

## ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. αριθ. 5240 ΑΕΙ ΕΜΠ

Τίτλος **ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΙΙ**

Στοιχεία μαθήματος	Τ.Π	Ενοτ. Μαθ.	ΕΞ	Ω/Ε
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>ΧΜ</b></span>		ΒΑ.ΕΠ	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7°</span>	
		ΤΕ.ΕΠ	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">•</span>	ΥΠΧ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">•</span>
		ΤΧΛ.	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">•</span>	ΕΠΛ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>
		Ο.Α.Κ.	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>	Π.ΤΜ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>
		Ξ.Γ.	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>	ΘΕ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>
			ΚΟΡ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">•</span>	ΦΡ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>
			ΚΑΤ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>	ΕΡΓ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,5</span>
				ΥΠΛ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>

Προαπαιτ. γνώσεις Ισοζύγια Μάζας & Ενέργειας, Θερμοδυναμική, Φαινόμενα Μεταφοράς, Μηχανική Χημικών Διεργασιών Ι.

Σκοπός Η ανάλυση και η σύνθεση των φυσικών και χημικών φαινομένων που θα οδηγήσουν στην προσομοίωση και το σχεδιασμό ετερογενών καταλυτικών χημικών αντιδραστήρων.

Περιεχόμενο

- **ΕΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΚΑΤΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗ. Καταλύτες**, ορισμοί, ιδιότητες και χαρακτηριστικά στερεών καταλυτών. Καταλυτικές επιφάνειες και αντιδράσεις. Προσρόφηση, εκρόφηση. Στοιχειώδεις αντιδράσεις. Μηχανισμοί αντιδράσεων. Κινητική μοντελοποίηση. Αποδραστικοποίηση καταλυτών.
- **ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ**: Καταλυτικοί αντιδραστήρες ιδανικής ροής και διαλείποντος έργου. Εξωτερικά φαινόμενα μεταφοράς μάζας. Διάχυση στο εσωτερικό στερεών καταλυτών και παράγοντας αποτελεσματικότητας. Πολυφασικοί αντιδραστήρες και χαρακτηριστικά τους. Μοντελοποίηση ετερογενών καταλυτικών αντιδραστήρων και σχεδιαστικές εξισώσεις. Εφαρμογές εργαστηριακών και βιομηχανικών καταλυτικών αντιδραστήρων.
- **ΜΗ ΙΔΑΝΙΚΗ ΡΟΗ ΣΕ ΑΝΤΙΔΡΩΝΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**. Κατανομές χρόνων παραμονής. Μοντέλο διασποράς. Μοντέλο δοχείων σε σειρά. Μοντέλα διαμερισμού. Επίπτωση της μη ιδανικής ροής στο βαθμό μετατροπής και τη λειτουργία των αντιδραστήρων.
- **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ**:  
Εργαστηριακές Ασκήσεις: Ετερογενής καταλυτική οξείδωση πτητικής οργανικής ένωσης (ΠΟΕ-VOC) στην αέρια φάση σε αυλωτό αντιδραστήρα. Ρόφηση πτητικής οργανικής ένωσης στην αέρια φάση σε κλίνη φυσικού κλινοπιτόλιθου. Καταλυτικός αντιδραστήρας με τοιχώματα μεμβράνης. Φωτοχημική οξείδωση χλωριωμένων οργανικών ενώσεων. Σαπωνοποίηση οξικού αιθυλεστέρα σε αντιδραστήρα αναδέυσεως συνεχούς έργου. Απορρόφηση αερίων σε στήλη πληρωτικού υλικού. Κατανομή χρόνων παραμονής σε στήλη με πληρωτικό υλικό. Απορρόφηση αερίου από υγρό με χημική αντίδραση, προσδιορισμός παραμέτρων εγγενούς ρυθμού. Ετερογενής καταλυτική διάσπαση υπεροξειδίου του υδρογόνου στην υδατική φάση σε αντιδραστήρα διαλείποντος έργου. Καύση ενεργού άνθρακα σε θερμοζυγό.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο	Κεφάλαια συγγράμματος
1 <sup>η</sup>	Στερεοί καταλύτες. Σύσταση. Επιφάνειες. Δομή. Ιδιότητες. Ενεργά κέντρα. Διασπορά ενεργών κέντρων.	Σ/μα 1: Κεφ. 18, Σ/μα 2: Κεφ. 10,

