθέρμανσης, καθώς και παραδείγματα εφαρμογών συμπαραγωγής και τηλεθέρμανσης/τηλεψύξης σε διάφορες πόλεις.

Μάθημα 3: Ολοκληρωμένη ενσωμάτωση ΑΠΕ στο σχεδιασμό του κτιρίου

Διδακτική Ενότητα 1: Ολοκληρωμένη προσέγγιση του κτιρίου ως ενεργειακό σύστημα

Η λειτουργία του κτιρίου ως ενεργειακό σύστημα, προσδιορισμός των ορίων και περιγραφή των υπεισερχόμενων μεγεθών. Διαγράμματα ροών ενέργειας και ενεργειακό ισοζύγιο. Θερμαντικά φορτία και συστήματα θέρμανσης. Συστήματα κλιματισμού, δροσισμός και μηχανικός εξαερισμός. Εξοικονόμηση ενέργειας και μεταβολές του ενεργειακού ισοζυγίου.

Διδακτική Ενότητα 2: Στρατηγικές σχεδιασμού του κτιριακού κελύφους – εφαρμογή στην πράξη

Αρχές ενεργειακού σχεδιασμού κτιριακού κελύφους: αμυντικά και επιθετικά κτίρια. Ενσωμάτωση των κλιματικών, τοπιολογικών, λειτουργικών και αισθητικών απαιτήσεων στη διαδικασία σχεδιασμού.

Διδακτική Ενότητα 3: Ενσωμάτωση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων στο κτίριο

Θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά συστημάτων θέρμανσης και ψύξης. Συσχέτιση της απόδοσης των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων με τη θερμοδυναμική συμπεριφορά του κτιριακού κελύφους. Λειτουργικές απαιτήσεις και δυνατότητες των κυριότερων συστημάτων.

Διδακτική Ενότητα 4: Ένταξη των ΑΠΕ στο σχεδιασμό κελύφους και Η-Μ συστημάτων

Δυνατότητες και περιορισμοί ένταξης παθητικών και ενεργητικών συστημάτων στο κτιριακό κέλυφος. Συνδυασμοί συστημάτων χαμηλής, μέσης και υψηλής θερμοκρασίας με τα

αντίστοιχα συστήματα ΑΠΕ. Ημερήσια, πολυήμερη και διεποχική αποθήκευση. Διατάξεις αυτοματισμού και ελέγχου. Συνολική βελτιστοποίηση

Διδακτική Ενότητα 5: Προσομοιωτικά εργαλεία ολοκληρωμένου ενεργειακού σχεδιασμού

Λειτουργία, δυνατότητες και περιορισμοί της προσομοίωσης. Τυπική δομή δυναμικών προσομοιωτικών προγραμμάτων. Εισαγωγή χαρακτηριστικών και συστημάτων. Οριοθέτηση ζωνών και χρονικού βήματος. Συσχέτιση με τις λειτουργικές απαιτήσεις του κτιρίου. Παραμετρική ανάλυση. Χρήση της προσομοίωσης ως εργαλείου για τη βελτίωση/βελτιστοποίηση σχεδιαστικών επιλογών.

Μάθημα 4: Πως οι ΑΠΕ γίνονται Αγορά – Τα κτίρια ως Case-Studies

Διδακτική Ενότητα 1: Ορισμοί και Ζητήματα Εισαγωγής ΑΠΕ στην Αγορά Κτιρίων

Σε αυτή την ενότητα, δίδονται οι βασικότεροι ορισμοί και περιγραφές των εννοιών οι οποίες αφορούν τη διεύθυνση των ΑΠΕ στην Αγορά των Κτιρίων και παρουσιάζονται οι τρόποι με τους οποίους οι έννοιες αυτές συνδέονται μεταξύ τους. Ειδικότερα, η Ενότητα θα ξεκινήσει με το Ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο που ενθαρρύνει την εισαγωγή των ΑΠΕ στα Κτίρια και με έννοιες σχετικές με το κτιριακό δυναμικό της Ελλάδας και το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, τις τεχνολογίες ΑΠΕ που δύνανται να χρησιμοποιηθούν επωφελώς σε κτίρια, αλλά και περιγραφές τεχνολογιών και διαδικασιών που αποτελούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις ώστε οι ΑΠΕ να αποτελέσουν χρήσιμη επένδυση. Η Ενότητα αυτή θα λειτουργήσει ως εισαγωγή στην Ενότητα 2 η οποία πλέον θα ασχοληθεί με τις συγκεκριμένες παραμέτρους οι οποίες καθιστούν μια επένδυση σε ΑΠΕ, «βιώσιμη».

