# ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | Προπτυχιακό | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ARC_E4804 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | 8ο |
| **ΤΙΤΛ ΟΣ Μ ΑΘ ΗΜΑΤ** | ΘΕΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 2 | | |

| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**<br>*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 | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|---|---|---|
| | 2 | 4 |
| | | |
| | | |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |

| | |
|---|---|
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**<br>*Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής<br>Ανάπτυξης Δεξιοτήτων |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Αειφορία και Περιβάλλον 1 και 2, Αειφορικός Σχεδιασμός |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ** | |
| | |

## 2. 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<br>Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης<br>Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης<br>και Παράρτημα Β<br>Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων |
| Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να επιδεικνύουν:<br>Κριτική κατανόηση των διαφορετικών κριτηρίων αξιολόγησης περιβαλλοντικού σχεδιασμού και της βασικής μεθοδολογίας για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής απόδοσης των κτιρίων και του κτισμένου περιβάλλοντος.<br>Συνολική κατανόηση των κύριων προσεγγίσεων περιβαλλοντικής αξιολόγησης σε σχέση με το σχεδιασμό και την κατασκευή.<br>Ευρεία κατανόηση διαφόρων μεθόδων και εργαλείων για την μέτρηση και καταγραφή, τη μοντελοποίηση και την προσομοίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς του δομημένου περιβάλλοντος και κριτική κατανόηση των πλεονεκτημάτων και των περιορισμών τους.<br>Πρακτική κατανόηση της εφαρμογής σύγχρονων εργαλείων για βελτιστοποίηση σχεδιασμού όσον αφορά την περιβαλλοντική συμπεριφορά του δομημένου περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. |

**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*

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών τεχνολογίας
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Κριτική και αυτοκριτική
- Δεξιότητες επικοινωνίας
- Ικανότητα κριτικής σκέψης

## 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα εστιάζει στη μεθοδολογία αξιολόγησης περιβαλλοντικού σχεδιασμού μέσω μετρήσιμων κριτηρίων, περιβαλλοντικών παραμέτρων, επιτόπιων μετρήσεων και προσομοίωσης. Εισάγονται μέθοδοι, εργαλεία και τεχνικές για την παρακολούθηση και καταγραφή των κλιματικών συνθηκών, ανοικτών χώρων και του εσωκλιματος των κτιρίων, τη δημιουργία και τη βαθμονόμηση μοντέλων προσομοίωσης κτιρίων και υπαίθριων χώρων, την προσομοίωση υφιστάμενων συνθηκών και προτάσεων σχεδιασμού για την αξιολόγηση του μικροκλίματος, των συνθηκών άνεσης, την περιβαλλοντική συμπεριφορά κτιρίων και την ενεργειακή τους απόδοση. Ο κύριος στόχος του μαθήματος είναι η ανάλυση και η τεκμηρίωση ζητημάτων βιωσιμότητας στο δομημένο περιβάλλον όπως η επίδραση του μικροκλίματος σε υπαίθριους χώρους και κτίρια, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, οι συνθήκες άνεσης σε αστικές περιοχές και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε υπάρχοντα και μελλοντικά κτίρια και υπαίθριους χώρους. Το μάθημα προσφέρει στους φοιτητές μια ευρεία κατανόηση της μεθοδολογίας παρακολούθησης (μέτρησης, καταγραφής) και προσομοίωσης περιβαλλοντικών παραμέτρων και των σχετικών πρακτικών που εφαρμόζονται σε κτίρια και ανοιχτούς χώρους, και παρέχει τα απαραίτητα εργαλεία για την τεκμηρίωση της αξιολόγησης προτάσεων σχεδιασμού.

Οι μέθοδοι και τα εργαλεία επιτόπιων μετρήσεων και ψηφιακής προσομοίωσης προσεγγίζονται ως διαδικασία αξιολόγησης υφιστάμενων και μελλοντικών συνθηκών σε δομημένα περιβάλλοντα και κατασκευές, με βάση αντικειμενικά κριτήρια και μετρήσιμους δείκτες, που σχετίζονται με την αειφορία, συμπεριλαμβανομένων περιβαλλοντικών και ανθρωπογενών παραμέτρων. Οι διαδικασίες μετρήσεων, μοντελοποίησης, προσομοίωσης και ερμηνείας αποτελεσμάτων παρουσιάζονται μέσω μιας ποικιλίας εργαλείων ως διαφορετικές επιλογές για αναλυτική αξιολόγηση. Ειδικότερα, η μέθοδος προσομοίωσης αντιμετωπίζεται ως μέσο εντοπισμού των αποτελεσμάτων του σχεδιασμού σε μελλοντικά ή προτεινόμενα σενάρια και ανατροφοδότησης για τη βελτιστοποίηση των σχεδιαστικών επιλογών και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων.

