

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                      |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| <b>ΣΧΟΛΗ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Πολυτεχνική                                                                               |                                      |                           |
| <b>ΤΜΗΜΑ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Μηχανολόγων Μηχανικών                                                                     |                                      |                           |
| <b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Προπτυχιακό                                                                               |                                      |                           |
| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | EN0302                                                                                    | <b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>               | 6 <sup>ο</sup>            |
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Εφαρμογές Μετάδοσης Θερμότητας                                                            |                                      |                           |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b><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 |                                                                                           | <b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> | <b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b> |
| Διαλέξεις και Ασκήσεις Πράξης                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                           | 5                                    | 6                         |
| Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).                                                                                                                                                                                                  |                                                                                           |                                      |                           |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b><br>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων                                                                                                                                                                                                                                    | Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξη Δεξιοτήτων                                               |                                      |                           |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                      |                           |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ελληνική                                                                                  |                                      |                           |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ναι (κατ' ιδίαν συναντήσεις)                                                              |                                      |                           |
| <b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <a href="https://www.mie.uth.gr/?page_id=10525">https://www.mie.uth.gr/?page_id=10525</a> |                                      |                           |

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b><br>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.<br>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α <ul style="list-style-type: none"> <li>Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης</li> </ul> και Παράρτημα Β <ul style="list-style-type: none"> <li>Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Το μάθημα στοχεύει να επεκτείνει τη γνώση του φοιτητή στη μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία και σε εφαρμογές πολυμορφικής μετάδοσης θερμότητας με έμφαση την ηλιακή θερμική ενέργεια. Μετά το πέρας του μαθήματος, οι φοιτητές πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη θερμική ακτινοβολία, με τη μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία, με συνδυαστικές καταστάσεις διαφορετικών μορφών μετάδοσης θερμότητας (αγωγή, συναγωγή, ακτινοβολία) και με μηχανολογικές εφαρμογές μετάδοσης θερμότητας που περιλαμβάνουν ηλιακή τεχνική, ηλιακούς συλλέκτες, θερμοκήπια, και ψύξη τροφίμων.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Να ορίζει μοντέλα περιγραφής προβλημάτων στον χώρο του μηχανικού</li> <li>Να εφαρμόζει μεθόδους μοντελοποίησης προβλημάτων στον χώρο του μηχανικού</li> <li>Να χρησιμοποιεί και να αναπτύσσει προγράμματα ηλιακής τεχνικής</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ερμηνεύει μέσω των αποτελεσμάτων τα εμπλεκόμενα φυσικά φαινόμενα</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Γενικές Ικανότητες</b><br>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<br>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις<br>Λήψη αποφάσεων<br>Αυτόνομη εργασία<br>Ομαδική εργασία<br>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον<br>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον<br>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών                                                                                                                                      | Σχεδιασμός και διαχείριση έργων<br>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα<br>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον<br>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου<br>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής<br>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</li> <li>• Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</li> <li>• Λήψη αποφάσεων</li> <li>• Αυτόνομη Εργασία</li> <li>• Ομαδική Εργασία</li> <li>• Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</li> <li>• Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</li> <li>• Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Θερμική ακτινοβολία: Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, Ακτινοβολία μέλανος σώματος, Φασματική κατανομή Planck και νόμος Stefan-Boltzmann, Ισχύς και ένταση ακτινοβολίας, Ιδιότητες επιφανειών, Ικανότητες εκπομπής, απορρόφησης, αντανάκλασης και διαπερατότητας, Φάσμα ηλιακής ακτινοβολίας.<br>2. Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία: Συντελεστής όψεως, Εναλλαγή ακτινοβολίας σε μέλανες, γκρίζες, διαχυτικές και επιλεκτικές, Ασπίδες ακτινοβολίας.<br>3. Πολυμορφική μετάδοση θερμότητας: Μεταφορά θερμότητας με θερμική αγωγή, συναγωγή και ακτινοβολία. Επίλυση προβλημάτων που συνδυάζουν τις δύο ή και τις τρεις μορφές μεταφοράς θερμότητας.<br>4. Ηλιακά Θερμικά Συστήματα: Ηλιακές-Θερμικές διατάξεις Θερμικά ισοζύγια Προσομοίωση λειτουργίας και ελέγχου ηλιακού-Θερμικού συστήματος, Λεπτομερής σχεδιασμός συλλεκτών, Αποθήκευση θερμικής ενέργειας, Μέθοδος καμπυλών f, Θερμοκήπια.<br>5. Ψύξη τροφίμων: Μηχανισμοί αλλοίωσης τροφίμων. Ιδιότητες τροφίμων κατά την ψύξη. Τεχνικές ψύξης και κατάψυξης. Θάλαμοι ψύξης. Κατηγορίες και υπολογισμός ψυκτικών φορτίων.<br>6. Συμπύκνωση και βρασμός: Εισαγωγή στα φαινόμενα συμπύκνωσης και βρασμού, Μελέτη συμπύκνωσης σε υμένα (στρωτή και τυρβώδης) σε κάθετες και οριζόντιες επιφάνειες, Μελέτη καμπύλης βρασμού και στάσιμου βρασμού πυρηνογένεσης και υμένα. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b><br><i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Στην τάξη                                                              |                                 |
| <b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b><br><i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω ιστοσελίδας<br>Χρήση διαφανειών |                                 |
| <b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b><br><i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.<br/>           Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i><br><br><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε</i> | <b>Δραστηριότητα</b>                                                   | <b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Διαλέξεις                                                              | 56                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ασκήσεις                                                               | 38                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Αυτοτελής Μελέτη                                                       | 56                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b> | <b>150</b>                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <p>μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                              |
| <p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p> | <p>I. Γραπτή τελική εξέταση (50%)<br/>II. Ασκήσεις (50%)</p> |

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μετάδοση Θερμότητας – Μια πρακτική προσέγγιση, Y.A. Cengel, Εκδ. Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2005.</li> <li>• Fundamentals of Heat and Mass transfer, F. Incropera, D.P. Dewitt, T.L. Bergman, A.S. Lavine, John Wiley &amp; Sons, 2006.</li> <li>• Thermal Radiation Heat Transfer, R. Siegel, J.R. Howell, McGraw Hill, 1981.</li> <li>• Convective Heat Transfer, L.C. Burmeister, John Wiley @ Sons, 1983.</li> <li>• Solar Engineering of Thermal Processes, J.A. Duffie, W.A. Beckman, John Wiley &amp; Sons, 1991.</li> <li>• Solar-Thermal Energy, J.R. Howell, R.B. Bannerot, G.C. Vliet, McGraw Hill, 1982</li> <li>• Ηλιοθερμικές Εγκαταστάσεις, Σ.Δ. Πέρδιος, Σελκα - 4M ΕΠΕ, ISBN: 978-960-8257-58-0.</li> <li>• Ήπιες Μορφές Ενέργειας II - Ηλιακή Μηχανική, Σ. Καπλάνης, Ίων, 2004, ISBN: 978-960-411-430-1.</li> <li>• Ψυκτικές Διαταξεις, Μ.Γ. Βραχόπουλος, Ίων, 2000, ISBN: 978-960-411-094-0.</li> <li>• Θερμική Πηλη, Γ.Ν. Μαυρογιαννόπουλου, Εκδ. Σταμούλης, 2001.</li> </ul> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|