

## Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας Από τη Φυσική στη Μηχανολογία

Η επιστημονική περιοχή της μεταφοράς θερμότητας και μάζας αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κεφάλαιο της φυσικής, το οποίο βρίσκει εφαρμογή, μεταξύ άλλων, στον σχεδιασμό θερμικών διεργασιών, στους εναλλάκτες θερμότητας, στη μόνωση σωληνώσεων, στο κέλυφος των κτηρίων, στην εκμετάλλευση ορυκτών και ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων αλλά και στην ψύξη μικροεπεξεργασιών, δορυφορικών συστημάτων, κινητών τηλεφώνων, μπαταριών ηλεκτρικών αυτοκινήτων, γεννητριών, τροφίμων κλπ.

Ιδιαίτερα για έναν μηχανολόγο μηχανικό, η μελέτη της μεταφοράς θερμότητας ή/και μάζας είναι ένα αντικείμενο, με το οποίο θα έρθει αντιμέτωπος σε κάποια στιγμή της επαγγελματικής σταδιοδρομίας του, όπως σε περιπτώσεις που καλείται να υπολογίσει το πόσο αποδοτικά απάγεται η θερμότητα από μία επιφάνεια για εφαρμογές ψύξης, στον υπολογισμό της ικανότητας ταχείας μεταφοράς θερμότητας, μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας ή στην ένταση της διάχυσης μάζας ενός αερίου εντός κάποιου υγρού διεργασίας αλλά και στη μελέτη θερμομόνωσης ενός κτηρίου, στην εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία και στη βιοϊατρική τεχνολογία.

Το παρόν βιβλίο έχει ως σκοπό την ανάλυση των φαινομένων μεταφοράς θερμότητας και μάζας, όπως αυτά παρατηρούνται στη φύση αλλά και στα διάφορα μηχανολογικά ή ενεργειακά συστήματα, με σκοπό την αποδοτική θέρμανση ή ψύξη των συστημάτων. Η ύλη του βιβλίου χωρίζεται σε δύο μέρη: Στο πρώτο παρουσιάζεται αναλυτικά η βασική θεωρία των μηχανισμών που διέπουν τη μεταφορά θερμότητας και μάζας, ενώ στο δεύτερο, η θεωρία εφαρμόζεται σε διάφορες εγκαταστάσεις και συσκευές μηχανολογικού κυρίως ενδιαφέροντος.

Το παρόν βιβλίο αποτελεί το βασικό σύγγραμμα των παραδόσεων του μαθήματος Μεταφορά Θερμότητας, το οποίο διδάσκεται στο τέταρτο εξάμηνο της σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ.



**Σωτήριος Καρέλλας, Καθηγητής ΕΜΠ**

Είναι διευθυντής του Εργαστηρίου Θερμικών Διεργασιών του Τομέα Θερμότητας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ. Είναι επισκέπτης καθηγητής στο Technische Universität München και στο Universität Bayreuth, της Γερμανίας. Έχει διατελέσει εκπρόσωπος της Ελλάδας στην επιτροπή ενέργειας του προγράμματος πλαίσιο H2020 και της επιτροπής COal and Steel Committee (COSCO) της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η έρευνά του επικεντρώνεται σε κεντρικά και αποκεντρωμένα ενεργειακά συστήματα, δέσμευση και αποθήκευση ή επαναχρησιμοποίηση CO<sub>2</sub>, Τεχνολογίες υδρογόνου, Κτήρια Μηδενικής Κατανάλωσης, συν-, πολύ- παραγωγή, χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (βιομάζας, ηλιακών-Θερμικών, γεωθερμίας κλπ), εφαρμογές οργανικού κύκλου Rankine και αντλιών θερμότητας, αξιοποίηση απορριπτόμενης θερμότητας από τη βιομηχανία, ενεργειακή αξιοποίηση απορριμμάτων και υπολειμμάτων. Είναι μέλος της επιστημονικής επιτροπής 4 περιοδικών και πολλών διεθνών συνεδρίων, σχετικών με την παραγωγή, τη διαχείριση ενέργειας και το περιβάλλον.



**Εμμανουήλ Κακαράς, Καθηγητής ΕΜΠ**

Είναι διευθυντής του Εργαστηρίου Ατμοκινητήρων και Λεβήτων του Τομέα Θερμότητας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ. Διατελεί εκτελεστικός αντιπρόεδρος της Mitsubishi Heavy Industries, υπεύθυνος για τις νέες ενεργειακές τεχνολογίες. Οι τρέχουσες δραστηριότητές του επικεντρώνονται στην ευέλικτη λειτουργία θερμικών σταθμών, στις κυψέλες καυσίμου (fuelcells) και την ηλεκτρολίσθηση, την ανάπτυξη τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας σε μεγάλη κλίμακα και την επαναχρησιμοποίηση του CO<sub>2</sub>. Έχει διατελέσει διευθυντής του Ινστιτούτου Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΙΔΕΠ/ ΕΚΕΤΑ), σύμβουλος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και Γενικός Διευθυντής του Ελληνικού Συνδέσμου Ανεξάρτητων Εταιριών Ηλεκτρικής Ενέργειας.



**Τρύφων Ρουμπεδάκης, Διδάκτωρ Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ**

Διδάκτωρ Μηχανολόγος Μηχανικός. Από το 2015 είναι εξωτερικός συνεργάτης του Εργαστηρίου Θερμικών Διεργασιών και του Εργαστηρίου Ατμοκινητήρων και Λεβήτων. Έχει ολοκληρώσει μεταπτυχιακές σπουδές σε αποκεντρωμένα συστήματα παραγωγής ηλεκτρισμού, θέρμανσης και ψύξης, με βάση ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και στο TU Delft. Ειδικεύεται στην πειραματική μελέτη της λειτουργίας και στην τεχνο-οικονομική και περιβαλλοντική βελτιστοποίηση ηλιοθερμικών συστημάτων, ψυκτικών διατάξεων, καθώς επίσης και στις προσομοιώσεις λειτουργίας εναλλακτών θερμότητας.

**Σ. Καρέλλας**  
Καθηγητής ΕΜΠ

**Ε. Κακαράς**  
Καθηγητής ΕΜΠ

**Τ. Ρουμπεδάκης**  
Δρ. Μηχανολόγος  
Μηχανικός ΕΜΠ

**Σ. Καρέλλας**, Καθηγητής ΕΜΠ

**Ε. Κακαράς**, Καθηγητής ΕΜΠ

**Τ. Ρουμπεδάκης**, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ

## Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας Από τη Φυσική στη Μηχανολογία

Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας  
Από τη Φυσική στη Μηχανολογία