



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Σχολή Χημικών Μηχανικών

Εισαγωγή στη Χημική Μηχανική

2025 - 2026

Καθ. Ευαγγελία Παυλάτου (Συντονίστρια)
Επ. Καθ. Κυριάκος Λαμπρόπουλος

Σκοπός του μαθήματος είναι η **εμπέδωση θεμελιακών εννοιών που σχετίζονται με τις διεργασίες και τα συστήματα που συναντώνται στη Χημική Βιομηχανία.**

Συνοπτικά, στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σε θέση:

- να κατανοεί ένα **διάγραμμα ροής** απλών και σύνθετων διεργασιών/συστημάτων
- να καταstrώνει το φυσικό και μαθηματικό **πρότυπο για μια διεργασία** σε μόνιμη και μη μόνιμη (μεταβατική) κατάσταση

Συνοπτικά, στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σε θέση:

- να χρησιμοποιεί θεμελιακές εξισώσεις και να καταstrώνει **ισοζύγια μάζας και ενέργειας για απλά και πολλαπλά συστήματα**
- να καταstrώνει **ισοζύγια μάζας και ενέργειας συστατικών** σε απλές φυσικές διεργασίες και σε απλούς χημικούς αντιδραστήρες καθώς και σε συστήματα πολλαπλών διεργασιών

Συνοπτικά, στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σε θέση:

- να επεξεργάζεται και να συσχετίζει πειραματικά δεδομένα
- να εξοικειωθεί με βασικές μεθόδους αριθμητικής ανάλυσης για την επίλυση σχετικών προβλημάτων με χρήση Η/Υ.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ορισμός επιστήμης και περιγραφή επαγγελματικής απασχόλησης Χημικού Μηχανικού. Έννοιες Χημικής Μηχανικής και εφαρμογές στη Χημική Βιομηχανία. Συστήματα Μονάδων και Διεθνές Σύστημα Μονάδων

2. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Φυσικές και Χημικές διεργασίες. Διάγραμμα ροής. Αναπαράσταση διαγραμμάτων ροής. Συστήματα και σύνδεση αυτών σε διαγράμματα ροής Χημικών Βιομηχανιών. Μαθηματική ανάλυση διαγραμμάτων ροής. Μαθηματικά πρότυπα διεργασιών, εμπλεκόμενες μεταβλητές, ελεύθερες μεταβλητές, βαθμοί ελευθερίας.

3. ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΜΑΖΑΣ

Εξαγωγή και διαμόρφωση του συνολικού ισοζυγίου μάζας μιας διεργασίας. Ανάλυση των όρων του. Μεταβατικός όρος του ισοζυγίου και διατύπωση του ισοζυγίου σε μη-μόνιμη κατάσταση. Εφαρμογή του συνολικού ισοζυγίου μάζας σε απλά συστήματα (δεξαμενή σε μόνιμη και μη-μόνιμη κατάσταση, διεργασίες διαχωρισμού σε μόνιμη κατάσταση).

4. ΜΕΡΙΚΑ ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ

Η έννοια της συγκέντρωσης μιας ουσίας σε μίγματα. Η εξαγωγή και διαμόρφωση των μερικών ισοζυγίων μάζας για τα συστήματα ουσιών μιας διεργασίας. Η γραμμική τους εξάρτηση με το συνολικό ισοζύγιο μάζας

5. ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ

Μεταβατικός όρος των ισοζυγίων και διατύπωση τους σε μη-μόνιμη κατάσταση. Εφαρμογή των μερικών ισοζυγίων μάζας σε απλά συστήματα (δεξαμενή σε μόνιμη και μη-μόνιμη κατάσταση, διεργασίες διαχωρισμού σε μόνιμη κατάσταση, ανακύκλωση και παράκαμψη).

6. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΜΑΖΑΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ

Η έννοια της χημικής κινητικής. Η εξαγωγή και διατύπωση του συνολικού και μερικών ισοζυγίων μάζας παρουσία χημικής αντίδρασης. Οι όροι κατανάλωσης και παραγωγής. Εφαρμογή σε απλά συστήματα (χημικός αντιδραστήρας πλήρους ανάδευσης).

7. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ

Καταστατικές εξισώσεις για ουσίες και για μίγματα

8. ΚΟΡΕΣΜΟΣ

Τάση ατμών. Σημείο βρασμού. Εξάτμιση και συμπύκνωση. Μερικός και ολικός κορεσμός. Σημείο Δρόσου

9. ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΑ ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ

Ισοζύγια μάζας για εξάτμιση και συμπύκνωση. Εφαρμογή σε συστήματα αέρα/νερού

10. ΕΝΘΑΛΠΙΑ

Εισαγωγή της έννοιας της ενθαλπίας και του υπολογισμού της για καθαρές ουσίες και για μίγματα ουσιών. Ειδική θερμότητα ουσιών. Ενθαλπία εξάτμισης/συμπύκνωσης

11. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Εξαγωγή και διατύπωση του ισοζυγίου ενέργειας. Εφαρμογή σε απλά συστήματα (θερμαινόμενες δεξαμενές με μόνιμη και μεταβατική κατάσταση, διεργασίες συμπύκνωσης και εξάτμισης)

12. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ

Η έννοια του θερμοτονισμού των χημικών αντιδράσεων. Προσδιορισμός της θερμότητας σχηματισμού από την πρότυπη τιμή της

13. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

14. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΛΓΕΒΡΙΚΩΝ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ

Διεξαγωγή του μαθήματος

Διδάσκοντες:

Ευαγγελία Παυλάτου, Καθηγήτρια (Συντονίστρια Μαθήματος)

Γραφείο B1.116, email: pavlatou@chemeng.ntua.gr, Τηλ. 210-772-3110

Κυριάκος Λαμπρόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής

Γραφείο Γ.201.β, email: klabrop@central.ntua.gr, Τηλ. 210-772-3103

ΕΔΙΠ:

Δρ. Πηνελόπη Γύφτου

Γραφείο Θ.205, email: penel@central.ntua.gr, Τηλ. 210-772-3130

Δρ. Φίλιππος Δογάνης

Γραφείο Γ.405.β, email: fdoganis@chemeng.ntua.gr, Τηλ. 210-772-2823

Δρ. Αγορίτσα Κωνσταντή

Γραφείο Ε.202.β, email: akonsta@mail.ntua.gr, Τηλ. 210-772-1431

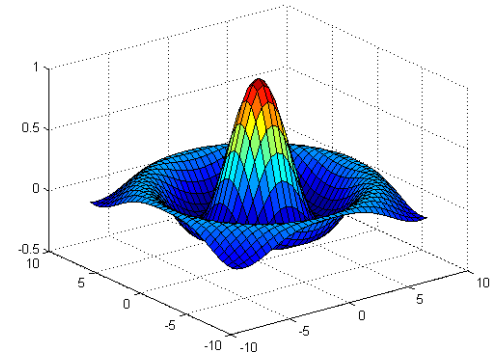
Δρ. Θεοδώρα Ξενίδου

Γραφείο Η1.403, email: thexen@chemeng.ntua.gr, Τηλ. 210-772-3235

Διεξαγωγή του μαθήματος

- ❖ ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ
- ❖ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ
- ❖ ΣΕΙΡΕΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

Εφαρμογή Matlab σε θέματα χημικής μηχανικής



Διεξαγωγή του μαθήματος

- ❖ Ενδιάμεση πρόοδος **1** [Π]
- ❖ Ασκήσεις: 2 σειρές ασκήσεων & 1 υπολογιστικό θέμα = **3** [Α]
- ❖ Τελικό διαγώνισμα – Εξέταση [Ε]
- ❖ Οι ασκήσεις και η πρόοδος είναι προαιρετικές και μετρούν **50%** θετικά επί του τελικού βαθμού με την προϋπόθεση ότι ο **βαθμός της γραπτής εξέτασης/ή προόδου** είναι τουλάχιστον, και χωρίς προς τα άνω στρογγύλευση, **3**, και ο **Μ.Ο. Ασκήσεων τουλάχιστον 5.0**.
- ❖ Επομένως, **Τελικός Βαθμός [B] = max [E, (Π+E)/2, (Α+E)/2, (Π+Α)/2]**

ΠΡΟΟΔΟΣ [Π]	ΑΣΚΗΣΕΙΣ [Α]	ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ [Ε]	ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ [B]
6	8	4	$0.5 * 6 + 0.5 * 8 \rightarrow 7$
9	7	-	$0.5 * 9 + 0.5 * 7 \rightarrow 8$
6	7	8	$0.5 * 7 + 0.5 * 8 \rightarrow 8$
2	9	1	1
2	7	3	$0.5 * 7 + 0.5 * 3 \rightarrow 5$
-	-	6	6

Χρονοδιάγραμμα

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ		
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	Ανάρτηση	Παράδοση
Α' Σειρά Ασκήσεων	Τετάρτη 29 Οκτ. 2025	Δευτέρα 10 Νοεμ. 2025
Υπολογιστική Άσκηση	Παρασκευή 28 Νοεμ. 2025	Τετάρτη 10 Δεκ. 2025
Β' Σειρά Ασκήσεων	Παρασκευή 19 Δεκ. 2025	Τετάρτη 7 Ιαν. 2026
ΠΡΟΟΔΟΣ		
Τετάρτη 19 Νοεμβρίου 2025		
ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ		
Μετά από 19 Ιανουαρίου 2026		

