

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	EN3400	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Σχεδιασμός Ενεργειακών Συστημάτων		
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 και Ασκήσεις Πράξης		5	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου, Είδεκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Προτείνεται οι φοιτητές που ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν το μάθημα να έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς τα εξής μαθήματα: Θερμοδυναμική I & II, Στροβιλομηχανές, Οργάνωση & Διοίκηση Εργοστασίων.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.mie.uth.gr/?page_id=10801		

(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 Το μάθημα αυτό σκοπεύει στο να εφοδιάσει τους προπτυχιακούς φοιτητές με όλες τις αναγκαίες γνώσεις και δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να κατανοήσουν τις αρχές μοντελοποίησης ενεργειακών συστημάτων, καθώς επίσης και της μοντελοποίησης και βελτιστοποίησης του σχεδιασμού τους. Το μάθημα βασίζεται στην αξιοποίηση γνώσεων που έχουν αποκτήσει οι προπτυχιακοί φοιτητές σε προηγούμενα εξάμηνα από κύρια μαθήματα. Αντικειμενικός σκοπός είναι ο φοιτητής να έχει τη δυνατότητα να ολοκληρώσει τη γνώση αυτή σε πρακτικές εφαρμογές μηχανικού. Αρχικά παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού ενεργειακών συστημάτων και καθορίζονται ο λειτουργικός, ο βέλτιστος και ο σχεδόν βέλτιστος σχεδιασμός. Στη συνέχεια αναφέρονται τρόποι και εργαλεία που χρησιμοποιούνται στον σχεδιασμό ενεργειακών συστημάτων καθώς επίσης γίνεται μία συνοπτική παρουσίαση υπολογιστικών εργαλείων, τόσο εξειδικευμένων όσο και πιο γενικών. Σημαντικό κομμάτι αφιερώνεται στην επισκόπηση θερμοδυναμικών εννοιών και ορισμών καθώς και

στην εφαρμογή τους σε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα παραγωγής ενέργειας. Για το τελευταίο έχει επιλεχτεί ένα σύστημα συμπαραγωγής ατμού και ισχύος για την κάλυψη αναγκών ενός εργοστασίου. Το παράδειγμα αυτό παρουσιάζεται, χρησιμοποιείται και εξελίσσεται καθόλη τη διάρκεια του εξαμήνου και σε αυτό εφαρμόζονται όλες οι παρουσιαζόμενες θεωρίες και τεχνικές. Ακολουθώντας, γίνεται αναφορά στη μοντελοποίηση και τον σχεδιασμό δικτύου σωληνώσεων. Πυρήνα της σχεδιαστικής προσέγγισης ενεργειακών συστημάτων είναι η εξεργειακή ανάλυση η οποία παρουσιάζεται ενδελεχώς πριν την οικονομική ανάλυση. Ο συνδυασμός των δύο αναλύσεων οδηγεί φυσικά στην επόμενη ενότητα της θερμοοικονομικής ανάλυσης και αξιολόγησης ενός συστήματος. Τέλος γίνεται αναφορά σε τεχνικές θερμοοικονομικής βελτιστοποίησης με ιδιαίτερη έμφαση στη βελτιστοποίηση δικτύου εναλλακτών θερμότητας καθώς επίσης και στην εφαρμογή των τεχνικών σχεδιαστικής βελτιστοποίησης στο σύστημα συμπαραγωγής.

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

- Εφαρμόζει τις θερμοδυναμικές γνώσεις σε πρακτικά προβλήματα
- Εφαρμόζει τεχνικές σχεδιασμού ενεργειακών συστημάτων
- Γνωρίζει τα βήματα για την συγγραφή μίας τεχνικής έκθεσης και μίας οικονομοτεχνικής μελέτης
- Εφαρμόζει την εξεργειακή ανάλυση ενεργειακών συστημάτων και να τα αξιολογεί με βάσει τα αποτελέσματα
- Γνωρίζει τις αρχές οικονομικής αξιολόγησης
- Εκτιμήσει το συνολικό κεφάλαιο επένδυσης για ένα ενεργειακό σύστημα
- Υπολογίσει τα απαιτούμενα ποσά εσόδων
- Γνωρίζει τα εργαλεία οικονομοτεχνικής ανάλυσης και αξιολόγησης
- Χρησιμοποιεί τεχνικές βελτιστοποίησης δικτύων εναλλακτών θερμότητας
- Γνωρίζει γενικότερα τεχνικές βελτιστοποίησης σχεδιασμού ενεργειακών συστημάτων

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

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Λειτουργικός, βέλτιστος και σχεδόν βέλτιστος σχεδιασμός. Τρόποι Σχεδιασμού Ενεργειακών Συστημάτων. Σχεδιασμός Ενεργειακού Συστήματος με τη Χρήση Η/Υ.
2. Βασικές έννοιες και ορισμοί Θερμοδυναμικής. Αρχές του όγκου ελέγχου.
3. Αντιδρώντα μίγματα και καύση. Θερμοδυναμικό μοντέλο συστήματος συμπαραγωγής.

