

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ARC_4701	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ		
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	
<i>Διαλέξεις και Ασκήσεις</i>	4	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός 1-4, Οικοδομική Τεχνολογία 1-2		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα αφορούν την εισαγωγή της αειφορίας ως αναπόσπαστου τμήματος του αρχιτεκτονικού και του αστικού σχεδιασμού. Πέραν των δεοντολογικών πλευρών, των επιστημονικών αρχών, των τεχνικών στοιχείων και των ποσοτικών εφαρμογών τους, δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην αρχιτεκτονική θεώρηση του ζητήματος, ώστε η αειφορική θεώρηση να συνιστά ποιοτική παράμετρο του σχεδιασμού. Το μάθημα προσφέρεται υπό μορφήν, η οποία επιτρέπει την άμεση εφαρμογή των μαθησιακών αποτελεσμάτων στα συγγενή μαθήματα του Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού του 4^{ου} έτους σπουδών.

Επίπεδα 6 και 7

Γενικές Ικανότητες

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

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα διαρθρώνεται σε τρεις ενότητες.

Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται το γενικό θεωρητικό πλαίσιο του αειφορικού σχεδιασμού και η ιστορική εξέλιξη των ζητημάτων που αφορούν στη βιώσιμη ανάπτυξη γενικά και του δομημένου περιβάλλοντος ειδικότερα. Αναλύονται παραδείγματα εφαρμογής από τον διεθνή και τον ευρωπαϊκό χώρο.

Στη δεύτερη ενότητα παρουσιάζονται βασικά ζητήματα που αφορούν στον βιοκλιματικό / αειφορικό σχεδιασμό καθώς και τα βασικά εργαλεία του (υπολογισμός παραμέτρων ηλιακής γεωμετρίας, θερμοδυναμική συμπεριφορά υλικών, κίνηση αέρα στα κτήρια, κ.τ.λ. και τα αντίστοιχα υπολογιστικά μοντέλα), καθώς και εργαλεία αξιολόγησης της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας κτηρίων.

Η τρίτη ενότητα περιλαμβάνει την εκπόνηση θέματος υπό μορφή άσκησης προκειμένου να γίνει ποσοτική και ποιοτική εφαρμογή των εργαλείων σχεδιασμού.

Το μάθημα περιλαμβάνει σειρά διαλέξεων – παρουσιάσεων, επιλύσεις αντιπροσωπευτικών ασκήσεων που πραγματοποιούνται στην τάξη και εκπόνηση σχεδιαστικού θέματος. Το περιεχόμενο του μαθήματος ανά εβδομάδα διδασκαλίας έχει ως εξής.

1^η Εβδομάδα

1. Εισαγωγή στο αντικείμενο του μαθήματος

Εισαγωγή στο αντικείμενο του μαθήματος και περιγραφή των στόχων και του ιστορικού πλαισίου εξέλιξης του αειφορικού σχεδιασμού. Περιγραφή του θέματος που θα εκπονήσουν οι φοιτητές στη διάρκεια του εξαμήνου. Το θέμα αφορά τον σχεδιασμό με άξονα τη βέλτιστη λειτουργία του κτηρίου σύμφωνα με τις αρχές της αειφορίας.

1.1. Ορισμοί και έννοιες στο πεδίο του αειφορικού σχεδιασμού. Στόχος και αντικείμενο του αειφορικού σχεδιασμού.

1.2. Ιστορική εξέλιξη της ενεργειακής θεώρησης της συμπεριφοράς των κτηρίων. Το σύγχρονο ενεργειακό πρόβλημα.

1.3. Διεθνείς συνθήκες για το περιβάλλον και το κλίμα. Agenda 21. Rio Summit. Πρωτόκολλο του Κιότο. Ευρωπαϊκό σχέδιο για την κλιματική αλλαγή (20/20/20) κ.τ.λ.

1.4. Νομοθεσία και στρατηγικές για την προστασία του περιβάλλοντος σε διεθνές και ευρωπαϊκό επίπεδο.

Κοινοτικές οδηγίες και εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας, δράσεις κ.τ.λ.

Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

Κτήρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (NZEB), Κτήρια θετικού ενεργειακού ισοζυγίου (Plus Energy Building).