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ

Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο	Κυριακή
		01 INTRO	02	03	04	05
06	07	08 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΜΟΝΑΔΕΣ	09	10 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΜΟΝΑΔΕΣ	11	12
13	14	15 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	16	17 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	18	19
20	21	22 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	23	24 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	25	26
27	28 Εθνική Επέτειος	29 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ Α' Σειρά Ασκήσεων (29/10 – 10/11)	30	31 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ		

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ

Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο	Κυριακή
					01	02
03	04	05 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	06	07 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	08	09
10	11	12 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	13	14 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	15	16
17	18	19 ΙΔΑΝΙΚΑ & ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ 15:30 – 17:30 ΕΧΜ Πρόοδος	20	21 ΙΔΑΝΙΚΑ & ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ	22	23
24	25	26 ΠΟΛΥΦΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΑ	27	28 ΠΟΛΥΦΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΑ Υπολογιστική ΑΣΚΗΣΗ Α : 13.45-14.30 Β: 14.45-15.30 (28/11 – 10/12)	29	30

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ

Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο	Κυριακή
01	26	03 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	04	05 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	06	07
08	09	10 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	11	12 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	13	14
15	16	17 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	18	19 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ Β' Σειρά Ασκήσεων (19/12 – 07/01)	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Άλλα στοιχεία του μαθήματος

Ιστοσελίδα μαθήματος (Υλικό μαθήματος)

<https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1287&lang=el>

Υποβολή ασκήσεων

Όσοι έχουν ιδρυματικό λογαριασμό:

<https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1287>

Όσοι δεν έχουν ιδρυματικό λογαριασμό:

<https://www.chemeng.ntua.gr/submission/exm.php>

Σύγγραμμα

1. R.M. Felder, R.W.Roussaeu, L.S. Bullard (Επιστημ. Επιμέλεια Ε. Παυλάτου), Elementary Principles of Chemical Processes - Στοιχειώδεις Αρχές των Χημικών Διεργασιών , 4th Edition, Εκδόσεις Odysseus.
2. Εποπτικό υλικό διαλέξεων των διδασκόντων.

Σημαντική Ανακοίνωση

Οι εργασίες της μετάβασης στο νέο Ακαδημαϊκό Έτος 2025-26 ολοκληρώθηκαν με επιτυχία.
Τα μαθήματα για το 2025-26 αρχικοποιήθηκαν με όλο το προϋπάρχον υλικό, αλλά **χωρίς τους εγγεγραμμένους σπουδαστές**.
Οι σπουδαστές θα μπορούν να εγγραφούν από 25 Σεπτεμβρίου 2025.

Προσοχή: Τα μαθήματα του Ακαδημαϊκού Έτους 2024-25 βρίσκονται πλέον στη διεύθυνση <https://helios.ntua.gr/2024-25>.

Για κάθε απορία ή και σχόλιο μπορείτε να επικοινωνείτε με την τεχνική υποστήριξη στο support_helios@mail.ntua.gr.

Ακαδημαϊκό Έτος 2024-25

F.A.Q. για Διδάσκοντες

F.A.Q. για Σπουδαστές

Εισαγωγή στη Χημική Μηχανική

Ανακοινώσεις

Σύμπτυξη όλων



Νέα

Εισαγωγή στη Χημική Μηχανική

Σκοπός

Σκοπός του μαθήματος είναι η εμπέδωση θεμελιακών εννοιών που σχετίζονται με τις διεργασίες και τα συστήματα που συναντώνται στη Χημική Βιομηχανία. Συνοπτικά, στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σε θέση:

- να κατανοεί ένα διάγραμμα ροής απλών και σύνθετων διεργασιών/συστημάτων
- να καταstrώνει το φυσικό και μαθηματικό πρότυπο για μια διεργασία σε μόνιμη και μη μόνιμη (μεταβατική) κατάσταση
- να χρησιμοποιεί θεμελιακές εξισώσεις και να καταstrώνει ισοζύγια μάζας και ενέργειας για απλά και πολλαπλά συστήματα
- να καταstrώνει ισοζύγια μάζας και ενέργειας συστατικών σε απλές φυσικές διεργασίες και σε απλούς χημικούς αντιδραστήρες καθώς και σε συστήματα πολλαπλών διεργασιών
- να επεξεργάζεται και να συσχετίζει πειραματικά δεδομένα
- να εξοικειωθεί με βασικές μεθόδους αριθμητικής ανάλυσης για την επίλυση σχετικών προβλημάτων με χρήση H/Y

Προαπαιτούμενες Γνώσεις

Βασικές έννοιες Μαθηματικής Ανάλυσης, Φυσικοχημείας και Χημείας. Προγραμματισμός σε MATLAB.

Περιεχόμενα Μαθήματος

Ανακοινώσεις

Νέα

Εισαγωγή στη Χημική Μη...

