

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Φαινόμενα Μεταφοράς II - Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας
ΕΞΑΜΗΝΟ: 5ο
ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ: Δ. Ασημακόπουλος

1. Στόχος Μαθήματος

Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση των βασικών αρχών, νόμων και μεθόδων σχεδιασμού σε διεργασίες μεταφοράς θερμότητας και μεταφοράς μάζας.

- Προσφέρει το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο θα στηριχθούν, στα επόμενα εξάμηνα, τα μαθήματα σχεδιασμού Φυσικών και Χημικών Διεργασιών.
- Αποτελεί τη φυσική συνέχεια των μαθημάτων: α. Ανάλυση Συστημάτων Χημικής Μηχανικής, β. Θερμοδυναμική, γ. Φαινόμενα Μεταφοράς I.

2. Σύγγραμμα

Οι διαλέξεις και εργαστήρια στηρίζονται στο ακόλουθο σύγγραμμα:

- Δ. Ασημακόπουλος, Β. Λυγερού και Γ. Αραμπατζής. "Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας". Εκδόσεις Παπασωτηρίου. 2012.

Όλο το εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος (σημειώσεις διαλέξεων, ασκήσεις και λύσεις, βιβλία και άλλο υποστηρικτικό υλικό) υπάρχει διαθέσιμο στο Internet, στη διεύθυνση <http://environ.chemeng.ntua.gr/elearning/Default.aspx?t=192>.

Ο δικτυακός τόπος χρησιμοποιείται επίσης για κάθε επικοινωνία αλλά και ως χώρος συζήτησης.

3. Πρόγραμμα Διαλέξεων

Το μάθημα περιλαμβάνει τέσσερις (4) διδακτικές ώρες την εβδομάδα, τις ακόλουθες ημέρες και ώρες:

- Τρίτη: 8:45–10:30
- Τετάρτη: 11:45–13:30

4. Εργαστηριακές Ασκήσεις

Στα πλαίσια του μαθήματος, πραγματοποιούνται μη-υποχρεωτικά υπολογιστικά εργαστήρια. Τα εργαστήρια γίνονται στην Αίθουσα Προσωπικών Υπολογιστών της Σχολής, σε τέσσερα (4) τμήματα, των δύο (2) ωρών ανά εβδομάδα και για όλη τη διάρκεια του ακαδημαϊκού εξαμήνου:

- 1^ο Τμήμα: Τετάρτη 13:45-15:30
- 2^ο Τμήμα: Τετάρτη 15:45-17:30
- 3^ο Τμήμα: Πέμπτη 10:45-12:30
- 4^ο Τμήμα: Πέμπτη 12:45-14:30

Κάθε ενδιαφερόμενος σπουδαστής παρακολουθεί ένα τμήμα (δύο ώρες την εβδομάδα). Κάθε τμήμα έχει ανώτατο όριο τριάντα (30) σπουδαστών και η εγγραφή γίνεται ηλεκτρονικά και στη βάση προτεραιότητας.

Σε κάθε εργαστήριο οι σπουδαστές παραδίδουν ηλεκτρονικά τη λύση μιας άσκησης η οποία αξιολογείται και βαθμολογείται. Οι ασκήσεις είναι ατομικές.

5. Κατανομή Ύλης

Οι παραπομπές του πίνακα αναφέρονται στο σύγγραμμα της παραγράφου 2.

Διδακτική Εβδομάδα	Αντικείμενο	Κεφάλαια Συγγράμματος
1 ^η	Μεταφορά θερμότητας: Βασικές αρχές, Ορισμοί	Κεφ.1.1-1.2
2 ^η	Μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας, Ισοζύγια	Κεφ.1.3-1.4 και Κεφ.2
3 ^η	Μονοδιάστατη αγωγή σε μόνιμη κατάσταση	Κεφ.3.1-3.5
4 ^η	Άθροιση αντιστάσεων, Αγωγή με σύγχρονη παραγωγή θερμότητας	Κεφ.3.6-3.7 και Κεφ.4
5 ^η	Πτερύγια ψύξης	Κεφ.5
6 ^η	Πολυδιάστατη αγωγή	Κεφ.6
7 ^η	Μη-μόνιμη κατάσταση	Κεφ.7
8 ^η	Μεταφορά Μάζας: Διάχυση, βασικές αρχές – ορισμοί	Κεφ.15, 16 και 17
9 ^η	Γενική εξίσωση διάχυσης. Διάχυση σε στερεό και σε διμερές μίγμα ρευστών	Κεφ.18 και 19
10 ^η	Διάχυση με ομοιογενή και ετερογενή αντίδραση. Διάχυση σε μη-μόνιμη κατάσταση	Κεφ.20 και 21
11 ^η	Συναγωγή: Βασικές αρχές, Αρχές ομοιότητας. Άθροιση αντιστάσεων κατά τη μεταφορά μάζας μεταξύ φάσεων	Κεφ.8
12 ^η	Εξωτερική ροή. Ακριβής και προσεγγιστική λύση του οριακού στρώματος. Αναλογίες. Τυρβώδης ροή	Κεφ.9
13 ^η	Ροή σε αγωγούς	Κεφ.10