Πρότυπο του Παθητικού κτηρίου (ορισμός, βασικές αρχές, τρόπος λειτουργίας).

1.5. Παρουσίαση του θέματος που θα εκπονήσουν οι φοιτητές στη διάρκεια του εξαμήνου. Έμφαση δίδεται στον υπολογισμό παραμέτρων που συμβάλλουν στον αειφορικό σχεδιασμό μέσω της βελτιστοποίησης της ενεργειακής συμπεριφοράς - επάρκεια φυσικού φωτισμού, σκιασμού και ηλιοπροστασίας- και την αξιολόγηση της ενεργειακής συμπεριφοράς, με πρόταση βέλτιστων λύσεων για τη γεωμετρία, τον προσανατολισμό, τις σκιάσεις και τη διαμόρφωση των ανοιγμάτων.

Στόχος του θέματος είναι να αποκτήσουν οι φοιτητές βασικές δεξιότητες όχι μόνο στον υπολογισμό στοιχείων της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτηρίου, αλλά και στη δυνατότητα προσέγγισης του αρχιτεκτονικού αειφορικού σχεδιασμού σε όλα τα στάδια της μελέτης. Η διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων αφορά τόσο στη γεωμετρία του κτηρίου, όσο και σε παραμέτρους όπως η βέλτιστη χωροθέτηση του με βάση τον προσανατολισμό, η προσαρμογή στις ιδιομορφίες του αναγλύφου, η βελτιστοποίηση της γεωμετρίας ώστε να εξασφαλίζονται τα θερμικά ηλιακά κέρδη, η ένταξη παθητικών συστημάτων, η επιλογή κατάλληλων υλικών και

