

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Στοιχεία Μηχανολογικού Εξοπλισμού

ΕΞΑΜΗΝΟ: 7ο

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ: Γ.Λυμπεράτος και Ε.Βουτσάς (σε εκπαιδευτική άδεια)

1. Στόχος Μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι η γνωριμία και η εξοικείωση των φοιτητών με τον μηχανολογικό εξοπλισμό (σωληνώσεις, αντλίες, συμπιεστές, ατμολέβητες, μηχανές εσωτερικής καύσης και μετρητικά όργανα) που χρησιμοποιείται στη χημική βιομηχανία, καθώς και με τη διαδικασία επιλογής, την εγκατάσταση και τη λειτουργία του εξοπλισμού αυτού.

Επίσης, αναλύεται ο συμβολισμός των μηχανημάτων, των σωληνώσεων και των οργάνων, όπως επίσης τα είδη, η σύνθεση και η ανάπτυξη των διαγραμμάτων ροής χημικών βιομηχανιών. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην τεχνική διακίνησης υγρών και αερίων.

Αυτή περιλαμβάνει τη θεωρητική μελέτη και τους αναγκαίους υπολογισμούς, με έμφαση στην εφαρμογή της θεωρίας στην πράξη, για το σχεδιασμό, την κατασκευή και την αποδοτική λειτουργία ενός συστήματος διακίνησης ρευστών σε μία χημική βιομηχανία.

2. Συγγράμματα

Η εξεταστέα ύλη του μαθήματος περιέχεται στα παρακάτω:

- Κεφάλαιο 1, Παράγραφοι 1-4, 1-5 και 1-6 (Α. Θ. Παπαϊωάννου, "Μηχανική των Ρευστών", Τόμος II, 2η έκδοση, Εκδόσεις Κοράλι, Αθήνα, 2002)
- Κεφάλαιο 4 (Α. Θ. Παπαϊωάννου, "Μηχανική των Ρευστών", Τόμος II, 2η έκδοση, Εκδόσεις Κοράλι, Αθήνα, 2002)
- Κεφάλαιο 12 (Α.Θ. Παπαϊωάννου, Θερμοδυναμική: ΤΟΜΟΣ I, Αθήνα, 2007)
- Παράγραφος 2-9 και Κεφάλαιο 3 (Α.Θ. Παπαϊωάννου, Θερμοδυναμική: ΤΟΜΟΣ II, Αθήνα, 2010)
- Ανηρτημένες σημειώσεις στην ιστοσελίδα του μαθήματος (Σημειώσεις - Διακίνηση Ρευστών)
- Ανηρτημένες σημειώσεις στην ιστοσελίδα του μαθήματος: ΣΥΜΒΟΛΑ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ

Εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος (παρουσιάσεις διαλέξεων, ανηρτημένες σημειώσεις και άλλο υποστηρικτικό υλικό) υπάρχει διαθέσιμο στο Internet, στη διεύθυνση <http://www.chemeng.ntua.gr/courses/sme/>

Ο δικτυακός τόπος χρησιμοποιείται επίσης για επικοινωνία και ανακοινώσεις.

3. Πρόγραμμα Διαλέξεων

Το μάθημα περιλαμβάνει τρεις (3) διδακτικές ώρες την εβδομάδα, τις ακόλουθες ημέρες και ώρες:

- Τρίτη: 13:45–14:30
- Παρασκευή: 9:45–11:30

4. Ασκήσεις

Στα πλαίσια του μαθήματος, παραδίδονται τέσσερα (4) μη-υποχρεωτικά σετ ασκήσεων, τα οποία διορθώνονται και αξιολογούνται. Οι ασκήσεις είναι ατομικές.

