

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

http://medlab.cc.uoi.gr/lessons/Process_Design/

Διδασκαλία έτους 2023 - 2024
Εαρινό Εξάμηνο

1. Περιεχόμενο μαθήματος

Ο Σχεδιασμός Χημικών Βιομηχανιών και Διεργασιών αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα μαθήματα κορμού σε Τμήματα Χημικών Μηχανικών σε όλο τον κόσμο. Σχεδιασμός είναι το προϊόν σύνθεσης βασικών γνώσεων της Χημικής Μηχανικής, που οδηγεί τελικά σε λύσεις που είναι ολοκληρωμένες και οι οποίες είναι τεχνικά και οικονομικά αποδεκτές. Στο δικό μας τμήμα το μάθημα έχει προσαρμοστεί στις γνώσεις και ανάγκες του Μηχανικού Επιστήμης των Υλικών και περιλαμβάνει τις αρχές, φάσεις και διαδικασίες σχεδιασμού με παραδείγματα και συγκεκριμένες λύσεις. Περιλαμβάνονται θέματα τα οποία αφορούν διαγράμματα ροής, μαθηματικά πρότυπα και μοντέλα, τεχνική και οικονομική βελτιστοποίηση και οικονομοτεχνικές προσεγγίσεις. Ο φοιτητής θα μπορεί ολοκληρώνοντας αυτό το μάθημα να μεταφράζει τα όσα μαθαίνει στο εργαστήριο σε αποδοτικές τεχνικά και οικονομικά λύσεις που μεταφράζονται τελικά σε βιομηχανική παραγωγή.

Το μάθημα περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενότητες:

- Γενικές αρχές σχεδιασμού
- Επιλογή συστημάτων και ρύθμιση παραμέτρων
- Αρχές ολοκλήρωσης
- Ασφάλεια εγκατάστασης
- Υπολογισμός κρίσιμων παραμέτρων (απόδοση, κόστος)
- Ανάπτυξη ολοκληρωμένων λύσεων
- Οικονομοτεχνικές προσεγγίσεις

Η διδασκαλία γίνεται με παρουσίαση θεωρητικών εννοιών και παρουσίαση προβλημάτων στην πράξη.

2. Διδασκαλία Μαθήματος

Η διδασκαλία του μαθήματος διαρκεί 13 εβδομάδες από 26^{ης} Φεβρουαρίου 2024 έως και 7^{ης} Ιουνίου 2024. Για κάθε εβδομάδα διδασκαλίας σχεδιάζονται τέσσερις ώρες θεωρία ή δύο ώρες θεωρία και δύο ώρες φροντιστήριο/εργαστήριο ως εξής:

Θεωρία - Φροντιστήριο

Τρίτη: 9:00 – 11:00, Μεταβατικό Κτίριο, Μ3

Τετάρτη: 14:00 – 16:00, Μεταβατικό Κτίριο, Μ3

Ώρες Γραφείου Διδάσκοντα

Τετάρτη 12:00 – 14:00, Κτίριο ΤΜΕΥ, 1^{ος} Όροφος (τηλ. 2651-00-9006) – fotiadis@uoi.gr

Ώρες Γραφείου Βοηθών: Δάφνη Κατσαρού, Κώστας Μαυροκοτάς

Τετάρτη, 12:00 – 14:00, Μεταβατικό Κτίριο, Γραφείο (τηλ. 2651-00-7298) daphnekatsarou94@gmail.com, Εργαστήριο Ιατρικής, Γραφείο (τηλ. 2651-00-7701) kostaskoma93@gmail.com .

Κατά την διάρκεια του εξαμήνου θα λειτουργήσει και εργαστήριο (υποχρεωτικό). Οι ώρες θα ανακοινωθούν.

3. Εγχειρίδιο Μαθήματος

Το βιβλίο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί από τους φοιτητές για τη διδασκαλία του μαθήματος είναι:

Δ. Μαρίνος-Κουρής, Ζ.Μαρούλης, Σχεδιασμός Χημικών Βιομηχανιών, Παπασωτηρίου 1993.

Επιπλέον συνίστανται τα ακόλουθα συγγράμματα:

M.S. Peters, K.D. Timmerhaus, R.E. West, Σχεδιασμός και Οικονομική Μελέτη Εγκαταστάσεων για Μηχανικούς, μετάφραση Δ. Μαρίνος-Κουρής, Ζ. Μαρούλης, Μ. Κροκίδα, Εκδόσεις Τζιόλα, 2006.

G. Towler, R. K. Sinnott, Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, Butterworth-Heinemann; 6th edition, 2020.

R.Turton, R.Bailie, W.B. Whiting and J. Shaeiwitz, Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes, 4th Edition, Prentice Hall International Series 2012.

J. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.

R. Smith, Chemical Process Design and Integration, Wiley, 2005.

L.T. Biegler, I. Grossman, A. Westerberg, Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 2004.

W.D. Seider, J.D. Seader, J.D.,D.R. Lewin, S. Widagdo, Product and Process Design Principles, Wiley, 2010.

4. Προαπαιτούμενα μαθήματος

Δεν υπάρχει κάποια ειδική απαίτηση.

5. Φροντιστήριο – Εργαστήριο

Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Εισαγωγή στον προσομοιωτή χημικών διεργασιών **Dwsim**
2. Παράδειγμα μονάδας ελέγχου για επίτευξη προδιαγραφών σχεδιασμού
3. α) Αλλαγή σε υφιστάμενο διάγραμμα ροής
β) Εκτέλεση προσομοίωσης γ) Εξαγωγή αποτελεσμάτων - ανάλυση
4. α. Παράδειγμα διεργασίας-Αντιδραστήρας παραγωγής CH₃OH
β. Ανάλυση ευαισθησίας
γ. Εξαγωγή διαγραμμάτων
δ. Ανάλυση
5. α. Διεργασία παραγωγής αιθυλοχλωριδίου
β. Μελέτη επίδρασης ρεύματος απόρριψης W σε ροή προϊόντος P
6. α. Υπολογισμός εκπομπών CO₂ από διεργασίες
β. Παράδειγμα διεργασίας σύνθεσης αμμωνίας
γ. Διάγραμμα ροής της διεργασίας σύνθεσης αμμωνίας

6. Εξετάσεις

Τελική εξέταση

Είναι γραπτή διάρκειας μίας ώρας και περιλαμβάνει δύο θέματα στα οποία οι φοιτητές θα πρέπει να απαντήσουν

Επαναληπτική εξέταση

Οι φοιτητές που δεν επιτυγχάνουν στις εξετάσεις του Ιουνίου είναι υποχρεωμένοι να προσέλθουν στις εξετάσεις του Σεπτεμβρίου. Το επαναληπτικό διαγώνισμα έχει θέση τελικού διαγωνίσματος και γίνεται με παρόμοιο τρόπο. Αν ο φοιτητής αποτύχει πάλι είναι υποχρεωμένος να επανέλθει την επόμενη ακαδημαϊκή περίοδο.

7. Βαθμολογία μαθήματος

Στηρίζεται στην όλη παρουσία του φοιτητή και σε ποσοστά προκύπτει ως εξής:

Γραπτό Διαγώνισμα

100 %

8. Πρόγραμμα διδασκαλίας και περιεχόμενο μαθήματος

Αριθμός Εβδομάδας	Διάρκεια	Περιεχόμενο	Εργαστήριο
1 ^η	26/2/2024 - 1/3/2024	Εισαγωγή Σύμβολα Διαγραμμάτων Ροής	
2 ^η	4/3/2024 – 8/3/2024	Εισαγωγή Σύμβολα Διαγραμμάτων Ροής	Προετοιμασία Εργαστηρίου
3 ^η	11/3/2024 – 15/3/2024	Ισοζύγια Μάζας και Ενέργειας	Εργαστήριο #1
4 ^η	18/3/2024 – 22/3/2024	Διαχείριση Έργου	
5 ^η	25/3/2024 – 29/3/2024	Σχεδιασμός Προϊόντων	
6 ^η	1/4/2024 – 5/4/2024	Συστήματα Παροχών	
7 ^η	8/4/2024 – 12/4/2024	Διαγράμματα ροής και Οργάνων	Εργαστήριο #2
8 ^η	15/4/2024 – 19/4/2024	Διατάξεις αντίδρασης – διαχωρισμού Ρεύματα ανακύκλωσης Ρεύματα απομάκρυνσης Υπολογισμοί	Εργαστήριο #3
9 ^η	22/4/2024 – 26/4/2024	Ενδιάμεση Εξέταση	Εργαστήριο #4
10 ^η	13/5/2024 – 17/5/2024	Επιλογές παροχών Ολοκληρωμένες λύσεις	Εργαστήριο #5
11 ^η	20/5/2024 – 24/5/2024	Ανάλυση Pinch	Εργαστήριο #6
12 ^η	27/5/2024 – 31/5/2024	Επιλογές Χημικών Αντιδραστήρων Ολοκληρωμένες λύσεις	Εργαστήριο #7
13 ^η	3/6/2024 – 7/6/2024	Ολοκλήρωση παραγωγικής μονάδας – Οικονομική Θεώρηση	Εργαστήριο #8

*** Τα μαθήματα θα αρχίσουν την Τρίτη 27/2/2024 (διαδικτυακά).