

## ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. αριθ. 5109

ΑΕΙ ΕΜΠ

Τίτλος **ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΙΙ**

| Στοιχεία μαθήματος   | Τ.Π | Ενοτ. Μαθ. | ΕΞ | 3 <sup>ο</sup> | ΥΠΧ | Ω/Ε      |
|--|-----|------------|----|----------------|-----|----------|
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ΧΜ</span> |     | ΒΑ.ΕΠ      | •  |                |     | ΘΕ       |
|  |     | ΤΕ.ΕΠ      |    | •              |     | ΦΡ       |
|  |     | ΤΧΛ.       |    |                |     | ΕΡΓ      |
|  |     | Ο.Α.Κ.     |    |                |     | ΥΠΑ      |
|  |     | Ξ.Γ.       |    |                |     |          |
|  |     | ΚΟΡ        | •  |                |     | <b>3</b> |
|  |     | ΚΑΤ        |    |                |     | <b>2</b> |
|  |     |            |    |                |     |          |

Προαπαιτ. γνώσεις Θερμοδυναμική Ι

Σκοπός 
 Σκοπός του μαθήματος είναι η παροχή των κατάλληλων θεωρητικών γνώσεων και των απαραίτητων υπολογιστικών-μεθοδολογικών εργαλείων στις ακόλουθες δύο ευρείες περιοχές:
 

- Προσδιορισμός των θερμοφυσικών ιδιοτήτων μιγμάτων.
- Μελέτη της ισορροπίας φάσεων και της χημικής ισορροπίας.

Περιεχόμενο 

1. Εισαγωγή στο μάθημα. Διαμοριακές δυνάμεις. Μερικές γραμμομοριακές ιδιότητες.
2. Πρόρρηση ιδιοτήτων μιγμάτων. Τάση διαφυγής. Εφαρμογές. Ιδιότητες ανάμιξης. Ιδιότητες Περίσσειας. Συμπεράσματα.
3. Ισορροπία ατμού-υγρού σε χαμηλές πιέσεις: Εισαγωγή. Μεθοδολογία. Ιδανικά διαλύματα – Εφαρμογές.
4. Συντελεστές ενεργότητας: Εξάρτηση από πίεση, θερμοκρασία, συγκέντρωση. Μοντέλα πρόρρησης.
5. Υπολογισμοί σημείου φουσαλίδας και δρόσου. Πρόρρηση πολυσυστατικής ισορροπίας φάσεων από δυαδικά δεδομένα.
6. Πρόρρηση ισορροπίας φάσεων με UNIFAC.
7. Ισορροπία ατμού-υγρού σε υψηλές πιέσεις: Εισαγωγή.
8. Μέθοδοι υπολογισμού συντελεστών κατανομής.
9. Υπολογισμοί σημείου δρόσου, βρασμού και εκτόνωσης. Ισορροπία φάσεων υγρού-υγρού. Ισορροπία φάσεων στερεού-υγρού.
10. Ισορροπία χημικών αντιδράσεων: Εισαγωγή. Υπολογισμοί σταθεράς ισορροπίας. Υπολογισμός μετατροπής αντιδράσεις σε αέρια φάση.
11. Υπολογισμός μετατροπής σε αντιδράσεις υγρής φάσης και ετερογενή συστήματα. Παράγοντες που επηρεάζουν τη μετατροπή.
12. Νόμος φάσεων. Θεώρημα Duhem. Πολλαπλές αντιδράσεις. Συμπεράσματα.

Ανάλυση διδασκαλίας:

| Διδακτική εβδομάδα | Αντικείμενο  |
|--------------------|--|
| 1 <sup>η</sup>     | Εισαγωγή στο μάθημα. Διαμοριακές δυνάμεις. Μερικές γραμμομοριακές ιδιότητες. |

|                 |   |
|-----------------|---|
| 2 <sup>η</sup>  | Πρόρρηση ιδιοτήτων μιγμάτων. Τάση διαφυγής. Εφαρμογές. Ιδιότητες ανάμιξης. Ιδιότητες Περίσσειας. Συμπεράσματα.              |
| 3 <sup>η</sup>  | Ισορροπία ατμού-υγρού σε χαμηλές πιέσεις: Εισαγωγή. Μεθοδολογία. Ιδανικά διαλύματα – Εφαρμογές.                             |
| 4 <sup>η</sup>  | Συντελεστές ενεργότητας: Εξάρτηση από πίεση, θερμοκρασία, συγκέντρωση. Μοντέλα πρόρρησης.                                   |
| 5 <sup>η</sup>  | Υπολογισμοί σημείου φουσαλίδας και δρόσου. Πρόρρηση πολυσυστατικής ισορροπίας φάσεων από δυαδικά δεδομένα.                  |
| 6 <sup>η</sup>  | Πρόρρηση ισορροπίας φάσεων με UNIFAC.   |
| 7 <sup>η</sup>  | Ισορροπία ατμού-υγρού σε υψηλές πιέσεις: Εισαγωγή.  |
| 8 <sup>η</sup>  | Μέθοδοι υπολογισμού συντελεστών κατανομής.  |
| 9 <sup>η</sup>  | Υπολογισμοί σημείου δρόσου, βρασμού και εκτόνωσης. Ισορροπία φάσεων υγρού-υγρού. Ισορροπία φάσεων στερεού-υγρού.            |
| 10 <sup>η</sup> | Ισορροπία χημικών αντιδράσεων: Εισαγωγή. Υπολογισμοί σταθεράς ισορροπίας. Υπολογισμός μετατροπής αντιδράσεις σε αέρια φάση. |
| 11 <sup>η</sup> | Υπολογισμός μετατροπής σε αντιδράσεις υγρής φάσης και ετερογενή συστήματα. Παράγοντες που επηρεάζουν τη μετατροπή.          |
| 12 <sup>η</sup> | Νόμος φάσεων. Θεώρημα Duhem. Πολλαπλές αντιδράσεις. Συμπεράσματα  |
| 13 <sup>η</sup> | Επανάληψη   |