Διδακτική Ενότητα 2: Παράμετροι που επηρεάζουν την Αγορά των ΑΠΕ

Οι ΑΠΕ θεωρούνται πηγές ενέργειας, ωφέλιμες για το περιβάλλον. Στην δεύτερη και Τρίτη Ενότητα θα δούμε ότι οι ΑΠΕ μπορούν επίσης να καταστούν ιδιαίτερα ωφέλιμες για την «Αγορά». Ποιες όμως θα πρέπει να είναι οι κύριες προϋποθέσεις οι οποίες θα πρέπει να τηρούνται ώστε οι ΑΠΕ να αποτελέσουν βασικό μοχλό οικονομικής ανάπτυξης και εποικοδομητικής επενδυτικής δραστηριοποίησης? Στην παρούσα Ενότητα εξετάζονται οι κύριες παράμετροι οι οποίες επηρεάζουν την Αγορά των ΑΠΕ –όταν αυτές χρησιμοποιούνται

σε κτίρια-. Στην Ενότητα αυτή, θα προσεγγισθούν τεχνικές, χωροταξικές και νομικές παράμετροι, αλλά η κύρια έμφαση θα δοθεί στους τρόπους χρηματοδότησης.

Διδακτική Ενότητα 3: Βιωσιμότητα μιας Επένδυσης σε Κτίρια

Πότε οι ΑΠΕ αποτελούν βασικό μοχλό οικονομικής ανάπτυξης και εποικοδομητικής επενδυτικής δραστηριοποίησης? Στην παρούσα Ενότητα εξετάζονται τα βασικά οικονομικά μεγέθη που κρίνουν ένα επενδυτικό σχέδιο. Στην Ενότητα αυτή, θα προσεγγισθούν τρόποι με τους οποίους βελτιστοποιείται μια επένδυση, με τρόπο ωφέλιμο τόσο για τον επενδυτή όσο για τον καταναλωτή. Θα δούμε την αλληλεξάρτηση των παραγόντων που επηρεάζουν έναν επενδυτικό σχεδιασμό, αλλά και με τι τρόπο θα χρησιμοποιούμε κατάλληλα οικονομικά εργαλεία για να αποφεύγουμε επενδυτικά λάθη που μπορεί να κοστίσουν ακριβά

Διδακτική Ενότητα 4: Οργανωσιακοί Σχεδιασμοί και Μελλοντικές Προοπτικές

Δύο εναλλακτικές τεχνολογίες ψύξης είναι η εξατμιστική και η ηλιακή ψύξη οι οποίες μπορούν να αναλάβουν μόνες τους ή συνδυαστικά με συμβατικές τεχνολογίες τα ψυκτικά φορτία των κτιρίων. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις τεχνολογίες ψύξης με απορρόφηση.

Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα παρουσιαστούν οι βασικές αρχές λειτουργίας αυτών των συστημάτων, η θερμοδυναμική διαδικασία και οι θερμοδυναμικοί περιορισμοί, η επίδραση των τοπικών κλιματικών συνθηκών στην λειτουργία τους, θέματα που σχετίζονται με την αποδοτικότητα τους και οι παράγοντες που την επηρεάζουν.

Επίσης, θα παρουσιαστούν βασικές αρχές διαστασιολόγησής τους, υπολογιστικά εργαλεία σχεδιασμού τους, τα υλικά κατασκευής τους, οι εμπορικά διαθέσιμες εφαρμογές τους καθώς και οι βασικές αρχές οικονομοτεχνικής αξιολόγησής τους.