

Ε ΕΞΑΜΗΝΟ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	501	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Ε
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στην Ενότητα 4.	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διάφορες Μορφές Διδασκαλίας	5	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	Υ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:			
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.
Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα διαθέτουν: <ol style="list-style-type: none">Κατανόηση βασικών θερμοδυναμικών εννοιών, ενέργεια, έργο, θερμοδυναμικά συστήματα, θερμοδυναμικές ιδιότητες της ύλης ή μεταβλητές ή συναρτήσεις, καταστατικές εξισώσεις, αντιστρεπτές και αναντίστρεπτες διεργασίες.Επαρκή κατανόηση και γνώση του μηδενικού, πρώτου, δεύτερου και τρίτου θερμοδυναμικού αξιώματος, της σύνθεσής τους, της διατύπωσης των μαθηματικών εκφράσεών τους και των παραγομένων εξισώσεων που αλληλοσυνδέουν θερμοδυναμικές ιδιότητες όπως θερμοκρασία, όγκος,

πίεση, εσωτερική ενέργεια, ενθαλπία, εντροπία, ελεύθερη ενέργεια, ελεύθερη ενθαλπία και της ιδιαίτερης σημασίας τους.

3. Γνώση των συνεπειών και προβλέψεων της εφαρμογής των θερμοδυναμικών αξιωμάτων και των σχετικών εξισώσεων.
4. Γνώση θερμοδυναμικών κύκλων, Carnot, Rankine, Brayton, Otto, Diesel, semi-Diesel (μεικτός), θεωρητικών και πραγματικών και εφαρμογή τους σε μηχανές παραγωγής ισχύος. Ικανότητα χειρισμού των υπεισερχομένων θερμοδυναμικών ιδιοτήτων και υπολογισμού του συντελεστή απόδοσης.
5. Ικανότητα μεταφοράς των γνώσεων της θερμοδυναμικής σε συστήματα παραγωγής ισχύος, όπως στρόβιλοι και μηχανές εσωτερικής καύσης και σε συστήματα θέρμανσης και ψύξης.
6. Γνώση των βασικών τρόπων μετάδοσης της θερμότητας με αγωγή, συναγωγή, ακτινοβολία και των γενικών εξισώσεων που ορίζουν την μετάδοση θερμότητας.
7. Ικανότητα διατύπωσης επιμέρους εξισώσεων που περιγράφουν τη μετάδοση θερμότητας σε μια ή περισσότερες διαστάσεις σε μόνιμη και μεταβατική κατάσταση.
8. Δυνατότητα λύσης εξισώσεων, κατά περίπτωση, με αναλυτικές, αριθμητικές ή προσεγγιστικές μεθόδους.
9. Εφαρμογή των λύσεων των εξισώσεων και συνεπαγόμενων συμπερασμάτων σε πραγματικά συστήματα μετάδοσης θερμότητας.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος αναφέρονται ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα.

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και τεχνολογιών διαδικτύου και βιβλιογραφικής έρευνας και δικτύωσης.

Λήψη αποφάσεων, μέσω της επεξεργασίας λύσεων και επιλογών για την εκπόνηση ανατιθέμενων εργασιών και ασκήσεων.

Αυτόνομη εργασία, μέσω της εκπόνησης ατομικά εκτελούμενων εργασιών και ασκήσεων.

Ομαδική εργασία, μέσω της εκπόνησης ομαδικά εκτελούμενων εργασιών και ασκήσεων.

Σχεδιασμού και διαχείρισης έργων, μέσω της ανάληψης και εκπόνησης ολοκληρωμένων εργασιών (project).

