

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>2706014</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΣΤ
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΩΝ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις	2 (θεωρία) + 2 (εργαστήριο)	4.5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://www.sealab.gr/pages/viewpage.action?pageId=6619638">http://www.sealab.gr/pages/viewpage.action?pageId=6619638</a>		

## 1. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης

και Παράρτημα Β

- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Αντικειμενικός στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών σε θέματα που άπτονται της ορθολογικής χρήσης ενέργειας στον κτηριακό τομέα και στη βιομηχανία, καθώς και η θεωρητική προσέγγιση/κατανόηση των φυσικών μηχανισμών που διέπουν τη λειτουργία συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας–και επεμβάσεων βιοκλιματικού χαρακτήρα. Σε εργαστηριακό επίπεδο οι φοιτητές του μαθήματος εκπαιδεύονται στη χρήση μετρητικού εξοπλισμού που απαιτείται για τον ενεργειακό έλεγχο κτηρίων και βιομηχανιών. Παράλληλα, εκπαιδεύονται στη χρήση εμπορικών λογισμικών υπολογισμού φορτίων κατανάλωσης ενέργειας (ψύξη, θέρμανση, κλιματισμός, αερισμός) και επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας, τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιήσουν μελλοντικά για την ενεργειακή πιστοποίηση κτηρίων σύμφωνα με τον τρέχοντα κανονισμό ΚΕΝΑΚ, καθώς και για τη συγκρότηση ολοκληρωμένων σχεδίων εξοικονόμησης ενέργειας στη βιομηχανία. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές, θα:

- έχουν κατανοήσει τους μηχανισμούς κατανάλωσης ενέργειας στα κτήρια,
- έχουν λάβει γνώση των κύριων χαρακτηριστικών του ελληνικού κτηριακού αποθέματος,
- εξοικειωθούν με την κείμενη νομοθεσία αναφορικά με τις απαιτήσεις ενεργειακής αποδοτικότητας του κτηριακού τομέα,
- είναι σε θέση να εφαρμόσουν καθιερωμένες μεθοδολογίες εκτίμησης κατανάλωσης ενέργειας,
- είναι σε θέση να προσομοιώνουν τη λειτουργία τυπικών κτηριακών εγκαταστάσεων για την ακριβή εκτίμηση της αντίστοιχης κατανάλωσης ενέργειας,
- έχουν εξοικειωθεί με τις καθιερωμένες επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κτηριακό κέλυφος και τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό,

- είναι σε θέση να εφαρμόζουν καθώς και να αξιολογούν την ενεργειακή και οικονομική απόδοση διαφορετικών επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας,
- γνωρίζουν τους βασικούς κανόνες εξασφάλισης συνθηκών άνεσης εσωτερικών χώρων,
- έχουν εξοικειωθεί με τη χρήση εμπορικών λογισμικών για την ενεργειακή μελέτη κτηρίων,
- έχουν εξοικειωθεί με τη χρήση μετρητικού εξοπλισμού ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίων,
- είναι σε θέση να διεξάγουν μια ολοκληρωμένη ενεργειακή μελέτη με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής κλάσης εντός τυπικού κτηρίου,
- έχουν εξοικειωθεί με τις σύγχρονες παρεμβάσεις ορθολογικής χρήσης ενέργειας στη βιομηχανία,
- έχουν εξοικειωθεί με τα σύγχρονα συστήματα συμπαραγωγής,
- είναι σε θέση να εφαρμόζουν βασικές αρχές διαχείρισης ζήτησης,
- είναι σε θέση να διεξάγουν μια ολοκληρωμένη ενεργειακή μελέτη με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής κατάστασης μιας βιομηχανικής μονάδας.

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

## 2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

**Θεωρία:** Γενικές οδηγίες, διατάξεις και κανονισμοί για την ενεργειακή επιθεώρηση και εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια. Όργανα και συσκευές κατάλληλες για έλεγχο-διαπίστευση. Έλεγχος κατανάλωσης ηλεκτρικής/θερμικής ενέργειας, έλεγχος συμπεριφοράς ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, σε κτήρια κατοικιών και μη. Βιοκλιματικός σχεδιασμός. Αρχές λειτουργίας παθητικών ηλιακών συστημάτων. Προτεινόμενες βελτιώσεις, ως προς την κατανάλωση ενέργειας. Αρχές φυσικού αερισμού. Δείκτες εκτίμησης συνθηκών θερμικής άνεσης στα κτήρια. Μεθοδολογία υπολογισμού συνθηκών άνεσης στο εσωτερικό των κτηρίων. Διαδικασία ενεργειακού ελέγχου και διαπίστευσης κτηρίων με χρήση κατάλληλων συσκευών και λογισμικού. Συγγραφή τεχνικής έκθεσης ενεργειακού ελέγχου και διαπίστευσης για υφιστάμενα κτήρια. Ενεργειακός σχεδιασμός νέων κτηρίων. Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας στη βιομηχανία. Μελέτη Συστημάτων Συμπαραγωγής. Διαχείριση Ζήτησης. Ανάλυση κόστους-οφέλους ενεργειακών επεμβάσεων σε κτήρια και βιομηχανικές μονάδες. Οικονομοτεχνική αξιολόγηση ενεργειακών επεμβάσεων σε κτήρια και βιομηχανία. Περιβαλλοντικά οφέλη ενεργειακών επεμβάσεων.