Παρουσιάζονται βασικές έννοιες και παράμετροι της μεθοδολογίας παρακολούθησης και προσομοίωσης μαζί με διάφορα εναλλακτικά και συμπληρωματικά εργαλεία και εφαρμογές για πρακτική αξιολόγηση, όπως εργαλεία ανάλυσης κλίματος, υπολογισμού ηλιακής γεωμετρίας, μοντέλα θερμικής άνεσης, μοντέλα προσομοίωσης θερμικής και ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, εργαλεία ανάλυσης φυσικού φωτισμού, μοντέλα ανάλυσης ροής αέρα και πεδίου ανέμου, εργαλεία προσομοίωσης μικροκλίματος κ.τ.λ.. Επιπλέον πραγματοποιούνται σύντομες ασκήσεις εξοικείωσης με

βασικά υπολογιστικά και αναλυτικά εργαλεία και μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση με μια άσκηση αξιολόγησης μελέτης περίπτωσης κτιρίου (π.χ. αξιολόγηση της περιβαλλοντικής απόδοσης, ανάλυση φυσικού φωτισμού, ενεργειακών απαιτήσεων και εκπομπών άνθρακα, χρήση υλικών κ.α.) ή υπαίθριου χώρου (π.χ. διαμόρφωση μικροκλίματος, αξιολόγηση των συνθηκών άνεσης κ.α.).

Το μάθημα συνδυάζει διαλέξεις που ακολουθούνται από παρουσίαση εργαλείων με εκπόνηση συντόμων ασκήσεων από τους φοιτητές με υπολογιστικά εργαλεία και τεχνικές, ανασκόπηση βιβλιογραφίας και μελέτη περίπτωσης αξιολόγησης περιβαλλοντικού σχεδιασμού (επιλογή κριτηρίων, εργαλείων και μεθόδων και παρουσίαση των αποτελεσμάτων αξιολόγησης).

Εβδομαδιαία θέματα

1. Εισαγωγή: Κριτήρια και μέθοδοι αξιολόγησης περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Μετρήσεις - Βαθμονόμηση - Προσομοίωση - Βελτιστοποίηση σχεδίασης και ανατροφοδότηση. Ανάθεση εργασιών.
2. Εκτίμηση κλιματικών συνθηκών: Αναζήτηση και ανάλυση κλιματικών δεδομένων.
3. Μέθοδοι και εξοπλισμός επιτόπιων μετρήσεων παραμέτρων μικροκλίματος και εσωκλίματος.
4. Εργαλεία υπολογισμού ηλιακής γεωμετρίας και επίδραση στον σχεδιασμό: εκτίμηση ηλιασμού και σκίασης για τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού.
5. Μέθοδοι και εργαλεία εκτίμησης θερμικής άνεσης.
6. Διαμόρφωση μικροκλίματος υπαίθριου χώρου, κρίσιμες παράμετροι, μέθοδοι αξιολόγησης και εργαλεία προσομοίωσης.
7. Διαμόρφωση μικροκλίματος υπαίθριου χώρου, κρίσιμες παράμετροι, μέθοδοι αξιολόγησης και εργαλεία προσομοίωσης.
8. Ενεργειακό ισοζύγιο κτιρίων και κριτήρια αξιολόγησης ενεργειακής συμπεριφοράς. Μέθοδοι και εργαλεία προσομοίωσης ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.
9. Ενεργειακό ισοζύγιο κτιρίων και κριτήρια αξιολόγησης ενεργειακής συμπεριφοράς. Μέθοδοι και εργαλεία προσομοίωσης ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.
10. Φυσικός φωτισμός και οπτική άνεση στα κτίρια. Μέθοδοι αξιολόγησης επάρκειας φυσικού φωτισμού και εργαλεία προσομοίωσης.
11. Ροή αέρα και πεδίο ανέμου σε σχέση με την άνεση, τη διασπορά των ρύπων και την ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Μέθοδοι αξιολόγησης και εργαλεία προσομοίωσης.
12. Ανάλυση Κύκλου Ζωής και εργαλεία Building Information Modelling.
13. Παρουσιάσεις εργασιών και συζήτηση.