5. Ύλη μαθήματος

1. Εισαγωγικές έννοιες – Είδη αγωγών – τραχύτητα επιφανειών - Εξαρτήματα – Βαλβίδες
2. Σύμβολα μηχανημάτων, συσκευών, σωληνώσεων και οργάνων – Διαγράμματα ροής χημικών βιομηχανιών
3. Εξίσωση Bernoulli – Στατική, υψομετρική και δυναμική πίεση – Σωλήνες στατικής πίεσης, Pitot και Prandtl – Γραμμή ενέργειας και υδραυλική γραμμή άτριβης ροής
4. Κύριες απώλειες ενέργειας ροής σε αγωγούς κυκλικής διατομής: Νόμος Darcy-Weisbach – συντελεστής τριβής και διαγράμματα Moody, Karman και τριβών για νερό και αέρα
5. Δευτερεύουσες απώλειες ενέργειας ροής: μέθοδος συντελεστών απωλειών και μέθοδος ισοδύναμων μηκών – ροή σε αγωγούς μη κυκλικής διατομής
6. Γραμμή ενέργειας και υδραυλική γραμμή ιξώδους ροής – το φαινόμενο της σπηλαίωσης – ενεργειακή ανάλυση απλών σωληνώσεων και υδραυλικών δικτύων
7. Δυναμικές αντλίες – αντλίες θετικής εκτόπισης – Χαρακτηριστικά μεγέθη αντλητικής εγκατάστασης - διαθέσιμο και απαιτούμενο καθαρό ύψος θετικής αναρρόφησης – Φυγοκεντρικές αντλίες
8. Χαρακτηριστικές καμπύλες αντλίας – Σημείο λειτουργίας αντλίας – Σύνδεση αντλιών
9. Ειδική ταχύτητα αντλίας – Διαστατική ανάλυση δυναμικών αντλιών – Κανόνες ομοιότητας
10. Επιλογή είδους και τύπου αντλίας – Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή αντλιών – Διαγράμματα επιλογής αντλιών
11. Παραγωγή και χρήση ατμού στη χημική βιομηχανία – Κυκλώματα ισχύος ατμού - Φλογοαυλωτοί και υδροαυλωτοί ατμολέβητες - -βασικά χαρακτηριστικά μεγέθη ατμογεννήτριας
12. Όργανα μέτρησης παροχής, πίεσης και θερμοκρασίας στη χημική βιομηχανία
13. Μηχανές εσωτερικής καύσης: είδη (παλινδρομικές και περιστροφικές), μηχανικά στοιχεία, αρχή λειτουργίας και ενεργειακή ανάλυση ιδανικών κύκλων των ΜΕΚ
14. Συμπιεστές: είδη (εμβολοφόροι και φυγοκεντρικοί), εφαρμογές, χαρακτηριστικές καμπύλες, λειτουργία και απόδοση με ιδιαίτερη έμφαση στους αεροσυμπιεστές

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:** τρεις (3) διδακτικές ώρες ανά εβδομάδα.
- **Σε χρόνο κατ' οίκον:** πέντε (5) ώρες ανά εβδομάδα για μελέτη και ασκήσεις.

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 80%) και του βαθμού των μη-υποχρεωτικών ομάδων ασκήσεων. (βαρύτητα 20%).

8. Βιβλιογραφία

1. Μηχανική των Ρευστών Ι και ΙΙ (Α.Θ.Παπαιωάννου) Εκδόσεις Κοράλι
2. Θερμοδυναμική Ι και ΙΙ (Α.Θ.Παπαιωάννου) Εκδόσεις Κοράλι
3. Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική, Ν.Γ.Κουμούτσου, Εκδοση ΕΜΠ
4. Σύμβολα διαγραμμάτων ροής Χημικών Βιομηχανιών (Δ.Μαρίνου-Κουρή και Α.Ι.Λυγερού) Εκδοση ΕΜΠ
5. Διακίνηση Ρευστών (Α.Ι.Λυγερού), Εκδοση ΕΜΠ
6. Ενεργειακή Ανάλυση Βιομηχανικών Συστημάτων (Δ.Ασημακόπουλου, Γ.Αραμπατζή, Α. Αγγελή-Δημάκη, Α.Καρταλίδη), Εκδοση ΕΜΠ