	<p>μεθόδων δόμησης κ.τ.λ. Επίσης, ζητήματα όπως η διαχείριση του νερού και η διαμόρφωση του υπαιθρίου χώρου με στόχο τη βελτίωση του μικροκλίματος τίθενται ως συνιστώσες του σχεδιασμού και ως πεδία διερεύνησης κατά τη διάρκεια της συνθετικής διαδικασίας και όχι ως αποκλειστικά τεχνικά ζητούμενα. Το μάθημα διεξάγεται σε περισσότερες της μιας ομάδες με διαφορετική έμφαση στη θεματολογία και κατόπιν επιλογής των φοιτητών.</p>
2^η Εβδομάδα	<p>2. Παραδείγματα αειφόρου σχεδιασμού στον ευρωπαϊκό και διεθνή χώρο Παρουσίαση παραδειγμάτων εφαρμογής καινοτόμων σχεδιαστικών πρακτικών με άξονα τον αειφορικό / βιοκλιματικό σχεδιασμό στη διεθνή αρχιτεκτονική πρακτική. Επίσης παρουσιάζονται βασικές ευρωπαϊκές δράσεις με άξονα την αειφόρο δόμηση (π.χ. το ευρωπαϊκό πρόγραμμα CLUE: Climate Neutral Urban Districts, το πρόγραμμα CO2olBRICKS για την ενεργειακή αναβάθμιση ιστορικών κτηρίων κ.τ.λ.).</p> <p>2.1. Κτήρια: παθητικά, πράσινα κτήρια, κτήρια με φυτεμένα δώματα / όψεις. 2.2. Αστικός σχεδιασμός. Παραδείγματα από τον ευρωπαϊκό χώρο (BedZED, Wiiki, Freiburg, Vauban, GWL κ.τ.λ.). Παραδείγματα σε εθνικό επίπεδο (Ηλιακό χωριό, ενεργειακή αναβάθμιση στον Ταύρο κ.τ.λ.). 2.3. Πόλεις και αστικές αναπλάσεις με άξονα την αειφορία. Πόλεις δορυφόροι (Παρίσι), Aspern urban lakeside (Βιέννη), Hammarby Sjöstad (Στοκχόλμη)</p>
3^η Εβδομάδα	<p>3. Βασικές παράμετροι του ενεργειακού σχεδιασμού Θα αναλυθούν οι βασικές παράμετροι που συμβάλλουν στη βελτίωση του ενεργειακού σχεδιασμού σύμφωνα με τις παρακάτω υποενότητες:</p> <p>3.1. Κλίμα, γεωγραφική περιοχή, ανάγλυφο 3.2. Πυκνότητα δόμησης και ύψη κτηρίων 3.3. Θέση και προσανατολισμός 3.4. Γεωμετρία και αναλογίες 3.5. Σύνθεση όγκων (συμπαγής μορφή, λόγος επιφάνειας / όγκο) 3.6. Διάταξη χώρων 3.7. Υλικά και χρώματα 3.8. Θερμομονωτική ικανότητα και θερμοχωρητικότητα 3.9. Στοιχεία περιβάλλοντος χώρου (φυτεύσεις, υλικά κ.τ.λ.)</p>
4^η Εβδομάδα	<p>4. Ενεργειακό και θερμικό ισοζύγιο κτηρίων 4.1. Παράμετροι του ισοζυγίου, συνθήκες θερμικής άνεσης, απαιτήσεις για θέρμανση και ψύξη κτηρίων. Μετάδοση θερμότητας στο κτηριακό κέλυφος. Ενεργειακό κέρδος και απώλειες στα κτήρια. Διαχείριση της θερμότητας, θερμική μάζα.</p>
5^η Εβδομάδα	<p>5. Περιβαλλοντικές και κλιματικές παράμετροι στο σχεδιασμό 5.1. Η έννοια του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. 5.2. Η επίδραση του κλίματος στο σχεδιασμό. Η διαμόρφωση του μικροκλίματος. 5.3. Κλιματικά δεδομένα: Θερμοκρασίες αέρα, σχετική υγρασία, ηλιοφάνεια 5.4. Συνθήκες άνεσης και βιοκλιματικός σχεδιασμός. Ποιότητα αέρα εσωτερικών χώρων: Υπολογισμός δεικτών άνεσης (PMV, PPD), Παράγοντες επίδρασης – Συσχέτιση παραγόντων (μεταβολισμός, ρουχισμός, θερμοκρασία, υγρασία, ταχύτητα ρεύματος αέρα και άλλων παραμέτρων). 5.5. Ποιότητα αέρα εσωτερικών χώρων. 5.6. Ανάλυση κύκλου ζωής στον αειφορικό σχεδιασμό. 5.7. Όργανα μετρήσεων και εφαρμογές τους (υγρασιόμετρα, εξειδικευμένα όργανα μέτρησης επιφανειακών θερμοκρασιών και θερμοκρασίας αέρα, μέτρηση συγκέντρωσης τοξικών αερίων με παθητικούς δειγματολείπτες, λουξόμετρα – φωτόμετρα, θερμοκάμερες, κ.τ.λ.).</p>
6^η Εβδομάδα	<p>6. Βιοκλιματικός και ενεργειακός σχεδιασμός: Θερμοπροστασία Στόχος του μαθήματος είναι να κατανοήσουν οι φοιτητές την επίδραση του σχεδιασμού του κελύφους στην ενεργειακή συμπεριφορά του κτηρίου. Επιλογές θερμομόνωσης του κελύφους, συμβατικά και προηγμένα υλικά</p>