Σκοπός Σκοπός του μαθήματ...

Υλικό Μαθήματος

Διαφάνειες μαθήματος, 1ο τμ...

Διαφάνειες μαθήματος, 2ο τμ...

Ασκήσεις και Υπολογιστικές ε...

Θέματα Εξετάσεων 2024-25

Βαθμολογία 2024-25

Φύλλο Ταυτότητας Μαθήματ...

Συντελεστές μετατροπής μον...

Ακαδημαϊκό Έτος 2023-24

Γραπτές εργασίες - Υποβολή

A' Σειρά Ασκήσεων

Υπολογιστική Εργασία

B' Σειρά Ασκήσεων

Βιβλιογραφία

Διδακτικά Βοηθήματα D.M.Hi...





σχολήχημικώνμηχανικών
εθνικόμετσόβιοπολυτεχνείο

Αναζήτηση

Ανακοινώσεις



🏠 » Σπουδές » Μαθήματα » Πληροφορίες Μαθήματος

Περιγραφή

Σκοπός του μαθήματος είναι η εμπέδωση θεμελιακών εννοιών που σχετίζονται με τις διεργασίες και τα συστήματα που συναντώνται στη Χημική Βιοχημεία. Αναλυτικά περιλαμβάνει τις ενότητες: Ορισμός της Επιστήμης και περιγραφή των δραστηριοτήτων του Χημικού Μηχανικού. Θεμελιακές έννοιες, σκοπός και εφαρμογές της χημικής Μηχανικής στην Χημική Βιοχημεία. Εισαγωγή στους Τεχνικούς Υπολογισμούς. Μονάδες και διαστάσεις, μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων, χημικές εξισώσεις, Ισοζύγια Υλικών (μάζας- μερικά, ολικά, χωρίς και με αντιδράσεις). Μεθοδολογία ανάλυσης προβλημάτων ισοζυγίων μάζας, διεργασίες με ανακύκλωση, παράκλιση και απομάκρυνση υλικών. Ξεράθρι, Ατμίοι, Αέρια. Τόση ατμών, κορεσμός και υπέρπια, ισοζύγια μάζας με συμπύκνωση και εξάχνση, ισοζύγια Ενέργειας: Έννοιες και μονάδες, υπολογισμός μεταβολών, ενθαλπίας χωρίς αλλαγή φάσης και με αλλαγές φάσεων, γενικό ισοζύγιο ενέργειας, θερμοχημικές αντιδράσεις. Συνδυασμός ισοζυγίων μάζας και Ενέργειας. Γραφικές μέθοδοι ανάλυσης και παρουσίασης δεδομένων. Προσεγγιστικές μέθοδοι ολοκλήρωσης και συσχέτισης δεδομένων. Επίλυση υπολογιστικών θεμάτων σε Η/Υ.

Εξάμηνο : 1ο

Κωδικός Μαθήματος : 5213

Ιστοσελίδα : <https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1287&lang=el>

Ιστοσελίδα για το Ακ. Έτος 2024-25 : <https://helios.ntua.gr/2024-25/course/view.php?id=1287&lang=el>

Φύλλο Ταυτότητας Μαθήματος :

Διδάσκοντες : Ε. Παυλάτου, Κ. Λαμπρόπουλος

Εργαστήριο : Π. Γύφτου, Φ. Δογάνης, Θ. Ξενίδου

Φροντιστηριακές Ασκήσεις : Α. Κωνσταντή



Ανακοινώσεις



30-09-2025
Έγγραφο μαθήματος

Καλή ακαδημαϊκή χρονιά σε όλους!

Το μάθημα διδάσκεται σε δυο τμήματα τις ημέρες Τετάρτη και Παρασκευή (10.45-12.30), όπου οι

πρόσφατα νέα

30/09/2025 - Γραμματεία
Αναβολή μαθημάτων - Τετάρτη
1/10/2025, 8.45 π.μ. - 10.30 π.μ.

29/09/2025 - Γραμματεία
Πρόσκληση εκδήλωσης
ενδιαφέροντος 2025-2026 για
χορήγηση οκτώ (8) υποτροφιών
με διαγωνισμό, Εργαζάκειου
Ιδρύματος

27/09/2025 - Γραμματεία
Ηλεκτρονικές Δηλώσεις
Μαθημάτων Χειμερινών
Εξαμήνων Ακαδ. Έτους 2025-2026

25/09/2025 - Γραμματεία
Προκήρυξη Εκλογών για την
Ανάδειξη Εκπροσώπων Φοιτητών
στη Συνέλευση της Σχολής
Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ για το
έτος 2026

23/09/2025 - Εκδηλώσεις
Εκδήλωση Υποδοχής Πρωτοετών
Χημικών Μηχανικών Ακαδ. Έτους
2025-2026

► Περισσότερα...