6. Απαιτήσεις Μαθήματος

- **Σε γνώσεις:** Γενικά Μαθηματικά, Ισοζύγια Μάζας και Ενέργειας, Θερμοδυναμική και Φαινόμενα Μεταφοράς I: Μηχανική Ρευστών.
- **Σε διάρκεια διδακτικών εβδομάδων:** Ελάχιστη διάρκεια μαθήματος σύμφωνα με τις αποφάσεις της Συγκλήτου.
- **Σε χρόνο διδασκαλίας:** τέσσερις (4) διδακτικές ώρες ανά εβδομάδα.
- **Σε χρόνο κατ' οίκον:** πέντε (5) ώρες ανά εβδομάδα για μελέτη και ασκήσεις.
- **Σε χρόνο εργαστηρίου:** δύο (2) ώρες ανά εβδομάδα (μη-υποχρεωτικό).

7. Διαδικασίες Εξέτασης - Βαθμολόγησης

Εναλλακτικά σχήματα βαθμολόγησης:

1. Βαθμολόγηση αποκλειστικά στη βάση του βαθμού της τελικής εξέτασης (βαρύτητα 100%). Η εξεταστέα ύλη περιλαμβάνει όλα τα αντικείμενα που αναφέρονται στην παράγραφο 5.
2. Βαθμολόγηση στη βάση του βαθμού της τελικής εξέτασης (βαρύτητα 70%) και του βαθμού του μη-υποχρεωτικού υπολογιστικό εργαστηρίου. (βαρύτητα 30%). Ο βαθμός του εργαστηρίου προκύπτει από τη συμμετοχή του κάθε σπουδαστή (παρουσίες) και τις εργαστηριακές ασκήσεις που παραδίδει.

8. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

Συνιστώμενη

1. F.P. Incropera and D.P. DeWitt. "Fundamentals of Heat and Mass Transfer". 6th edition, J. Wiley, 2006.
2. T.L. Bergman, A.S. Lavine, F.P. Incropera, D.P. DeWitt Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Seventh Edition 2011.
3. T.L. Bergman, A.S. Lavine, D.P. DeWitt, F.P. Incropera Introduction to Heat Transfer, Sixth Edition 2011.
4. Y.A. Cengel. Heat Transfer, A practical approach. McGraw-Hill. International edition. 1998 (υπάρχει και σε ελληνική μετάφραση).
5. J.R. Welty, C.E. Wicks, R.E. Wilson and G. Rorrer. "Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer". 4th edition, J. Wiley, 2001.
6. A.F. Mills. "Heat and mass transfer". Irwin, 1995.
7. S. Middleman. "An introduction to mass and heat transfer. Principles of analysis and design". Wiley, 1998.
8. R.B. Bird, W.E. Stewart and E.N. Lightfoot. "Transport Phenomena". J. Wiley, 2nd Edition. NY, 2002.
9. Θ. Πανίδης. Φαινόμενα μεταφοράς, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2003

Άλλη

1. Ξ. Κακάτσιος. "Αρχές Μεταφοράς Θερμότητας και Μάζης". Εκδόσεις Συμεών. Αθήνα, 2006.
2. R.S. Brodkey and H.C. Hershey. "Transport Phenomena". McGraw – Hill, 1988.
3. C.J. Geancoplis. "Mass Transport Phenomena". Holt, Rinehart and Winston Inc., New York, 1972.
4. A.L. Hines and R.N. Maddox. "Mass Transfer. Fundamentals and Applications". Prentice - Hall, 1985.
5. E.L. Cussler. "Diffusion Mass Transfer in Fluid Systems". Cambridge Univ. Press, 2nd Edition. 1997.
6. T.K. Sherwood, R.L. Pigford and C.R. Wilke. "Mass Transfer" McGraw Hill, Kogakusha Ltd., 1975.
7. Ι.Ν. Μαρκόπουλος. "Μεταφορά Μάζας". University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 1992.

9. Στατιστικά Στοιχεία

Από στατιστικά στοιχεία τελευταίων ετών προκύπτει:

- Συμμετοχή στο υπολογιστικό εργαστήριο: 90 σπουδαστές (20–25 σπουδαστές ανά τμήμα).
- Αριθμός υπολογιστικών ασκήσεων: 90 (μία για κάθε σπουδαστή που παρακολουθεί το εργαστήριο) ανά διδακτική εβδομάδα.