

9.10 Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτηρίων

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	CE0941	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτηρίων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <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>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Μάθημα Ειδικού Υποβάθρου (ΜΕΥ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/CIV353/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι να παρουσιάσει στους φοιτητές τις θεμελιώδεις έννοιες και να παράσχει μια ολοκληρωμένη εικόνα της χρήσης της ενέργειας στα κτίρια, του βιοκλιματικού σχεδιασμού για αειφορία και των μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Εξαιρετικής σημασίας είναι η γνώση και η κατανόηση των βασικών παραμέτρων και των αρχών που διέπουν τον ενεργειακό σχεδιασμό, τη θερμική προστασία του κτιρίου, τη συμπεριφορά και τις ιδιότητες των θερμομονωτικών υλικών.</p> <p>Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Βασικές γνώσεις σχετικά με το ενεργειακό και θερμικό ισοζύγιο των κτιρίων. 2. Γνώση σε βάθος και κριτική κατανόηση της θερμικής προστασίας του κτιριακού κελύφους και των θερμομονωτικών υλικών.

3. Γνώση των παθητικών συστημάτων θέρμανσης των κτιρίων καθώς και των τεχνικών φυσικού αερισμού και ψύξης.

Πιο συγκεκριμένα, ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

1. Να κατανοεί βασικά θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς κτιρίων.
2. Να κατανοεί τις βασικές αρχές και τα συστήματα ενεργειακού σχεδιασμού σε κτίρια.
3. Να κατανοεί τις έννοιες του ενεργειακού και θερμικού ισοζυγίου των κτιρίων, καθώς και τις επιμέρους παραμέτρους που το διαμορφώνουν.
4. Να κατανοεί τις βασικές αρχές υπολογισμού θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου σε σχέση με τις βασικές παραμέτρους που την καθορίζουν.
5. Να κατανοεί τις βασικές μεθόδους θερμικών, ενεργειακών μετρήσεων σε κτίρια.
6. Να προσδιορίζει την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου και να εκτελεί το σχεδιασμό του κτιριακού κελύφους.
7. Να κατανοεί τις βασικές αρχές διαστασιολόγησης ενεργειακών συστημάτων στα κτίρια.
8. Να βρίσκει βέλτιστες λύσεις ενεργειακού σχεδιασμού του κελύφους σε σχέση με την ηλιακή ακτινοβολία.
9. Να κατανοεί τις βασικές αρχές και προδιαγραφές του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης (Κ.Εν.Α.Κ.) και να τις εφαρμόζει στον ενεργειακό σχεδιασμό.

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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...

Το μάθημα αποσκοπεί στις παρακάτω γενικές ικανότητες:

- Εφαρμογή της γνώσης στην πράξη.
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.
- Λήψη αποφάσεων και διαμόρφωση και έκφραση τεκμηριωμένης γνώμης για τη διαχείριση ενεργειακής συμπεριφοράς του κτηρίου.
- Ομαδική εργασία και ικανότητα διαλόγου, κριτικής – αυτοκριτικής και συνεργασίας για υλοποίηση μελέτης.
- Αυτόνομη εργασία.
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.
- Σεβασμός στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Ιστορική εξέλιξη της ενεργειακής απαίτησης στα κτίρια. Το σύγχρονο ενεργειακό πρόβλημα. Ευρωπαϊκή οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο.
- Κλίμα, κτίριο και ενέργεια. Η επίδραση των κλιματικών παραμέτρων στο σχεδιασμό, μικροκλιματικές συνθήκες.
- Ενεργειακό και θερμικό ισοζύγιο κτιρίων. Παράμετροι ισοζυγίου, μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας. Ενεργειακά κέρδη και απώλειες στα κτίρια.
- Ο ρόλος και οι αρχές του ενεργειακού σχεδιασμού. Θερμική προστασία κελύφους. Θερμομονωτικά υλικά.

- Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κελύφους και κτηρίου. Θερμογέφυρες. Στοιχεία σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων.
- Ηλιασμός και ηλιοπροστασία κτιρίων.
- Θέρμανση και ψύξη. Συμβατικές και βιοκλιματικές μέθοδοι.
- Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης. Παθητικά συστήματα και τεχνικές φυσικού δροσισμού.
- Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος. Αερισμός. Συνθήκες θερμικής, οπτικής και ακουστικής άνεσης. Πρότυπα υπολογισμού.
- Σύγχρονες μέθοδοι προσομοίωσης και υπολογισμού της ενεργειακής συμπεριφοράς κτιρίων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ & ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>														
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Παρουσιάσεις μέσω PowerPoint. Ανάρτηση εκπαιδευτικού υλικού, παροχή ψηφιοποιημένου υλικού στους φοιτητές. Επικοινωνία με ανακοινώσεις, μέσω email, Skype ή MSTeams.</p>														
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1" data-bbox="746 931 1434 1339"> <thead> <tr> <th><i>Δραστηριότητα</i></th> <th><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Πρακτικές ασκήσεις που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή εργασίας</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	39	Πρακτικές ασκήσεις που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών	16	Συγγραφή εργασίας	20	Αυτοτελής μελέτη	50			Σύνολο Μαθήματος	125
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>														
Διαλέξεις	39														
Πρακτικές ασκήσεις που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών	16														
Συγγραφή εργασίας	20														
Αυτοτελής μελέτη	50														
Σύνολο Μαθήματος	125														
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνικά. Η συνολική αξιολόγηση των φοιτητών προκύπτει από: Α.Εκπόνηση ενδιάμεσων σειρών ασκήσεων (40%) οι οποίες παραδίδονται στο πέρας θεματικών ενοτήτων. Β.Τελική γραπτή εξέταση (60%) με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ή ερωτήσεις σύντομης απάντησης (συμπερασματική), με επίλυση προβλημάτων (διαμορφωτική, συμπερασματική). Δίνονται εξηγήσεις για τα κριτήρια αξιολόγησης κατά την έναρξη και κατά τη διάρκεια των μαθημάτων και επισημαίνονται η σχετική βαρύτητα των θεμάτων και των κριτηρίων της τελικής γραπτής εξέτασης. Η υλοποίηση αυτών των κριτηρίων είναι εύκολα προσβάσιμη και μπορεί να ελεγχθεί από τον κάθε φοιτητή, δεδομένου ότι επί των γραπτών ενδιάμεσων εργασιών/προβλημάτων και επί του διαγωνίσματος υπάρχει σύντομος σχολιασμός, τον οποίο μπορεί να δει και να συζητήσει ο φοιτητής με τον διδάσκοντα.</p>														

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία:

1. Ενεργειακός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα κτιρίων, Παπαδόπουλος Μιχάλης, Αξαρλή Κλειώ (2015). ISBN: 978-960-599-019-0. Εκδόσεις Κυριακίδη Μονοπρόσωπη Ι.Κ.Ε.
2. Βιοκλιματικός σχεδιασμός, 2η έκδοση, Κλιματική αλλαγή, Περιβάλλον Βιωσιμότητα, Ανδρεαδάκη - Χρονάκη Ελένη (2017). ISBN: 978-960-12-2337-7. Εκδόσεις University Studio Press - Ανώνυμος Εταιρία Γραφικών τεχνών και εκδόσεων.
3. Ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις σε κτίρια, Σ. Κουρής, Β. Σωτηρόπουλος (1996). ISBN: 9789603570150. Εκδόσεις Σύγχρονη Παδεία, Χριστίνα και Βασιλική Κορδαλή Ο.Ε.
4. Οδηγός Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτηρίων Σύμφωνα με το νέο Κ.Εν.Α.Κ 2017, Παντελίδης Γιώργος (2018). ISBN: 978-960-9482-67-7. Εκδόσεις Κωνσταντίνος Παν. Δεδεμάδης.
5. Βιοκλιματική αρχιτεκτονική και ενεργειακός σχεδιασμός, Κωνστατινίδου, Χ. (2009). Εκδόσεις ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ.
6. Περιβαλλοντικός σχεδιασμός: κτίρια μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, Κοσμόπουλος Π., Περιβολάρης Α. (2017). University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
7. Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης, TOTEE 20701-1/2017.
8. Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων, TOTEE 20701-2/2017.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία:

1. Handbook of sustainable building, Anink David, Boonstra Chiel and Mak John (1996). James Publishing.
2. Solar building architecture, Anderson B., Bankston C. (ed) (1990). Mit Press.
3. Daylighting in architecture a European reference book, Baker N.V., Fanchiotti A., Steemers K. (1993). James Publishing.
4. The passive solar design and construction handbook, Crosbie M. (1997). John Wiley and Sons.
5. Solar energy houses, Hestnes Anne-Grete (1995). James Publishing.
6. Design with climate, Olgyay Victor (1963). Princeton University Press.
7. Eco house design guide, Roaf Sue (2000). Butterworth.
8. Architecture comfort and energy, Sayigh A.M.M., Sala M., Gallo C. (1999). Elsevier Science.
9. Passive cooling of buildings, Santamouris M, Asimakopoulos D. (1996). James Publishing.
10. ASHRAE Green guide (3d edition), The design, construction and operation of sustainable buildings, American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineering (2010). Atlanta. Georgia.
11. European residential buildings and empirical assessment of the hellenic building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings, Balaras C.A. et al. (2007). Building and Environment.
12. Shading and solar availability in the urban environment, Theodosiou Theodore, Chrisomallidou Niobe (2005). Int. Conference on Passive and Low Energy Architecture. Beirut. Lebanon.
13. The impact of thermal bridges on the energy demand of buildings with double brick wall constructions, Theodosiou T.G. and Papadopoulos A.M. (2008). Energy and Buildings.
14. A study on integration of efficient shading devices in office buildings, Tsikaloudaki K. (2005). Lighting Engineering Journal.

Διεθνή Ακαδημαϊκά Περιοδικά:

1. Energy and Buildings: An international journal devoted to investigations of energy use and efficiency in buildings.
2. Advances in Building Energy Research: An international journal which provides expert reviews and analyses of the most important developments across the fields of energy efficiency and environmental performance of buildings.
3. Energy and Built Environment: An international journal that disseminates original research articles on energy harvesting and utilization in the built environment.