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ενέργεια, θερμοδυναμικά συστήματα, θερμότητα, θερμοδυναμικές ιδιότητες της ύλης, μηδενικό θερμοδυναμικό αξίωμα. Αέρια, ατμοί. Καταστατικές εξισώσεις αερίων. Έργο. Οιονεί-στατικές διεργασίες. Πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα, εσωτερική ενέργεια, ενθαλπία, ειδική θερμότητα, θερμοδυναμικές ιδιότητες ιδανικών αερίων. Εξισώσεις εσωτερικής ενέργειας και ενθαλπίας. Έργο αδιαβατικής διεργασίας, ειονεί-στατική διεργασία ιδανικών αερίων. Δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα, αντιστρεπτές και αναντιστρεπτες διεργασίες, κύκλος Carnot, εντροπία, θεώρημα Clausius, συνολική μεταβολή εντροπίας, αρχή αύξησης εντροπίας. Σχέσεις θερμοδυναμικών ιδιοτήτων, συνθήκες ισορροπίας, συναρτήσεις Helmholtz και Gibbs. Συνδυασμός πρώτου και δεύτερου αξιώματος, σχέσεις για την ελεύθερη ενέργεια και ελεύθερη ενθαλπία, εξισώσεις Maxwell και TdS, θερμοκρασία απολύτου μηδενός. Τρίτο θερμοδυναμικό αξίωμα. Ισορροπία φάσεων, λανθάνουσα θερμότητα, εξίσωση Clausius-Clapeyron, διαγράμματα και πίνακες θερμοδυναμικών ιδιοτήτων νερού και ατμών. Θερμοδυναμικοί κύκλοι ισχύος, θεωρητικοί και πραγματικοί, Rankine και Brayton,

στρόβιλοι. Otto, Diesel, semi-Diesel (μεικτός), εμβολοφόρες μηχανές εσωτερικής καύσης. Θέρμανση και ψύξη.

Τρόποι μετάδοσης θερμότητας, αγωγή, συναγωγή, ακτινοβολία. Αγωγή, εξίσωση Fourier. Μόνιμη κατάσταση, αγωγή μονοδιάστατη κατά x και ακτινική σε κύλινδρο και σφαίρα. Θερμική αντίσταση. Αγωγή σε ράβδο και πτερύγια. Αριθμητικές μέθοδοι περιγραφής αγωγής θερμότητας σε μόνιμη κατάσταση, μορφοποίηση διαφορικών εξισώσεων. Μη μόνιμη αγωγή, μέθοδος εντοπισμένης χωρητικότητας, αριθμητικές μέθοδοι. Συναγωγή, εξισώσεις μεταφοράς θερμότητας και μάζας, οριακά στρώματα ταχύτητας και θερμοκρασίας, στρωτή και τυρβώδης ροή, εξισώσεις οριακών στρωμάτων, αδιάστατες παράμετροι, εσωτερική ροή σε αγωγό, ισοζύγιο ενέργειας σε ευθύγραμμο σωληναγωγό. Ακτινοβολία, μέλαν σώμα, νόμος Planck για μονοχρωματική ακτινοβολία και νόμος Stefan–Boltzman για ολική ακτινοβολία, γενική εξίσωση μετάδοσης θερμότητας με ακτινοβολία.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Υποβολή Εργασιών και στην Επικοινωνία με τους Φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	90
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	40
	Σύνολο Μαθήματος	130
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας και των κριτηρίων αξιολόγησης.	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Μέθοδοι Αξιολόγησης: <ul style="list-style-type: none"> • Γραπτή Εξέταση: 60% • Εργαστηριακή Άσκηση: 40% 	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Moran, Shapiro, Boettner, Bailey, Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, Ε. Βουτσάς (επιμέλεια), Εκδόσεις Α. Τζιόλα & Υιοί Α.Ε. (2019)

W. Black, J. Hartley, Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική, Εκδόσεις Ίων (2010)

H. D. Baehr, Θερμοδυναμική, Εκδόσεις Γιαπούλης Σ. & Α. – Κάιζερ Χ. Ο.Ε. (2007)

Δ. Κουρεμένος, Θερμοδυναμική Ι, Εκδόσεις Συμεών (1991)

Α. Πολυζάκης, Μετάδοση Θερμότητας και Συσκευές Διεργασιών, Εκδότης Α. Πολυζάκης (2018)

Κ.-Σ. Νίκας, Αρχές της Μετάδοσης Θερμότητας για Μηχανικούς, Εκπαιδευτικά Συστήματα ΕΠΕ (2010)

Κ. Γ. Πασπαλάς, Μετάδοση Θερμότητας, Εκδόσεις Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος (2008)