	<p>θερμομόνωσης, ζητήματα θερμογεφυρών και μέθοδοι αποφυγής τους. Θερμομονωτική επάρκεια.</p>
7^η Εβδομάδα	<p>7. Βιοκλιματικός και ενεργειακός σχεδιασμός: Ηλιασμός κτηρίων 7.1. Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση των κτηρίων 7.1.1. Παθητικά ηλιακά συστήματα άμεσου κέρδους 7.1.2. Παθητικά ηλιακά συστήματα έμμεσου κέρδους 7.1.3. Παθητικά ηλιακά συστήματα απομονωμένου κέρδους 7.2. Ηλιοπροστασία 7.2.1. Ηλιακή γεωμετρία 7.2.2. Διαγράμματα θέσης ήλιου 7.2.3. Γενικές αρχές σχεδιασμού της ηλιοπροστασίας</p>
8^η Εβδομάδα	<p>8. Βιοκλιματικός και ενεργειακός σχεδιασμός: Φυσικός δροσισμός κτηρίων 8.1. Τεχνικές φυσικού δροσισμού 8.1.1. Μέτρα αποφυγής υπερθέρμανσης (σκιασμός, προσανατολισμός όψεων, δημιουργία ζωνών ανάσχεσης της θερμότητας, θερμομόνωση κελύφους κ.τ.λ.) 8.1.2. Μέτρα δροσισμού (θερμική αποφόρτιση με αγωγιμότητα, μεταφορά αέρα, εξάτμιση κ.τ.λ.).</p>
9^η Εβδομάδα	<p>9. Βιοκλιματικός και ενεργειακός σχεδιασμός: Φυσικός φωτισμός 9.1. Στόχοι του μαθήματος είναι: Η κατανόηση των βασικών εννοιών του φυσικού φωτισμού: Daylight factor (%), Daylight levels (lux), συνθήκες νεφосκεπούς ουρανού και καθαρού ουρανού. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η αρχιτεκτονική σύνθεση επηρεάζει τα επίπεδα φυσικού φωτισμού. Η κατανόηση της επίδρασης της αστικής γεωμετρίας στα επίπεδα φυσικού φωτισμού (πλάτη δρόμων, διαμόρφωση όψεων κ.τ.λ.). Η μελέτη της επίδρασης της ποιότητας των υλικών και των επιφανειών στο φυσικό φωτισμό (ανακλαστικότητα επιφανειών). Ο σχεδιασμός συστημάτων βελτίωσης των συνθηκών φυσικού φωτισμού (ράφια φωτισμού, ανιδορικά συστήματα, σωλήνες φωτισμού κ.τ.λ.). Η μελέτη της ποιότητας του φωτισμού και ο σχεδιασμός για την αποφυγή θάμβωσης. Η ανάλυση των κανονισμών για τα επίπεδα φυσικού φωτισμού ανάλογα με τη χρήση του κτηρίου (κατοικίες, κτήρια γραφείων κ.τ.λ.). 9.2. Ενδιάμεση παρουσίαση θεμάτων Ομαδική διόρθωση – συζήτηση των προτάσεων των φοιτητών</p>
10^η Εβδομάδα	<p>10. Αστικός σχεδιασμός και μικροκλίμα 10.1. Υλικά διαμόρφωσης υπαίθριων χώρων. Ανακλαστικότητα επιφανειών, albedo, δείκτης εκπομπής ηλιακής ακτινοβολίας 10.2. Αστική χαράδρα. 10.3. Αστική θερμική νησίδα. 10.4. Τύπος δόμησης (συμπαγής / μη συμπαγής μορφή). 10.5. Ανεμοπροστασία / Αστικός σχεδιασμός και κίνηση ανέμων. 10.6. Ένταξη στοιχείων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον αρχιτεκτονικό και αστικό σχεδιασμό. 10.7. Ζητήματα προσανατολισμού οδών και αστικής πυκνότητας. 10.8. Αστική ηλιακή περιβάλλουσα.</p>
11^η Εβδομάδα	<p>11. Εργαλεία αξιολόγησης και αρχιτεκτονικός σχεδιασμός Ανάλυση των βασικών εργαλείων αξιολόγησης και πιστοποίησης: LEED, CASBEE, BREEAM, HQE. Παράμετροι του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού που προσφέρουν βαθμούς (πόντους) στη διαδικασία αξιολόγησης – πιστοποίησης με βάση τα εργαλεία αξιολόγησης σε διεθνές επίπεδο. Εργαλεία αξιολόγησης σε αστική κλίμακα (LEED ND, CASBEE UD, DGNB, HQE2r, HQE amenagement, BREEAM Communities κ.τ.λ.).</p>
12^η Εβδομάδα	<p>12. Λογισμικά προσομοίωσης Παρουσίαση λογισμικών προσομοίωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς, των επιπέδων άνεσης και υπολογισμού των επιπέδων φυσικού φωτισμού, καθώς και</p>