Τίτλος	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ
--------	------------------------------

Σκοπός	Σκοπός του μαθήματος είναι η εμπέδωση θεμελιωκών εννοιών που σχετίζονται με τις διεργασίες και τα συστήματα που συναντώνται στη Χημική Βιομηχανία. Στοιχεία, στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σε θέση: • να κατανοεί ένα διάγραμμα ροής πλέον και σύνθετων διεργασιών/συστημάτων • να καταπονήνει το φυσικό και μαθηματικό πρότυπο για μια διεργασία σε μόνιμη και μη μόνιμη (μεταβατική) κατάσταση • να χρησιμοποιεί θεμελιώδεις εξισώσεις και να καταπονήνει ισοζύγια μάζας και ενέργειας για απλά και πολύπλοκα συστήματα • να καταπονήνει ισοζύγια μάζας και ενέργειας στατιστικών σε απλές φυσικές διεργασίες και σε απλούς χημικούς αναδιαστροφείς καθώς και σε συστήματα πολλαπλών διεργασιών • να επεξεργάζεται και να συζητεί χημικά πειραματικά δεδομένα • να εξοικονομεί με βασικές μεθόδους αριθμητικής ανάλυσης για την επίλυση σχετικών προβλημάτων με χρήση Η/Υ.
--------	--

[illegible]

Προαπαιτ. γνώσεις	Βασικές έννοιες Μαθηματικής Ανάλυσης, Φυσικοχημείας και Χημείας, Προγραμματισμός σε MATLAB.
----------------------	---

Περιεχόμενο μαθήματος	Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
	1 ^η	ΕΙΣΑΓΩΓΗ. Ορισμός επιστήμης και περιγραφή επαγγελματικής απασχόλησης Χημικού Μηχανικού. Έννοιες Χημικής Μηχανικής και εφαρμογές στη Χημική Βιομηχανία. Συστήματα Μονάδων και Δυνάμεις Συστήματα Μονάδων.
	2 ^η	ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ. Φυσικές και Χημικές διεργασίες. Διάγραμμα ροής. Αναπαράσταση διαγραμμάτων ροής Συστήματα και σύνθεση αυτών σε διαγράμματα ροής Χημικών Βιομηχανιών Μαθηματική ανάλυση διαγραμμάτων ροής. Μαθηματικά πρόβλετα διεργασιών (αποσταύρωση, μεταβολές, αλλαγές μεταβολές, ροή και εξορμήσεις).
	3 ^η	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΞΥΓΝΩΣΜΟ. Εξήγηση και διαμόρφωση του συνολικού ισχύος μίας μιας διεργασίας. Ανάλυση των άνω του. Μεταβλητός όρου του ισχύος και διατύπωση του ισχύος σε μη-μόνη κατάσταση Εφαρμογή του συνολικού ισχύος μίας σε άλλα συστήματα (δεξαμενή σε μόνιμη και μη-μόνη κατάσταση, διεργασίες διαχωρισμού σε μόνιμη κατάσταση).
	4 ^η	ΜΕΡΙΚΑ ΙΣΟΘΥΜΙΑ ΜΑΖΑΣ. Η έννοια της συγκέντρωσης μιας ουσίας σε μίγματα. Η εξίσωση και διαμόρφωση των ισοθυμίων μίας μίας σε τα.

1

	συστήματα ουσίων μιας διεργασίας. Η γραμμική τους εξάρτηση με το συνολικό ισόζυγιο μάζας. ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ. Μεταβαλλόμενος όρος των ισοζυγίων και διατήρησης τους σε μη-μόνηνη κατάσταση. Εφαρμογή των μερικών ισοζυγίων μάζας σε αλλά συστήματα (δεξαμενή σε κίνηση και μη-μόνηνη κατάσταση, διεργασία διερχομένου σε κίνηση κατάσταση, ανομοιογένεια και παραγωγή). ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΜΑΖΑΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ. Η έννοια της χημικής κίνησης. Η εξίσωση και διατήρηση του συνολικού και μερικών ισοζυγίων μάζας παρουσία χημικής αντίδρασης. Οι όροι κατανόμισης και παραγωγής. Εφαρμογή σε αλλά συστήματα (χημικός αντιδραστήρας πλήρους ανάμειξης). ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΙΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ. Καταστατικές εξισώσεις για ουσίες και για μίγματα. ΚΡΟΝΟΣΜΟΣ. Τύση ατμών. Σημείο βρασμού. Εξάτμιση και συμπύκνωση. Μερικές και ολικές κορεστές. Σημείο Άρροα. ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ. Ισοζύγιο μάζας για εξάτμιση και συμπύκνωση. Εφαρμογή σε συστήματα αέρα/νερού. ΕΝΘΑΛΠΙΑ. Εφαρμογή της έννοιας της ενθαλπίας και του υπολογισμού της για καθαρές ουσίες και για μίγματα ουσιών. Ειδική θερμότητα ουσιών. Ενθαλπία εξάτμισης/συμπύκνωσης. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ. Εφαρμογή και διατήρηση του ισοζυγίου ενέργειας. Εφαρμογή σε αλλά συστήματα (θερμάνοντας δεξαμενή σε κίνηση και μεταβαλλόμενη κατάσταση, διεργασία συμπύκνωσης και εξάτμισης). ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ. Η έννοια του θερμογόνιμου των χημικών αντιδράσεων. Προσδιορισμός της θερμότητας σχηματισμού από την πρώτη τιμή της. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ. Εφαρμογή σε διεργασίες καύσης.
--	--