**Εργαστήριο:** Εισαγωγή στο αντικείμενο της ενεργειακής διαπίστευσης κτηρίων – νομοθετικό πλαίσιο – υφιστάμενη κατάσταση. Πλαίσιο ενεργειακών επιθεωρήσεων - επαγγελματικά δικαιώματα - διαθέσιμος εξοπλισμός. Ενεργειακή επιθεώρηση κελύφους. Ενεργειακή επιθεώρηση κεντρικής θέρμανσης. Ενεργειακή επιθεώρηση κλιματισμού. Εφαρμογές μεθοδολογιών υπολογισμού εξοικονόμησης ενέργειας – Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια. Ευρωπαϊκή και διεθνής εμπειρία από τη χρήση λογισμικών ενεργειακής απόδοσης κτηρίων – παρουσίαση επίσημου λογισμικού ενεργειακής απόδοσης. Μέτρηση ενεργειακών παραμέτρων λειτουργίας ενός κτηρίου. Εισαγωγή στο λογισμικό EPA-NR. Βασικές αρχές – παρουσίαση αναλυτικής μελέτης κτηρίου πολυκατοικίας με τη χρήση του λογισμικού EPA-NR. Καταγραφή ενεργειακών μεγεθών σε βιομηχανική μονάδα. Ολοκληρωμένο σχέδιο εξοικονόμησης ενέργειας στη βιομηχανία.

## 3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

### ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.

Στην αίθουσα διδασκαλίας, στο εργαστήριο και σε ομάδες

	εργασίας με φυσική παρουσία των φοιτητών															
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>  <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οπτικοακουστικό υλικό και πολυμεσικές εφαρμογές</li> <li>• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκαίδευσης του μαθήματος</li> <li>• Επισκέψεις πεδίο</li> <li>• Χρήση του εξειδικευμένου λογισμικού EPA-NR, για την ενεργειακή προσομοίωση κτηρίων και την εφαρμογή επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας.</li> </ul>															
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>  <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Δραστηριότητα</i></th> <th><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td>35,5</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>112,5</b></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	26	Εργαστηριακές Ασκήσεις	26	Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης	15	Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	10	Αυτοτελής Μελέτη	35,5	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>112,5</b>	
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>															
Διαλέξεις	26															
Εργαστηριακές Ασκήσεις	26															
Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης	15															
Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	10															
Αυτοτελής Μελέτη	35,5															
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>112,5</b>															
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>  <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Ο τελικός βαθμός του μαθήματος είναι ξεχωριστός για το εργαστήριο και τη θεωρία, ενώ οι συντελεστές διαμόρφωσης του τελικού βαθμού σε κάθε περίπτωση έχουν ως εξής:</p> <p>Αξιολόγηση Θεωρίας:          Γραπτή εξέταση επίλυσης προβλημάτων ή/και ερωτήσεις σύντομης απάντησης (100%).</p> <p>Αξιολόγηση Εργαστηρίου:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή εξέταση εργαστηρίου (60%)</li> <li>• Εξαμηνιαία Εργασία (40%)</li> </ul> </p>															

#### 4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Βιοκλιματικός Σχεδιασμός. Περιβάλλον και Βιωσιμότητα, Ελένη Ανδρεαδάκη ISBN: 978-960-12-1470-2.</li> <li>➤ Ενέργεια στην Αρχιτεκτονική, Το Ευρωπαϊκό εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτήρια, Μάλλιαρης, ISBN: 960-239-242-8.</li> <li>➤ Energy and Buildings Journal, Elsevier, <a href="http://www.journals.elsevier.com/energy-and-buildings">http://www.journals.elsevier.com/energy-and-buildings</a>.</li> <li>➤ Stathopoulos M., Zafirakis D., Kavadias K., Kaldellis J.K., 2014, "<b>The Role of Residential Load-Management in the Support of RES-based Power Generation in Remote Electricity Grids</b>", <i>Energy Procedia Journal</i>, Vol.46, pp.281-286.</li> <li>➤ Zafirakis D., Elmasides C., Sauer D.U., Leuthold M., Meri G., Kaldellis J.K., Vokas G., Chalvatzis K.J., 2014, "<b>The Multiple Role of Energy Storage in the Industrial Sector: Evidence from a Greek Industrial Facility</b>", <i>Energy Procedia Journal</i>, Vol.46, pp.178-185.</li> </ul>
---