

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΟΜ034	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων		
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
Διαλέξεις, Ασκήσεις Πράξης		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Κατεύθυνσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ <i>(προαιρετικά)</i>			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://elearning.cm.ihu.gr/		

1. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος κάθε φοιτητής αναμένεται να είναι σε θέση: - Να γνωρίζει τις βασικές έννοιες και στρατηγικές του ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων και να περιγράφει τα σχετικά θέματα χρησιμοποιώντας και κατανοώντας την αντίστοιχη ορολογία. - Να διακρίνει, να κατανοεί και να εφαρμόζει τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και τις βασικές μεθοδολογίες σχεδιασμού παθητικών κτιρίων. - Να αναλύει τα χαρακτηριστικά ενός συμβατικού κτιρίου με στόχο την ενεργειακή του αναβάθμιση, να αξιολογεί τις επιλογές που δίνονται με την ενσωμάτωση σε αυτό παθητικών συστημάτων, με επεμβάσεις στο κτιριακό κέλυφος (στοιχεία πλήρωσης, ανοίγματα, επιστέγαση) και στη λειτουργική διάρθρωση της κάτοψης, με τη χρήση ψυχρών υλικών και επεμβάσεις στον περιβάλλοντα χώρο και, τεκμηριωμένα, να προτείνει μικρότερες και μεγαλύτερες επεμβάσεις στην κατεύθυνση της αναβάθμισης αυτής. - Να δημιουργήσει, να συνθέσει εξ αρχής αρχιτεκτονικά και κατασκευαστικά, σε επίπεδο προμελέτης με στοιχεία οριστικής μελέτης (κλίμακες 1:100-1:50), ένα κτίριο μικρής κλίμακας (κατοικία) χρησιμοποιώντας τα εργαλεία, τις τεχνικές και τις μεθόδους του ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων, προσδιορίζοντας και τον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου αυτού. Προϋπόθεση, η γνώση των κανόνων σχεδίασης (τεχνικό σχέδιο και

AutoCAD) και μία ελάχιστη προηγούμενη επαφή με τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό (που καλύπτεται από το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος).

Γενικές Ικανότητες

Το μάθημα συμβάλει στην απόκτηση των παρακάτω ικανοτήτων:

- 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 διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα εισάγει τους φοιτητές στο αντικείμενο του ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων, με έμφαση στο παθητικό κτίριο και τις ήπιες τεχνικές και τεχνολογικές εφαρμογές που υλοποιούνται στο πλαίσιο της αειφορίας της δόμησης και της βιωσιμότητας των σύγχρονων κατασκευών. Στόχος να γνωρίσουν και να κατανοήσουν τη βασική θεωρία της βιοκλιματικής αντίληψης στον σχεδιασμό και ανασχεδιασμό των κτιρίων και, προοδευτικά, να καταστούν ικανοί να σχεδιάσουν οι ίδιοι (εφαρμογή) κτιριακές κατασκευές με γνώμονα τη βιοκλιματική αντίληψη. Ακόμα, να επέμβουν διορθωτικά (αναβάθμιση) σε υφιστάμενα συμβατικά κτίρια, στην ίδια κατεύθυνση. Το μάθημα περιλαμβάνει θεωρητικές διαλέξεις και ασκήσεις πράξης, σχεδιασμού και υπολογισμών πρώτου επιπέδου, σύντομες ή εκτενείς εργασίες που προάγουν την αναλυτική και συνθετική σκέψη, προκρίνοντας την ενεργό συμμετοχή των φοιτητών στο μάθημα. Η τελική αξιολόγηση είναι συνισταμένη της μελέτης, της κατανόησης, της εφαρμογής και της ενεργού συμμετοχής στο μάθημα.

Οι θεματικές περιοχές τις οποίες, ενδεικτικά, διατρέχει το μάθημα (θεωρία, ασκήσεις και εργασίες) έχουν ως εξής:

Εισαγωγή στον Ενεργειακό Σχεδιασμό, ορισμοί, στόχοι. Παράμετροι που επηρεάζουν τον σχεδιασμό βιοκλιματικών κτιρίων. Κλίμα και φυσικό περιβάλλον. Αρχές Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής.