		Σημειώσεις (web)
2 <sup>η</sup>	Αντιδράσεις σε καταλυτικές επιφάνειες. Προσρόφηση και εκρόφηση. Στοιχειώδεις αντιδράσεις.	Σ/μα 1: Κεφ. 18, Σ/μα 2: Κεφ. 10, Σημειώσεις (web)
3 <sup>η</sup>	Μηχανισμοί καταλυτικών αντιδράσεων και ελέγχον στάδιο. Εξαγωγή κινητικών μοντέλων.	Σ/μα 1: Κεφ. 18, Σ/μα 2: Κεφ. 10, Σημειώσεις (web)
4 <sup>η</sup>	Αποδραστικοποίηση καταλυτών και είδη της. Βιομηχανικά παραδείγματα.	Σ/μα 1: Κεφ. 18, Σ/μα 2: Κεφ. 10, Σημειώσεις (web)
5 <sup>η</sup>	Εκφράσεις ρυθμών αντίδρασης και χρήση τους σε ισοζύγια μάζας και ενέργειας καταλυτικών αντιδραστήρων.	Σ/μα 1, Κεφ. 1, Σημειώσεις (web)
6 <sup>η</sup>	Εξωτερικά φαινόμενα μεταφοράς σε διφασικά και τριφασικά συστήματα	Σ/μα 1, Κεφ. 17
7 <sup>η</sup>	Εσω-σωματιδιακά φαινόμενα μεταφοράς σε ισοθερμοκρασιακά και μη ισοθερμοκρασιακά σωματίδια.	Σ/μα 1, Κεφ. 18
8 <sup>η</sup>	Χαρακτηριστικά Πολυφασικών αντιδραστήρων. Σχεδιαστικές εξισώσεις.	Σ/μα 1, Κεφ. 5, 17, 19
9 <sup>η</sup>	Εργαστηριακά καταλυτικά συστήματα και αντιδραστήρες με και δίχως ανακύκλωση. Προσδιορισμός κινητικών	Σ/μα 1, Κεφ. 18
10 <sup>η</sup>	Μη ιδανική ροή. Κατανομή χρόνων παραμονής	Σ/μα 1, Κεφ. 11
11 <sup>η</sup>	Πειραματικές τεχνικές προσδιορισμού κατανομής χρόνων παραμονής. Συνέλιξη.	Σ/μα 1, Κεφ. 11
12 <sup>η</sup>	Μοντέλο δοχείων σε σειρά. Μοντέλο αξονικής διασποράς	Σ/μα 1, Κεφ. 13, 14,
13 <sup>η</sup>	Στρωτή ροή. Επιπτώσεις μη ιδανικής ροής σε χημικούς αντιδραστήρες.	Σ/μα 1, Κεφ. 15, 13

Απασχόλ.  
Σπουδ. Ωρες  
/Εξάμ.

ΘΕ	26	ΦΡ	26	ΕΡΓ	19,5	Κ. ΟΙΚ	108,5	180
----	----	----	----	-----	------	--------	-------	-----

Διδάσκοντες

**Θεωρία:** Γ. Στεφανίδης (Καθ. ΕΜΠ - Συντονιστής).  
**Εργαστήρια:** Γ. Στεφανίδης (Καθ. ΕΜΠ), Ι. Σέμπος (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Κ. Χατζηλυμπέρης (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Ν. Παναγιώτου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ).  
**Φροντιστηριακές ασκήσεις:** Κ. Χατζηλυμπέρης (ΕΔΙΠ ΕΜΠ).

Διδ. βοηθ.

1. Μηχανική Χημικών Διεργασιών, Octave Levenspiel (μετάφραση), Εκδόσεις Κωσταράκη, 2004.  
2. Μηχανική Χημικών Αντιδράσεων & Σχεδιασμός Αντιδραστήρων, Η S. Fogler (Μετάφραση), Εκδόσεις Τζιόλα, 2009.

Τυπικό Δ.Σ.

Ο. Levenspiel, 'Chemical Reaction Engineering' 3rd Edition, Wiley 1999.

Μεθ. διεξ.

-Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρας με επίλυση λογιστικών ασκήσεων.  
-Επίλυση επιλεγμένων ασκήσεων από μέλος ΕΔΙΠ και τους σπουδαστές.  
-Εργαστηριακές Ασκήσεις: εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων από τριμελείς ομάδες σπουδαστών, ατομική γραπτή απάντηση σε ερωτήματα με το πέρας της άσκησης και

ομαδική εργαστηριακή αναφορά εντός δεκαπέντε ημερών από την εκτέλεση της άσκησης. Η συμμετοχή στο Εργαστήριο είναι υποχρεωτική και αποτελεί προϋπόθεση συμμετοχής στη Γραπτή Εξέταση.

Αξιολ. επιδ.

Η αξιολόγηση θα γίνει:

- μέσω Γραπτής Εξέτασης (ΓΕ) που θα περιλαμβάνει την επίλυση λογιστικών ασκήσεων χωρίς χρήση σημειώσεων ή άλλων βοηθημάτων
- και μέσω της εκτέλεσης των Εργαστηριακών Ασκήσεων (ΕΑ) όπως προκύπτει από την παρουσία και παρακολούθηση της εκτέλεσης της άσκησης, τις ατομικές απαντήσεις και την ομαδική αναφορά.

Ενιαίος  
βαθμός

**Ο τελικός βαθμός προκύπτει από: Τελικός Βαθμός = (ΓΕ)\*0.7 + (ΕΑ)\*0.3**

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 2 ώρες/εβδομάδα x 2 τμήματα (Εκτελείται από τον διδάσκοντα).
2. Φροντιστηριακές ασκήσεις: 2 ώρες /εβδομάδα x 2 τμήματα (Εκτελείται από μέλος ΕΔΙΠ).
3. Εργαστηριακές ασκήσεις: 2βάρδιες x 3 ώρες/εβδομάδα (Εκτελούνται από ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ και ΥΔ - κάθε εβδομάδα εκτελούνται 7 εργαστηριακές ασκήσεις παράλληλα και στις 2 βάρδιες).

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