Απασχόλ.
Σπουδ. Ωρες
/Εξάμ.

Διδάσκοντες

Διδ. βοηθ.

Τυπικό/ά
Διεθνές/σύγ-
γραμμα.

Βιβλιογρ.

Meθ. δ16ε

ΘΕ	26	ΦΡ	13	ΥΠΑ ΕΡΓ	13	ΚΑΤ. ΟΙΚ	98	150
----	----	----	----	------------	----	-------------	----	------------

Θεωρία: Ε. Παυλάτου (Καθ. ΕΜΠ - Συντονίστρια), Σ. Τσιβύλης (Καθ. ΕΜΠ).
Υπολογιστικό Εργαστήριο, Σειρές Ασκήσεων: Δρ. Φ. Δογάνης (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ. Δ. Ξενίδου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ. Π. Γώφτου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ).

Βασικές αρχές και Υπολογισμοί στη Χημική Μηχανική, Himmelblau D., Riggs J., Έκδοση: 8η/2016, Εκδόσεις Τζιόλα.

R.M. Felder and R.W. Roussaeu, *Elementary Principles of Chemical Processes*, 3rd Edition, John Wiley, NY, 2005.

- Don W. Green, Robert H. Perry, Perry's chemical engineers' handbook, 8th Edition, McGraw-Hill, NY, 2008.
- Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, John Wiley, NY, 2014.
- CRC handbook of chemistry and physics, 95th Edition, CRC Press, NY, 2014.
- James G. Speight, Chemical process and design handbook, McGraw-Hill, NY, 2002.

Το θεωρητικό μέρος της Εισαγωγής στη Χημική Μηχανική γίνεται με παράλληλη διδασκαλία σε δύο Τμήματα.

2

Αξιολ. επι

Ενιαίος
βαθμός

Ιστοσελ
μαθ.

Επεξήγηση Συντομήσεων

II.	Τμήμα Ηλεκτρονικής
Ενστ. Μαθ.	Ενότητα Μαθημάτων
Βαθ. Επιτ.	Βαθμολογία Επιτηρητών
TE. II.	Τεχνολογία Επιτηρητών (engineering)
TKA	Τεχνολογία
OAK	Οικονομικά, Ανθρωπιστικά, Κοινωνιολογικά
ΣΕ	Σελές Υποθέσεων
Π	Εξάμηνο παύσεως που δίδεται στο μάθημα
ΕΓ	Μέθοδο κομμής που χρησιμοποιούνται εν συνόλῳ της τάξης
KAT	Μαθήματα Κατεύθυνσης
YAT	Υποχρεωτικά μαθήματα
ΕΠΛ	Μαθήματα Επιστήμης
ΠΤΕ	Παράλογα Έργα
DM	Εργασία Τμήματος που παραλαμβάνεται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΕΠΛ	Επιστήμη Υπολογιστών (ΠΕ)
ΦΡ	Φυσιογνωσία (ΦΕ)
ΦΡ	Φυσιογνωσία (ΦΕ)
YPL	Υπολογιστική ανάλυση (ΦΕ)
Τυπικό Δ. Σ	Τυπικό ανά Σχολείο
Τυπικό Δ. Π / ΕΣ	Τυπικό Απολογιστικό Σπουδαστή ανά Εξάμηνο
OR	Κριτήρια

Φροντιστηριακές ασκήσεις.
Υπολογιστικό εργαστήριο.
Οι φροντιστηριακές ασκήσεις και τα υπολογιστικά παραδείγματα περιλαμβάνουν τις σημαντικότερες κατηγορίες προβλημάτων των διαγραμμών της χημικής μηχανικής. Στους φοιτητές που συμμετέχουν στις φροντιστηριακές ασκήσεις και στα υπολογιστικά παραδείγματα ανατίθενται *συνεχές ασκήσεων* και υπολογιστικά θέματα που αντιστοιχούν στο 50% του βαθμού *προαιρετικά και θετικά*.