Στρατηγικές θέρμανσης - ψυχρή περίοδος. Χαρακτηριστικά, ζητούμενα, στόχοι, ευρωπαϊκό και ελληνικό περιβάλλον.

Το κτίριο ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης. Αρχές Σχεδιασμού και Στρατηγικές Θέρμανσης. Προσανατολισμός, ανοίγματα, λειτουργική διάρθρωση κάτοψης. Υλικά κατασκευής. Ηλιακή ακτινοβολία. Βασικοί νόμοι της θερμοδυναμικής. Οι έννοιες της θερμικής και της οπτικής άνεσης.

Το κτίριο ως θερμική αποθήκη. Αρχές Σχεδιασμού και Στρατηγικές Θέρμανσης. Θερμική μάζα του κτιρίου, θερμοχωρητικότητα, θερμικό ισοζύγιο, υλικά. Εισαγωγή στα παθητικά ηλιακά συστήματα.

Ηλιακά συστήματα, ενεργητικά, παθητικά, υβριδικά συστήματα. Παθητικά συστήματα θέρμανσης, άμεσου κέρδους. Νότιο άνοιγμα και θερμική αποθήκη, σχεδιασμός και υπολογισμοί.

Παθητικά συστήματα θέρμανσης έμμεσου κέρδους. Τοίχοι θερμικής αποθήκευσης, χαρακτηριστικά, τρόπος λειτουργίας και εφαρμογές. Παθητικά συστήματα θέρμανσης απομονωμένου κέρδους. Το προσαρτημένο θερμοκήπιο και η λειτουργία του. Υπολογισμοί νότιας επιφάνειας υαλοστασίου

Θερμοκηπίου. Ο ηλιακός χώρος και το αίθριο. Τύποι αιθρίων και η λειτουργία τους. Ο ηλιακός χώρος και το αίθριο στην παραδοσιακή ελληνική αρχιτεκτονική.

Το κτίριο ως παγίδα θερμότητας. Διανομή και διατήρηση θερμότητας. Τρόποι μετάδοσης της θερμότητας, θερμοσυσσώρευση, θερμική αδράνεια του κελύφους και θερμομόνωση. Θερμικές απώλειες. Ευπαθή σημεία, θερμογέφυρες, αρμοί κουφωμάτων κ.ά. Θερμομόνωση του κελύφους, ενδεδειγμένες κατασκευαστικές επιλογές (εξωτερική θερμομόνωση κ.ά.).

Στρατηγικές Ψύξης - Θερμής περιόδου. Χαρακτηριστικά, στόχοι, ελληνικό μεσογειακό κλίμα.

Το κτίριο ως αποθήκη φυσικής ψύξης: Αρχές σχεδιασμού. Προστασία του κτιρίου από τον ήλιο (Ηλιοπροστασία). Διατάξεις, θέσεις, υλικά, ιδιότητες ηλιοπροστατευτικών στεγάστρων και σκιάστρων ανά προσανατολισμό. Σχεδιάζοντας την ηλιοπροστασία για τον Νότο, για την Ανατολή και τη Δύση. Επίσης, ο ρόλος της φύτευσης στον σκιασμό των όψεων και του περιβάλλοντα χώρου.

Φυσικός αερισμός των κτιρίων. Ο φυσικός αερισμός των εσωτερικών χώρων. Διαμπερές, μονόπλευρος και κατακόρυφος αερισμός. Αρχές Σχεδιασμού και φυσικός αερισμός των κτιρίων, υλοποιημένα παραδείγματα κτιρίων. Ηλιακή καμινάδα, πύργοι αερισμού και άλλες διατάξεις. Φυσικός δροσισμός με εξάτμιση: στοιχεία νερού και φυτεύσεις, διεύθυνση ανέμων και βλάστηση.

Περιβάλλον χώρος και μικροκλίμα. Υλικά. Τα οικολογικά και τα ψυχρά υλικά. Κατηγορίες, φυσικές ιδιότητες, μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά. Οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες στο κέλυφος και τον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου. Επιφάνειες στον γύρω αστικό χώρο. Ο ρόλος της βλάστησης στον περιβάλλοντα χώρο των κτιρίων. Επίσης, διαχείριση ανεμορροής έξω, από και προς το κτίριο. Επιλογές, κριτήρια επιλογής, χαράξεις και σχεδιασμός, παραδείγματα.