	<p>της διαμόρφωσης του μικροκλίματος (Energy +, Ecotect, Radiance, Envi-Met κ.τ.λ.).</p> <p>Στόχο του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους φοιτητές των παραμέτρων εισαγωγής στα λογισμικά προκειμένου να αξιολογηθούν βασικές παράμετροι της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτηρίων όπως τα απαιτούμενα φορτία θέρμανσης και ψύξης, καθώς και η κατανόηση της δυνατότητας υπολογισμού παραμέτρων για την αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού (Daylight Factor) και του ηλιασμού σε πρώιμα στάδια του σχεδιασμού έτσι ώστε να είναι δυνατή η διερεύνηση εναλλακτικών σχεδιαστικών λύσεων.</p>
13^η Εβδομάδα	<p>13. Στοιχεία κανονισμών που σχετίζονται με την βελτίωση της αειφορικής συμπεριφοράς</p> <p>Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση του βασικού νομοθετικού και κανονιστικού πλαισίου που σχετίζεται με τον αειφορικό σχεδιασμό, ώστε να μπορούν οι φοιτητές να αντιληφθούν τόσο τους περιορισμούς όσο και τις δυνατότητες που παρέχονται. Επίσης θα αναλυθούν στοιχεία της μελλοντικής αναμενόμενης εξέλιξης – αναθεώρησης των κανονισμών (π.χ. Κ.Εν.Α.Κ).</p> <p>13.1. Περιγραφή και ανάλυση των άρθρων του ΝΟΚ που προωθούν τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς.</p> <p>13.2. Στοιχεία του ΝΟΚ που διαμορφώνουν τη γεωμετρία του κτηρίου και επηρεάζουν την ενεργειακή συμπεριφορά του.</p> <p>13.3. Στοιχεία του Κ.Εν.Α.Κ. και παράμετροι που επηρεάζουν το σχεδιασμό.</p>
14^η Εβδομάδα	<p>14. Παρουσίαση των θεμάτων των φοιτητών, σχολιασμός, παρατηρήσεις, σύνοψη.</p>

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Αίθουσα Διδασκαλίας , διδασκαλία καθ' ομάδες δυο ατόμων.	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Γίνεται πλήρης χρήση ΤΠΕ. Επιπρόσθετα, γίνεται επίδειξη και χρήση λογισμικού για τον υπολογισμό στοιχείων του φυσικού φωτισμού και των απαιτήσεων για θέρμανση και ψύξη κατά την εκπόνηση του θέματος.	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>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.</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>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	39
	Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	26
	Άσκηση Πεδίου	25
	Εκπόνηση μελέτης (project)	50
	Αυτοτελής Μελέτη & Ανάλυση βιβλιογραφίας	10
	Σύνολο Μαθήματος	150 (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία</i></p>	Αξιολογείται η τεκμηρίωση, η πληρότητα, η ορθότητα, η ακρίβεια και η προφορική παρουσίαση των ατομικών εργασιών και των ομαδικών σχεδιαστικών θεμάτων που	

<p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>εκπονούνται κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.</p>
---	---

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Ενέργεια στην αρχιτεκτονική: Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα παθητικά ηλιακά κτήρια, 1996, Μαλλiάρης-Παιδεία.
- Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, Ε. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα», 2006, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Άγις Μ. Παπαδόπουλος. Θερμική Άνεση στα Κτήρια. Νέα Πρότυπα και Βελτίωση Θερμικής Άνεσης στα Κτήρια, 2006, Θεσσαλονίκη,.
- Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής απόδοσης: Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, Υ.Π.ΕΝ.
- Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, Υ.Π.ΕΝ.
- Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών, ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010 , Υ.Π.ΕΝ.
- GAUZIN - MULLER DOMINIQUE. Sustainable Architecture and Urbanism: Concepts, Technologies, Examples, 2002, Birkhauser.
- G. Gallo, M. Sala, A.M.M. Sayigh (eds), Architecture Comfort and Energy, 1999, Elsevier.
- Hawkes D. Foster W. Architecture engineering and environment, 2002, W. W. Norton & Company.
- Eoin O. Cofaigh, John A. Olley, J. Owen Lewis, The climatic dwelling: An Introduction to climatic-responsive residential architecture, 1996, Earthscan.
- Baker Nick, Steemers Koen, Energy and Environment in Architecture: A Technical Design Guide, 2000, E & FN Spon.
- Lechner Norbert, 2009, Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for Architects, Wiley and Sons, Canada
- Randall Thomas (ed.), 2003, Sustainable Urban Design: an environmental approach, Spon Press, London, N.Y.
- In Detail, Solar Architecture: Strategies, Visions, Concepts, Christian Schittich (Ed.) January 1, 2003.