Απασχόλ.  
Σπουδ. Ωρες /  
Εξαμ.

|    |    |    |  |     |    |        |     |     |
|----|----|----|--|-----|----|--------|-----|-----|
| ΘΕ | 39 | ΦΡ |  | ΕΡΓ | 26 | Κ. ΟΙΚ | 115 | 180 |
|----|----|----|--|-----|----|--------|-----|-----|

Διδάσκοντες

**Θεωρία:** Ε. Βουτσάς (Καθ. ΕΜΠ - Συντονιστής)  
**Εργαστήρια:** Γ. Παππά (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Χ. Βάββα (ΕΔΙΠ ΕΜΠ)

Διδ. βοηθ.

1. D.P.Tassios "Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική Χημικής Μηχανικής", Μετάφραση-Επιστημονική επιμέλεια: Κ. Μαγουλάς, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα, 2001.
2. Α.Θ. Παπαϊωάννου, Θερμοδυναμική: ΤΟΜΟΣ ΙΙΙ, Αθήνα, 2014.
3. S. Sandler, Θερμοδυναμική Χημικής Μηχανικής με Εφαρμογές στην Βιοχημεία, 5η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2019.

Τυπικό Δ.Σ.

S. Sandler, Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics, 5th Edition, Wiley, 2017.

Μεθ. διεξ.

Η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται σε δύο παράλληλα τμήματα, σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα. Η κατανομή των φοιτητών σε τμήματα κρίνεται απαραίτητη για την καλύτερη εμπέδωση της ύλης. Η διδασκαλία γίνεται από ένα διδάσκοντα σε κάθε τμήμα με πλήρη συντονισμό των διδασκόντων ως προς την ύλη. Όλες οι εξετάσεις του μαθήματος είναι κοινές και για τα δύο τμήματα.

Οι εργαστηριακές ασκήσεις εκτελούνται στο Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών της Σχολής. Οι φοιτητές εκπαιδεύονται σε εργαλεία Θερμοδυναμικής Χημικής Μηχανικής σε υπολογιστικό περιβάλλον Excel κ.α. Οι φοιτητές παραδίδουν τις εργασίες τους σε τριμελείς (το πολύ) ομάδες μετά από 10 ημέρες, με τρόπο σαφή και τεκμηριωμένο. Την παρακολούθηση της εξέλιξης των εργασιών των φοιτητών καθώς και την επίλυση τυχόν

προβλημάτων αναλαμβάνουν τα μέλη ΕΔΙΠ και ΥΔ σε συνεννόηση με τους διδάσκοντες, σε ώρες εκτός μαθήματος.

Αξιολ. επιδ.

Βαθμολόγηση στη βάση του βαθμού της τελικής εξέτασης, με εξεταστέα ύλη που περιλαμβάνει τη διδαχθείσα ύλη. Η γραπτή εξέταση (ΓΕ) συνεισφέρει κατά 50% στην τελική βαθμολογία, ενώ οι υπολογιστικές εργαστηριακές ασκήσεις (ΥΕΑ) κατά 50%. Η συμμετοχή στις ΥΕΑ είναι υποχρεωτική.

Ενιαίος  
βαθμός

**Ο τελικός βαθμός προκύπτει ως εξής: Τελικός Βαθμός = 0.5 x ΓΕ + 0.5 x ΥΕΑ**

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 3 ώρες/εβδομάδα. (εκτελείται από τους διδάσκοντες).
2. Εργαστηριακές ασκήσεις: 2 ώρα/εβδομάδα (εκτελούνται από ΕΔΙΠ και ΥΔ).

Επεξήγηση Συντμήσεων

|              |   |
|--------------|---|
| Τ. Π.        | Τμήμα Προέλευσης  |
| Ενοτ. Μα     | Ενότητα Μαθημάτων   |
| ΒΑ. ΕΠ.      | Βασικών Επιστημών   |
| ΤΕ. ΕΠ.      | Τεχνικών Επιστημών (engineering)                                  |
| ΤΧΛ          | Τεχνολογικών  |
| Ο.Α.Κ        | αναγράφεται Ο=οικονομικά, Α = ανθρωπιστικά και Κ = κοινωνιολογικά |
| Ξ. Γ.        | ξένες γλώσσες   |
| ΕΞ           | εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα                          |
| ΚΟΡ          | μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης             |
| ΚΑΤ          | μαθήματα κατεύθυνσης  |
| ΥΠΧ          | υποχρεωτικό μάθημα  |
| ΕΠΛ          | μάθημα επιλογής   |
| Π.ΤΜ         | παράλληλα τμήματα   |
| Ω/Ε          | ώρες/εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα          |
| ΘΕ           | θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)  |
| ΦΡ           | φροντιστήριο (Ω/Ε)  |
| ΕΡΓ          | εργαστήριο (Ω/Ε)  |
| ΥΠΛ          | υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)                                      |
| Τυπικό Δ. Σ  | Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα  |
| Απ.Σπ. Ω /ΕΞ | ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο                            |
| Κ. ΟΙΚ.      | κατ' οίκον  |