Μικροκλίμα και φυτεμένα δώματα. Ορισμοί, ιδιότητες, πλεονεκτήματα, τυπική κατασκευαστική τομή φυτεμένου δώματος και κατασκευή. Τύποι φυτεμένων δωμάτων. Παραδείγματα. Χαράξεις και σχεδιασμός. Αναφορά στις διατάξεις του Ν.Ο.Κ. 2012 που δίνουν κίνητρα για ανάλογες κατασκευές.

Οπτική άνεση. Φυσικός Φωτισμός. Ποσότητα και ποιότητα του φυσικού φωτός στον εσωτερικό χώρο των κτιρίων, αρχές και επιλογές του σχεδιασμού.

Άλλα θέματα. Ειδικά θέματα αρχιτεκτονικού περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

Άλλα θέματα. Ειδικά θέματα οικοδομικής και ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων.

3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη (πρόσωπο με πρόσωπο)
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Η χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία της θεωρίας και των ασκήσεων του μαθήματος γίνεται ως εξής: - Παρουσιάσεις διαλέξεων με χρήση Η/Υ (Powerpoint) εκ μέρους του διδάσκοντα, για τη θεωρία και τις ασκήσεις. - Παρουσίαση θεμάτων ασκήσεων με χρήση Η/Υ (Powerpoint) εκ μέρους των φοιτητών, για τις ομαδικές και ατομικές εργασίες. - Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού ψηφιακής σχεδίασης στην κλίμακα του κτιρίου (π.χ. AutoCAD) κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος, για την εκπόνηση των ασκήσεων και των εργασιών. - Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-learning του Τμήματος. - Συναντήσεις εξ αποστάσεως διδάσκοντα και φοιτητών για συνεργασία σε ώρες εκτός μαθήματος (μέσω ψηφιακής πλατφόρμας π.χ. ZOOM). - Επικοινωνία διδάσκοντα και φοιτητών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) για περαιτέρω υποστήριξη της διδακτικής διαδικασίας.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
Διαλέξεις Θεωρίας	26 ώρες
Ασκήσεις πράξης που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών και συμπληρώνουν τις διαλέξεις θεωρίας	26 ώρες
Εργασίες μικρής και μέσης διάρκειας, ατομικά (επίλυση, σχεδιασμός, υποβολή)	13 ώρες
Εκπόνηση μελέτης – Project/ Εργασία μεγάλης διάρκειας σε διμελείς ομάδες (επίλυση, σχεδιασμός/ συγγραφή, υποβολή/ παρουσίαση)	25 ώρες
Αυτοτελής Μελέτη	40 ώρες
Σύνολο Μαθήματος (26 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	130

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	
Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.	Η τελική αξιολόγηση των φοιτητών αποτελεί συνισταμένη βαθμών που συγκεντρώνονται από διαφορετικά μέρη (και κατά τη διάρκεια) της διδακτικής διαδικασίας, ως εξής: - Γραπτή εξέταση στη θεωρία : 50% - Σχεδιαστική (γραπτή) εξέταση σε ασκήσεις εφαρμογής μεθοδολογίας : 20% - Αξιολόγηση εκπόνησης μελέτης (Project) και λοιπών εργασιών, συνολικά : 30 % Η παραπάνω ποσόστωση παρουσιάζεται στο «Εισαγωγικό Φυλλάδιο» του μαθήματος, που αναρτάται στο e-learning/ ιστοσελίδα, την 1η εβδομάδα του εξαμήνου και διανέμεται ή/και παρουσιάζεται στους φοιτητές στο 1ο μάθημα.

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ανδρεαδάκη – Χρονάκη, Ελένη, 2017. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός : Κλιματική Αλλαγή – Περιβάλλον – Βιωσιμότητα (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Παπαδόπουλος, Μιχάλης, Αξαρλή, Κλειώ, 2015. Ενεργειακός Σχεδιασμός και Παθητικά Ηλιακά Συστήματα Κτιρίων. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Κυριακίδη.
- Παπαμανώλης, Νικόλαος, 2015. Δομική φυσική και αρχές περιβαλλοντικού σχεδιασμού κτιρίων. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (Κάλλυπος). Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/5407>