



ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. αριθ.

5272

ΑΕΙ

ΕΜΠ

Τίτλος

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Ι

Στοιχεία
μαθήματος

Τ.Π	Ενот. Μαθ.	ΕΞ	Ω/Ε
XM	BA.ΕΠ	•	•
	TE.ΕΠ	•	•
	ΤΧΛ.	•	•
	Ο.Α.Κ.	•	•
	Ξ.Γ.	•	•
		ΥΠΧ	•
		ΕΠΛ	•
		Π.ΤΜ	•
		ΘΕ	3
		ΦΡ	•
		ΕΡΓ	2
		ΥΠΛ	•

Προαπαιτ.
γνώσεις

Μαθηματικά, Φυσική

Σκοπός

Σκοπός του μαθήματος είναι η παροχή των κατάλληλων θεωρητικών γνώσεων και των απαραίτητων υπολογιστικών-μεθοδολογικών εργαλείων στις ακόλουθες δύο ευρείες περιοχές:

- Μελέτη της εφικτότητας των διεργασιών και της αποδοτικής χρήσης της ενέργειας.
- Προσδιορισμός των θερμοφυσικών ιδιοτήτων καθαρών ρευστών.

Περιεχόμενο

1. Εισαγωγή στο μάθημα. Μορφές ενέργειας.
2. Διαγράμματα φάσεων καθαρών ουσιών.
3. Α' Θερμοδυναμικό αξίωμα για κλειστά και ανοικτά συστήματα.
4. Β' Θερμοδυναμικό αξίωμα. Αρχές λειτουργίας θερμικών και ψυκτικών κύκλων.
5. Υπολογισμοί εντροπικών μεταβολών. Απωλεσθέν έργο. Εξισώσεις TdS. Θεμελιώδης εξίσωση. Διαθέσιμη ενέργεια.
6. Μετασχηματισμοί Legendre. Θερμοδυναμικά δυναμικά, ενέργειες Helmholtz και Gibbs. Έκφραση θερμοδυναμικών παραγώγων συναρτήσει μετρήσιμων μεγεθών. Απλοί θερμοδυναμικοί υπολογισμοί σε διεργασίες με ιδανικά αέρια.
7. Θερμοδυναμική ανάλυση απλών κύκλων ισχύος.
8. Σύνθετα κύκλα ισχύος.
9. Θερμοδυναμική ανάλυση ψυκτικών κύκλων.
10. Μέθοδοι πρόρρησης φυσικών ιδιοτήτων. Ογκομετρική συμπεριφορά καθαρών ουσιών.
11. Λοιπές φυσικές ιδιότητες. Υπολογισμός θερμοδυναμικών ιδιοτήτων. Συναρτήσεις απόκλισης. Χημικό δυναμικό. Τάση διαφυγής.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
1 ^η	Εισαγωγή στο μάθημα. Μορφές ενέργειας.
2 ^η	Διαγράμματα φάσεων καθαρών ουσιών.
3 ^η	Α' Θερμοδυναμικό αξίωμα για κλειστά και ανοικτά συστήματα.
4 ^η	Β' Θερμοδυναμικό αξίωμα. Αρχές λειτουργίας θερμικών και ψυκτικών κύκλων.

5 ^η	Υπολογισμοί εντροπικών μεταβολών. Απωλεσθέν έργο. Εξισώσεις TdS. Διαθέσιμη ενέργεια.
6 ^η	Μετασχηματισμοί Legendre. Θερμοδυναμικά δυναμικά, ενέργειες Helmholtz και Gibbs. Έκφραση θερμοδυναμικών παραγώγων συναρτήσεως μετρήσιμων μεγεθών
7 ^η	Θερμοδυναμική ανάλυση απλών κύκλων ισχύος.
8 ^η	Σύνθετα κύκλα ισχύος.
9 ^η	Θερμοδυναμική ανάλυση ψυκτικών κύκλων.
10 ^η	Μέθοδοι πρόρρησης φυσικών ιδιοτήτων. Ογκομετρική συμπεριφορά καθαρών ουσιών.
11 ^η	Λοιπές φυσικές ιδιότητες. Υπολογισμός θερμοδυναμικών ιδιοτήτων.
12 ^η	Συναρτήσεις απόκλισης. Χημικό δυναμικό. Τάση διαφυγής.
13 ^η	Επανάληψη

Απασχόλ.
Σπουδ. Ωρες
/ Εξαμ.

