

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΜΣ-204	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ενεργειακή Απόδοση 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		2	
Εργαστηριακές Ασκήσεις		1	
		3	5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

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

- 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

Ο προσδιορισμός της ενεργειακής απόδοσης των Κτιρίων ενσωματώνει σύνθετες αρχές και εφαρμογές σχεδιασμού και εγκατάστασης μιας και στοχεύει στην ικανοποίηση της θερμικής άνεσης σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση ενέργειας και την βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος αυτών. Βασική παράμετρος για την αειφόρο ενεργειακή διαχείριση κτιρίων αποτελεί η ενσωμάτωση συστημάτων παθητικού και ενεργητικού σχεδιασμού μέσω της εφαρμογής αποτελεσματικών και «έξυπνων» συστημάτων διαχείρισης ενέργειας τα οποία θα προσαρμόζουν τη λειτουργία τους ανάλογα με τη χρήση των κτιρίων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο ενεργειακός σχεδιασμός και κλιματισμός κτιρίων απαιτεί την εμπέδωση από πλευράς Μηχανικού ζητημάτων που άπτονται της μετάδοσης θερμότητας, της ψυχομετρίας και του κλιματισμού αλλά και της ενσωμάτωσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό τους ισοζύγιο.

Το περίγραμμα του μαθήματος, ενσωματώνει τη διεθνή πρακτική διδασκαλίας που σχετίζονται με τη μελέτη, το σχεδιασμό και τις προδιαγραφές εγκατάστασης στοιχείων και συστημάτων ενεργειακού σχεδιασμού και κλιματισμού κτιρίων καθώς και του ενεργειακού συμψηφισμού με τη χρήση ΑΠΕ, μέσω της ενσωμάτωσης βασικής θεωρίας αλλά και της παρουσίασης του σχετικού κανονιστικού πλαισίου. Επιπλέον, θα δοθεί η ευκαιρία στους φοιτητές να αποκτήσουν πρακτικές γνώσεις σε εφαρμοσμένο επίπεδο σχεδιασμού και υλοποίησης καθώς και να έρθουν σε επαφή με εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα του ενεργειακού σχεδιασμού κτιρίων.

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
- Κατανόηση Τεχνικής Νομοθεσίας, Κανονισμών και Προδιαγραφών
- Εφαρμογή βασικών γνώσεων σε εφαρμοσμένα προβλήματα μηχανικής

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στη φυσική κτιρίου

- Συνθήκες λειτουργίας κτιρίων
- Ισοζύγιο ενέργειας κτιρίου (Διαγράμματα Sankey)
- Περιβαλλοντικό αποτύπωμα λειτουργίας κτιρίου
- Παρουσίαση πειραματικών μετρήσεων σε κτίρια κατοικίας υπό πραγματικές συνθήκες

Μετάδοση θερμότητας: Αγωγή, Συναγωγή και Ακτινοβολία

- Μονοδιάστατη αγωγή θερμότητας σε μόνιμη κατάσταση
- Εφαρμογές αγωγής θερμότητας σε δομικά υλικά και στοιχεία
- Φυσικός μηχανισμός ελεύθερης και εξαναγκασμένης συναγωγής θερμότητας
- Ανάπτυξη θερμικού οριακού στρώματος
- Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία

Εισαγωγή στον Ενεργειακό Σχεδιασμό Κτιρίων

- Παρουσίαση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
- Παρουσίαση προδιαγραφών για Κλιματισμό και Αερισμό Κτιρίων
- Υπολογισμός θερμικών -ψυκτικών φορτίων Κτιρίων
- Παρουσίαση εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού κτιρίων

Εισαγωγή στον Κλιματισμό Κτιρίων

- Εισαγωγή στην Ψυχομετρία - Διάγραμμα Mollier υγρού αέρα- Ψυχομετρικός χάρτης
- Διεργασίες κατεργασίας υγρού αέρα
- Θερμοδυναμικές ιδιότητες ψυκτικών ρευστών

Συστήματα Κλιματισμού και Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων α. Κατηγορίες συστημάτων κλιματισμού β. Αντλίες θερμότητας και κύκλοι λειτουργίας τους γ. Παρουσίαση αρχιτεκτονικής BMS και BEMS Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Κτίρια α. Κανονιστικό πλαίσιο εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια β. Οικονομοτεχνική και Περιβαλλοντική Αξιολόγηση Παρεμβάσεων Εξοικονόμησης Ενέργειας Ενεργειακός Συμψηφισμός σε Κτίρια α. Θεσμικό πλαίσιο ενεργειακού συμψηφισμού (net metering) β. Διαστασιολόγηση συστημάτων ενεργειακού συμψηφισμού

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη (Θεωρία-Εργαστήριο). Κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου θα γίνονται ασκήσεις εφαρμογής της παράδοσης της θεωρίας.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Εξειδικευμένο λογισμικό υπολογισμού (σε μορφή παρουσίασης) Λογισμικό Λογιστικών φύλλων Χρήση διαφανειών στις παραδόσεις. Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας (θεωρίας και εργαστηρίων) μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class	
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> <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>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	35
	Εργαστήριο	40
	Εκπόνηση εξαμηνιαίου θέματος	50
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>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</i>	I. Παράδοση γραπτής εργασίας εξαμηνιαίας διάρκειας με αντικείμενο το σχεδιασμό μηχανολογικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο οριστικής μελέτης. II. Προφορική παρουσίαση εργασίας εξαμηνιαίας διάρκειας Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται με βαρύτητα 70% του τεύχους της εργασίας και 30% της παρουσίασης της	

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Οι εργασίες οργανώνονται σε ομάδες των 2-4 ατόμων, ώστε να ενθαρρυνθεί η ανάπτυξη πνεύματος συνεργασίας και κουλτούρας εργασίας σε ομάδες έργου.
--	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Energy efficient buildings architecture, engineering, and environment, 2002, Dean Hawkes and Wayne Forster
2. Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 2011, 7th Edition, Incropera DeWit, Willey
3. Heating, Ventilating and Air-Conditioning Applications, 2015, ASHRAE Handbook
4. Natural ventilation in buildings a design handbook, 1998, editor Francis Allard; Project coordinator: Mat Santamouris; contributors Servando Alvarez ... [et. al.]
5. Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European context, 2011, Handbook, Institute for Environment and Sustainability, EU Commission
6. Energy Efficiency in buildings – Influence of Building Automation and Control and Building Management, EN 15232-1, 2017
7. Μετάδοση Θερμότητας, 2005, Θ. Πανίδης, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών
8. Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, 2015, Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Εκδόσεις Τζιόλα
9. Μεταφορά μάζας και θερμότητας, 2018, Yunus A. Cengel, Afshin J. Ghajar, Εκδόσεις Τζιόλα
10. Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701/1-4/2017
11. Οδηγός Ενεργειακών Ελέγχων σε κτίρια, βιομηχανία και μεταφορές, Μέρος Α' και Β', 2018, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
12. Μελέτες Κλιματισμού, 2009, από τη θεωρία στην επίλυση με Η/Υ, Τεκδοτική ΣΕΛΚΑ-4Μ
13. Β. Σελλούντος, (2002). Θέρμανση – Κλιματισμός, ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ, ISBN: 960 - 8257 - 04 – 2, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 13169965.
14. Δ. Α. Κατσαπρακάκης, Μ. Μονιάκης, (2015). Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός, ΣΕΑΒ, ISBN: 978-960-603-339-1.
15. E, G. Pita, (2002). Air Conditioning Principles and Systems, Prentice Hall.