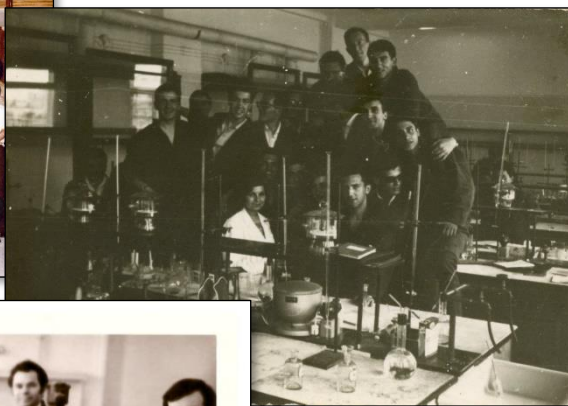
Τελική γραπτή εξέταση.
Ενδιάμεση Πρόοδος (προαιρετική - 50% του βαθμού).
Επίλυση Υπολογιστικών Θεμάτων και Σειρών Ασκήσεων (50% του βαθμού προαιρετικά και θετικά).

Ο τελικός βαθμός προκύπτει από το τελικό διαγώνισμα.
Ενδεικτικά: 50% από την επίλυση των υπολογιστικών θεμάτων και σειρών εργασιών και 50% από τον βαθμό του τελικού διαγωνίσματος ή του βαθμού ενδιάμεσες προόδου με την προϋπόθεση ότι ο βαθμός της γραπτής εξέτασης να είναι τουλάχιστον 3,0.

<https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1287&lang=el>

Η ΧΗΜΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ





Ορισμός του Χημικού Μηχανικού

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχ. Χημικών Μηχανικών (1987)

https://www.chemeng.ntua.gr/the_chemical_engineering_science

Ο Χημικός Μηχανικός (ή μηχανικός διεργασιών) εφαρμόζει τις αρχές των **χημικών, φυσικών, μαθηματικών, οικονομικών και τεχνικών επιστημών**, σε πεδία που ανάγονται σε **διεργασίες ροής** των υλικών, **μετασχηματισμού της ύλης** και εγκαταστάσεις **διεξαγωγής διεργασιών** όπου η ύλη υποβάλλεται σε **κατεργασία ή επεξεργασία κατά τον ωφελιμότερο τρόπο** από κάθε άποψη (τεχνική, οικονομική, κοινωνική).

Ορισμός του Χημικού Μηχανικού

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχ. Χημικών Μηχανικών (1987)

https://www.chemeng.ntua.gr/the_chemical_engineering_science

Έργο του Χημικού Μηχανικού στην πράξη είναι:

- η έρευνα - ανάπτυξη - βελτίωση προϊόντων, μεθόδων και εγκαταστάσεων,
- η μελέτη - κατασκευή - λειτουργία - τεχνική εξυπηρέτηση χημικών εγκαταστάσεων,
- και ο σχεδιασμός - παραγωγή - έλεγχος - διάθεση - εφαρμογές των παραγόμενων προϊόντων και υλικών.

ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Δύο μεγάλες υποκατηγορίες:

- Σχεδιασμός & λειτουργία διεργασιών
(chemical process engineers)
- Ανάπτυξη νέων ή τροποποιημένων ουσιών για προϊόντα π.χ. τρόφιμα, φάρμακα κλπ.
(chemical product engineers)



- Η επιστήμη των διεργασιών στηρίζεται σε φυσικές και χημικές και βιοχημικές μετατροπές της ύλης
- Ο όρος «χημικός» είναι στην πραγματικότητα περιοριστικός???
- Με τις διεργασίες επιδιώκεται η αύξηση της αξίας ενός προϊόντος
- Όχι απαραίτητα εμπορεύσιμα προϊόντα (π.χ. βελτίωση ποιότητας αέρα, νερού)



A chemical engineer is someone who knows enough physics/mechanics to confuse a chemist, enough chemistry to confuse a physicist/mechanical engineer and enough mathematics to confuse himself.

Professor M.S. Ananth



*If you can't convince
them, confuse them*

Harry S Truman



Chemical engineering occupies a unique position at the interface between molecular sciences and engineering. Intimately linked with the fundamental subjects of **chemistry, biology, mathematics, and physics** — and in close collaboration with fellow engineering disciplines like **materials science, computer science, and mechanical, electrical, and civil and environmental engineering** — it offers unparalleled opportunities to do great things

Ο Χημικός Μηχανικός καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα δραστηριοτήτων που διαρκώς γίνεται ευρύτερο. Οι επαγγελματικές δυνατότητες μπορούν να διαχωριστούν ως εξής:

- Απασχόληση σε βιομηχανικές παραγωγικές διαδικασίες (χημικά, πετρελαιοειδή, αέριο, χαρτί, φαρμακευτικά, τρόφιμα, κεραμικά, υφάσματα, πλαστικά κ.α.) [45%]
- Τεχνικές συμβουλές και προώθηση πωλήσεων προϊόντων, επιχειρησιακή έρευνα [11%]
- Δημόσια Διοίκηση - Δημόσιοι Οργανισμοί [13%]
- Μελέτες, σχεδιασμοί, κατασκευές [3%]
- Έρευνα, εξέλιξη και προσχεδιασμένες ιδιότητες νέων προϊόντων [6%]
- Εκπαίδευση, ιδιαίτερα στην Ανώτατη και Ανώτερη βαθμίδα [9%]
- Ελεύθεροι επαγγελματίες [8%]

Υπάρχουν ακόμη επαγγελματικές δυνατότητες [5%], εκτός από τις παραπάνω κλασικές, που μπορούν να ενταχθούν στο φάσμα των δραστηριοτήτων του ΧΜ, όπως Οικολογική Τεχνολογία, Περιβαλλοντική Μηχανική, Προγραμματισμός, Ασφάλεια και Συντήρηση έργων, Πληροφορική, Βιοφυσική και Βιοχημική Μηχανική.

ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ



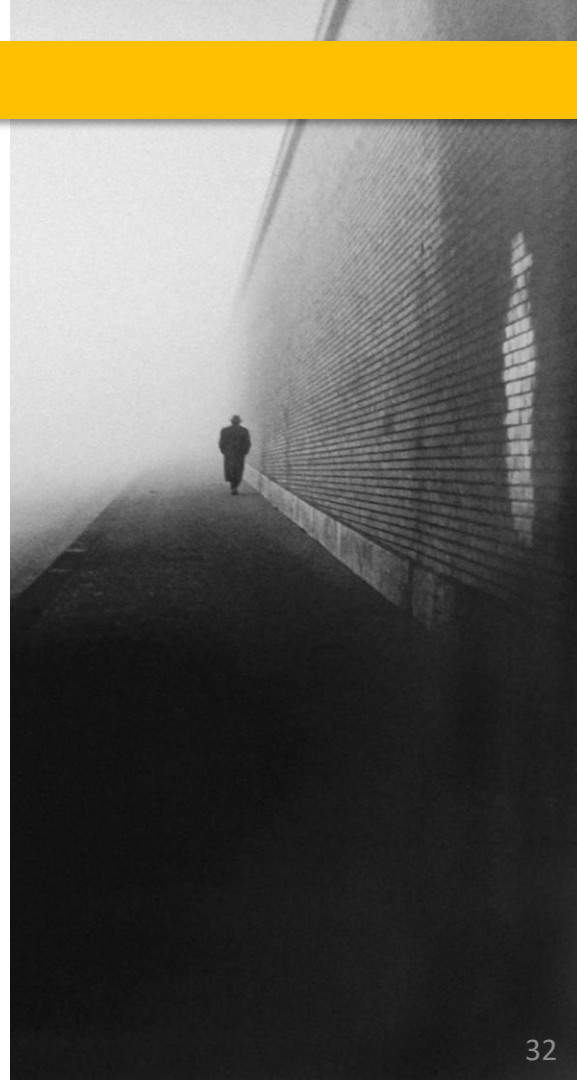
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ



Greatest Achievements of Chemical Engineers



- Πληροφορική (Σχεδιασμός, Τεχν. Νοημοσύνη)
- Βιοτεχνολογία (Βιοπροϊόντα, Βιομετατροπές)
- Νανοτεχνολογία («Έξυπνα» νανο-συστήματα)
- Νέα Υλικά (Σύνθετα, Σχεδιασμός ιδιοτήτων)
- Νέα Τρόφιμα – Νέα Γεωργία
- Νέες Ενεργειακές Τεχνολογίες
- Αειφόρος Ανάπτυξη - Κλιματική Αλλαγή
- Νέες Επιχειρήσεις (Υπηρεσίες, Εφοδιαστική)
- Νέα Βιωσιμότητα (Ποιότητα, Πολιτισμός)





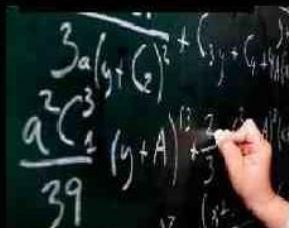
what my mom thinks I do



what chemists think I do



what engineers think I do



what university thinks I do



what I think I do



what I really do



What society thinks I do.



What my friends think I do.



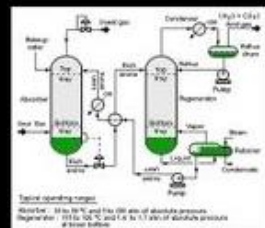
What my boss thinks I do.



What my family thinks I do.



What I think I do.



What I actually do.



КАЛН АРХН