## 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

| | |
|---|---|
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**<br>*Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**<br>*Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και την επικοινωνία με τους φοιτητές. Υποστήριξη της μάθησης μέσω της πλατφόρμας e-class. Παρουσίαση εξειδικευμένων εργαλείων λογισμικού μοντελοποίησης και προσομοίωσης. |

**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.*

| *Δραστηριότητα* | *Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου* |
|---|---|
| Διαλέξεις - Ασκήσεις | 24 |
| Παρουσιάσεις εργασιών | 2 |
| Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας – συγγραφή εργασίας | 24 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | | |
|---|---|---|
| *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* | ***Σύνολο Μαθήματος*** <br> ***(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)*** | ***50*** |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ** <br> *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης* <br><br> *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* <br><br> *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Μέθοδοι αξιολόγησης: Παρακολούθηση διαλέξεων και εκπόνηση σύντομων ασκήσεων (30%), δημόσια παρουσίαση τελικής εργασίας (30%) και υποβολή εργασίας (40%). Οι σύντομες ασκήσεις αφορούν μεμονωμένες ασκήσεις εξοικείωσης με χρήση εξειδικευμένων εργαλείων και η τελική εργασία αφορά την συνολική περιβαλλοντική αξιολόγηση μιας μελέτης περίπτωσης κτιρίου ή υπαίθριου χώρου. | |

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

*-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*


- Dekay, Mark & Z Brown, G., Susanne Bennett (ed), (2014). Sun, Wind & Light: architectural design strategies, Wiley,3rd edition
- Erell, E., D. Pearlmutter, and T. Williamson (2011). Urban Microclimate – Designing the Spaces between Buildings. Earthscan. ISBN 978-1-84407-467-9
- Robinson, D. (2011). Computer Modelling for Sustainable Urban Design. Physical Principles, Methods and Applications. Earthscan. ISBN 9781844076796
- Baker, N. and K. Steemers (2002). Daylight design of buildings. James and James
- Littlefair, P.J. (2011) Site Layout Planning for Daylight and Sunlight. A Guide to Good Practice. BRE Press University
- Boardman, B. (2012). Achieving Zero Delivering Future-friendly Buildings. Oxford
- Mauree, D., E. Naboni, S. Coccolo, A.T.D. Perera, V.M. Nik, J. L. Scartezzini (2019). A review of assessment methods for the urban environment and its energy sustainability to guarantee climate adaptation of future cities. Renewable and Sustainable Energy Reviews 112 (2019) 733–746. https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.06.005
- Evola, G., V. Costanzo, C. Magrì, G. Margani, L. Marletta, E. Naboni (2020). A novel comprehensive workflow for modelling outdoor thermal comfort and energy demand in urban canyons: Results and critical issues. Energy and Buildings 216, 1 June 2020, 109946. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109946.
- Antoniou, N., H. Montazeri, M. Neophytou, B. Blocken (2019). CFD simulation of urban microclimate: Validation using high-resolution field measurements. Science of the Total Environment 695 (2019) 133743. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133743
- Blocken, B. (2015). Computational Fluid Dynamics for urban physics: Importance, scales, possibilities, limitations and ten tips and tricks towards accurate and reliable simulations. Building and Environment 91 (2015) 219-245. http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.015
- Shinzato, P., H. Simon, D. H. Silva Duarte, M. Bruse (2019). Calibration process and parametrization of tropical plants using ENVI-met V4 – Sao Paulo case study, Architectural Science Review. https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1563522
- Tsoka, S., K. Tsikaloudaki, T. Theodosiou. (2019). Coupling a Building Energy Simulation Tool with a Microclimate Model to Assess the Impact of cool Pavements on the Building's Energy Performance. Application in a Dense Residential Area. Sustainability, 11(9), 2519. https://doi.org/10.3390/su11092519
- Baeza, J. L., Sievert, J. L., Landwehr, A., Luft, J., Preuner, P., Bruns-Berentelg, J., Noyman, A., & Noennig, J. R. (2021). CityScope Platform for Real-Time Analysis and Decision-Support in Urban Design Competitions. International Journal of E-Planning Research (IJEPR), 10(4), 121-137. http://doi.org/10.4018/IJEPR.20211001.oa8
- Fröhlich, D., Matzarakis, A, 2018: Spatial Estimation of Thermal Indices in Urban Areas—Basics of the SkyHelios Model. Atmosphere 2018, 9, 209, 1-14. https://doi.org/10.3390/atmos9060209
- Matzarakis, A., 2012: Linking urban micro scale models - The models RayMan and SkyHelios. Proceedings of the 8th International Conference on Urban Climates and the 10th Symposium of the Urban Environment, No. 136, 1-4.

-Συναφείς ιστοσελίδες:

- https://meteonorm.com/
- https:w https://designbuilder.co.uk/ https:/w https:/w https:/w https:/w https://leeduser.buildinggreen.com/browse http
- https:w https:/w https://openstudio.net/ https:/w https:/w https:/w https:/w