

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΝΑΟΜΕ1232	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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
Διαλέξεις		4	4
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/NA213/		

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει στον απόφοιτο τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε να κατανοεί και να επιλύει προβλήματα Μεταφοράς Θερμότητας.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να :

- Γνωρίζει τους τρόπους μεταφοράς θερμότητας (αγωγή, συναγωγή, ακτινοβολία) και να κατανοεί τις θεμελιώδεις αρχές και νόμους που τους διέπουν.
- Εφαρμόζει τις θεμελιώδεις εξισώσεις μεταφοράς θερμότητας για την ανάλυση βασικών προβλημάτων ροής θερμότητας.
- Εκτελεί υπολογισμούς μόνιμης μετάδοσης θερμότητας σε απλές και σύνθετες γεωμετρίες με συνδυασμένους τρόπους μετάδοσης θερμότητας.
- Γνωρίζει τις αρχές λειτουργίας και τα είδη εναλλακτών θερμότητας και έχει υπόψη του βασικές μεθοδολογίες υπολογισμού διαστασιολόγησης (sizing) και αξιολόγησής τους (rating).

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

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	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 Άλλες...
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Αυτόνομη εργασία - Ομαδική εργασία - Λήψη αποφάσεων - Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

• Εισαγωγικές έννοιες μεταφοράς θερμότητας, θερμοφυσικές ιδιότητες της ύλης, θερμική αγωγιμότητα, μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας. • Αγωγή, νόμος Fourier, θερμική αντίσταση, μονοδιάστατη αγωγή σε απλό και σύνθετο επίπεδο τοίχωμα, σε απλό και σύνθετο κυλινδρικό σώμα, σε απλό και σύνθετο σφαιρικό σώμα, ισοδύναμο θερμικό κύκλωμα, κρίσιμο πάχος μόνωσης, βέλτιστο πάχος μόνωσης. Αναφορά σε θέματα αγωγής στις δύο και τρεις διαστάσεις. Συντελεστής μορφής σε προβλήματα μόνιμης αγωγής. Συνδυασμένη μετάδοση θερμότητας, εκτεταμένες επιφάνειες και πτερύγια (fins), παράμετροι απόδοσης πτερυγίων. Εισαγωγή στη μη-μόνιμη (μεταβατική) αγωγή θερμότητας. • Συναγωγή, εξαναγκασμένη και φυσική. Υδραυλικά και θερμικά αναπτυσσόμενη και πλήρως ανεπτυγμένη ροή. Οριακό στρώμα ταχύτητας και θερμοκρασίας, στρωτή και τυρβώδης ροή, αριθμοί Reynolds, Prandtl, Nusselt. Εξαναγκασμένη συναγωγή πάνω από επίπεδη επιφάνεια, γύρω από κύλινδρο και σφαίρα, εγκάρσια σε δέσμες σωλήνων, στο εσωτερικό αγωγών. Φυσική συναγωγή γύρω από σώμα, αριθμός Grashof. Συνδυασμένη φυσική και εξαναγκασμένη συναγωγή. • Ακτινοβολία, μέλαν σώμα, νόμος Plank, νόμος Stefan-Boltzmann, νόμος μετατόπισης Wien, νόμος Kirchhoff, ιδιότητες ακτινοβολίας φυσικών επιφανειών, συντελεστές εκπομπής, απορρόφησης, ανάκλασης, διαπερατότητας, φαιό σώμα, συναλλαγή θερμότητας με ακτινοβολία, συντελεστής θέασης επιφάνειας. • Εναλλάκτες θερμότητας, ταξινόμηση, κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, κριτήρια επιλογής, συντελεστής ρύπανσης, πτώση πίεσης, μέση λογαριθμική θερμοκρασιακή διαφορά (LMTD). Υπολογισμός γεωμετρίας εναλλάκτη για δεδομένες επιδόσεις (πρόβλημα sizing). Υπολογισμός επιδόσεων εναλλάκτη για δεδομένη γεωμετρία (πρόβλημα rating). Μέθοδος LMTD. Μέθοδος NTU.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Αίθουσα διδασκαλίας (πρόσωπο με πρόσωπο)	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω email και της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eclass.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις 4x12	52
	Ατομικές εργασίες /	26

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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS	εκπόνηση μελέτης	
	Αυτοτελής μελέτη	39
	Σύνολο Μαθήματος	117
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.		
Αξιολόγηση μέσω γραπτής εξέτασης που περιλαμβάνει την απάντηση σε ερωτήσεις θεωρητικού περιεχομένου και την επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων επί της διδακτέας ύλης. Ποσοστό του τελικού βαθμού μπορεί να αποκτηθεί μέσω της αξιολόγησης ατομικών ή ομαδικών εργασιών που περιλαμβάνουν την επίλυση ομάδων ασκήσεων της διδασκόμενης ύλης ή/και εκπόνησης μελέτης (project).		

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Α. Πολυζάκης, Σ. Ζώρας, Κ. Παπαγεωργίου, Μετάδοση Θερμότητας και Συσκευές διεργασιών, 2018.
- Cengel Y.A., Ghajar,A.J. 2018, Μεταφορά Μάζας και Θερμότητας – Βασικές αρχές και εφαρμογές, 5η Έκδοση, ISBN 978-960-418-765-2, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ.
- Πασπαλάς Κ., Μετάδοση Θερμότητας, 3^η έκδοση, 2008, ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ, ISBN: 978-960-85787-6-0.
- Πασπαλάς Κ., Εναλλάκτες Θερμότητας, 2013, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., ISBN: 978-960-418-439-2.
- Νίκας Κ.-Σ. Π. & Παπάζογλου Ελ., 2010, Αρχές της Μετάδοσης Θερμότητας για Μηχανικούς – Συνοπτική Θεωρία & Ασκήσεις, Αυτοέκδοση, ISBN 978-960-93-2443-4.
- ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ , Ξενοφών Κ. Κακάτσιος , ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ , 2008 , ISBN 960-209-555-5
- Holman J. P., 2009, Heat Transfer, McGraw – Hill (10th edition).
- Incropera F. P., Dewitt D. P., Bergman T. L., Lavine A. S., 2006, Introduction to Heat Transfer, John Wiley & sons, Inc. (5th edition).
- Cengel Y. A. 2002, Heat Transfer, A Practical Approach, McGraw – Hill (2nd edition).
- Kakaç Σ., Liu H., Pramuanjaroenkij A., Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design, Third Edition, CRC Press, 2012.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Journal of Heat Transfer, ISSN:0022-1481

International Journal of Heat and Mass Transfer, ISSN: 0017-9310

International Journal of Heat and Fluid Flow, ISSN: 0142-727X