ΘΕ	39	ΦΡ		ΕΡΓ	26	Κ. ΟΙΚ	115	180
----	----	----	--	-----	----	--------	-----	-----

Διδάσκοντες

Θεωρία: Ε. Βουτσάς (Καθ. ΕΜΠ – Συντονιστής)
Εργαστήριο: Β. Λούλη (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Χ Βάββα (ΕΔΙΠ ΕΜΠ)

Διδ. βοηθ.

1. Α.Θ. Παπαϊωάννου, Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική, 2019.
2. M.Moran, H. Shapiro, D. Boettner, M. Bailey, Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, 8η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2019.
3. Α. Πολυζάκης, Θερμοδυναμική και Προχωρημένη Θερμοδυναμική, 2019.

Τυπικό Δ.Σ.

M.Moran, H.Shapiro, D.Boettner, M.Bailey, Principles of Engineering Thermodynamics, 8th Edition, Wiley, 2015.

Μεθ. διεξ.

Η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται σε δύο παράλληλα τμήματα, σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα. Η κατανομή σε τμήματα κρίνεται απαραίτητη για την καλύτερη εμπέδωση της ύλης. Η διδασκαλία γίνεται από ένα διδάσκοντα σε κάθε τμήμα με πλήρη συντονισμό των διδασκόντων ως προς την ύλη. Όλες οι εξετάσεις του μαθήματος είναι κοινές και για τα δύο τμήματα.
Οι εργαστηριακές ασκήσεις εκτελούνται στο Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών της Σχολής. Οι φοιτητές εκπαιδεύονται σε εργαλεία Θερμοδυναμικής σε κάποιο υπολογιστικό περιβάλλον. Οι φοιτητές παραδίδουν τις εργασίες τους σε διμελείς (το πολύ) ομάδες μετά από 10 ημέρες, με τρόπο σαφή και τεκμηριωμένο. Την παρακολούθηση της εξέλιξης αυτής της εργασίας καθώς και την επίλυση τυχόν προβλημάτων αναλαμβάνουν τα μέλη ΕΔΙΠ και ΥΔ σε συνεννόηση με τους διδάσκοντες, σε ώρες εκτός μαθήματος.

Αξιολ. επιδ.

Βαθμολόγηση στη βάση του βαθμού της τελικής εξέτασης, με εξεταστέα ύλη που περιλαμβάνει τη διδαχθείσα ύλη. Η γραπτή εξέταση (ΓΕ) συνεισφέρει κατά 50% στην τελική βαθμολογία, ενώ οι υπολογιστικές εργαστηριακές ασκήσεις (ΥΕΑ) κατά 50%. Η συμμετοχή στις ΥΕΑ είναι υποχρεωτική.

Ενιαίος
βαθμός

Ο τελικός βαθμός προκύπτει ως εξής: Τελικός Βαθμός = 0.5 x ΓΕ + 0.5 x ΥΕΑ

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 3 ώρες/εβδομάδα (εκτελείται από τους διδάσκοντες).
2. Εργαστηριακές ασκήσεις: 2 ώρες/εβδομάδα (εκτελούνται από ΕΔΙΠ και ΥΔ).

Επεξήγηση Συντμήσεων

Τ. Π.	Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μα	Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ.	Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ.	Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ	Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ	αναγράφεται Ο=οικονομικά, Α = ανθρωπιστικά και Κ = κοινωνιολογικά
Ξ. Γ.	ξένες γλώσσες
ΕΞ	εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα
ΚΟΡ	μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης
ΚΑΤ	μαθήματα κατεύθυνσης
ΥΠΧ	υποχρεωτικό μάθημα
ΕΠΛ	μάθημα επιλογής
Π.ΤΜ	παράλληλα τμήματα
Ω/Ε	ώρες/εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΘΕ	θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)
ΦΡ	φροντιστήριο (Ω/Ε)
ΕΡΓ	εργαστήριο (Ω/Ε)
ΥΠΛ	υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ	Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω /ΕΞ	ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	κατ' οίκον