4. Μοντελοποίηση και σχεδίαση συστημάτων σωληνώσεων.
5. Εξέργεια, Φυσική εξέργεια, Ισοζύγιο εξέργειας, Χημική εξέργεια.
6. Οδηγίες για τον υπολογισμό και τη βελτίωση θερμοδυναμικών αποδόσεων.
7. Εκτίμηση του απαιτούμενου κεφαλαίου επένδυσης.
8. Αρχές οικονομικής αξιολόγησης. Ισοδύναμα κόστη και κόστος κύριου προϊόντος.
9. Θεμελιώδεις αρχές της θερμοοικονομίας.
10. Θερμοοικονομικές μεταβλητές για την αξιολόγηση στοιχείων συστήματος. Θερμοοικονομική αξιολόγηση.
11. Βέλτιστο κόστος εξεργειακού συντελεστή απόδοσης ενός απομονωμένου στοιχείου συστήματος. Μέγιστη ανάκτηση ενέργειας.
12. Αναλυτικές και αριθμητικές τεχνικές βελτιστοποίησης.
13. Βελτιστοποίηση σχεδίασης συστήματος συμπαγωγής. Θερμοοικονομική βελτιστοποίηση σύνθετων συστημάτων.

14. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class Χρήση διαφανειών Ανάρτηση εκπαιδευτικού υλικού στην ιστοσελίδα του μαθήματος Ασκήσεις, εργασίες και παρουσιάσεις ως μορφές αξιολόγησης	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	44
	Ασκήσεις πράξης που αφορούν στην επίλυση προβλημάτων που αποσκοπούν στην κατανόηση της ύλης.	25
	Παρουσίαση τελικής εργασίας	8
	Ατομικές εργασίες με σκοπό τη δημιουργία μίας τεχνικής έκθεσης για ένα σύστημα παραγωγής ενέργειας	43
	Αυτοτελής Μελέτη	30
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>		

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.	I. Ασκήσεις πράξεις (30%). Τουλάχιστον 2 ασκήσεις ανά εβδομάδα που βαθμολογούνται αυτοτελώς κατά την διάρκεια του εξαμήνου και εξετάζουν την κατανόηση της θεωρείας και των τεχνικών. II. Ατομική Εργασία (50%). Εφαρμογή της πλειονότητας της θεωρείας και των τεχνικών σε μία τεχνική έκθεση που παραδίδεται στο τέλος του εξαμήνου. III. Τελική εξέταση – Παρουσίαση (20%). Παρουσίαση των ατομικών εργασιών, βασικών αποτελεσμάτων και κυρίως συμπερασμάτων. Στο τέλος της παρουσίασης θα υπάρχουν ερωτήσεις τόσο από τον διδάσκοντα όσο και από τους υπόλοιπους φοιτητές.
--	--

15. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: • Σχεδιασμός και οικονομική μελέτη εγκαταστάσεων για μηχανικούς, 5η Βελτιωμένη Έκδοση, Peters Max, Timmerhaus Klaus D., West Ronald E. (Επιστ. επιμέλεια: Δημήτριος Μαρίνος-Κουρής, Κροκίδα Μαγδαληνή, Ζαχαρίας Μαρούλης), ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2020 • Bejan, Adrian, Thermal design and optimization / Adrian Bejan, George Tsatsaronis, Michael Moran, New York : John Wiley and Sons, c1996. • Stoecker, Wilbert F., Design of thermal systems / W. F. Stoecker, New York : McGraw-Hill Book Company, c1989. • Jaluria, Yogesh, Design and optimization of thermal systems / Yogesh Jaluria, New York : : The McGraw-Hill Companies, Inc., c1998. • Janna William S., Design of fluid thermal systems ,2nd ed. Boston ; Albany : PWS, c1998 • Boehm Robert F., Developments in the design of thermal systems , Cambridge : Cambridge University Press, c1997 - Συναφή επιστημονικά περιοδικά:
