



ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. Αριθ.

5226

ΑΕΙ

ΕΜΠ

Τίτλος

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Περιγραφή/
Σκοπός

Στην περιοχή της **Πυρηνικής Χημείας** περιλαμβάνεται η μελέτη της χημείας φυσικών και τεχνητών ραδιενεργών στοιχείων, καθώς και των βαρύτερων στοιχείων ($Z > 83$, ακτινίδες, κλπ.), για τα οποία η πραγματοποίηση ραδιενεργών διασπάσεων είναι ουσιαστικό μέρος των ιδιοτήτων τους. Η **Πυρηνική Χημική Τεχνολογία** έχει ως κύριο αντικείμενο τη μελέτη των διεργασιών της χημικής μηχανικής και την αντιμετώπιση των χημικών προβλημάτων στην πυρηνική βιομηχανία, όπου κυριαρχούν διεργασίες *χημικής μηχανικής*, που καθιστούν απαραίτητη και καθοριστικής σημασίας την παρουσία του Χημικού Μηχανικού.

Σκοπός του μαθήματος είναι η απόκτηση των βασικών γνώσεων σχετικά με (α) τις ιδιότητες των ατομικών πυρήνων, τις πυρηνικές μετατροπές και τα χημικά φαινόμενα που συνδέονται με αυτές, (β) τις τεχνολογικές εφαρμογές των ραδιονουκλιδίων, (γ) τις βασικές διεργασίες και τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην πυρηνική βιομηχανία/τεχνολογία – από μεθόδους διαχωρισμού ισοτόπων έως τους πυρηνικούς αντιδραστήρες ισχύος, και (δ) τους κύκλους των πυρηνικών καυσίμων σε πυρηνικούς αντιδραστήρες, ή τους κύκλους των ραδιονουκλιδίων στο περιβάλλον.

Στοιχεία
Μαθήματος

T.Π	Ενοτ.Μαθ.	ΕΞ	Ω / Ε
XM	BA.EΠ	60	ΥΠΧ
	TE.EΠ	KOP	ΕΠΛ
	ΤΧΛ.	KAT	Π.ΤΜ
	Ο.Α.Κ.		ΘΕ
	Ξ.Γ.		ΦΡ
			ΕΡΓ
			ΥΠΛ

Προαπαιτ.
Γνώσεις

Γενική και Ανόργανη Χημεία, Φυσική (Μηχανική – Ηλεκτρομαγνητισμός), Φυσικοχημεία, Βασικές γνώσεις Φυσικών και Χημικών διεργασιών.

Περιεχόμενο
μαθήματος.

- Δομή του πυρήνα: Στοιχεία από τη Φυσική των στοιχειωδών σωματιδίων. Δομή και σταθερότητα.
- Ραδιενέργεια: Φύση και προέλευση. Κινητική. Ραδιενεργός ισορροπία. Ραδιενεργοί οικογένειες.
- Πυρηνικές αντιδράσεις: Κατάταξη. Νόμοι και Μηχανισμοί. Ενεργοί διατομές. Πυρηνική σχάση και πυρηνική σύντηξη. Εισαγωγή στην πυρηνική αστροφυσική. Πυρηνοσύνθεση.
- Ισότοπα: Ισοτοπικά φαινόμενα και τεχνολογίες διαχωρισμού ισοτόπων. Χημεία θερμών ατόμων. Εφαρμογές των ισοτόπων. Τεχνικές χρονολόγησης – Αρχαιομετρία.
- Πυρηνικοί αντιδραστήρες: Γενικές παράμετροι λειτουργίας. Αλυσωτή αντίδραση σχάσεων. Κρισιμότητα και συνθήκες κρισιμότητας. Επώαση και αναπαραγωγή. Κινητική θεωρία πυρηνικών αντιδραστήρων. Έλεγχος ρυθμού αντίδρασης. Επιβράδυνση νετρονίων. Πυρηνικά ατυχήματα.
- Περιγραφή πυρηνικών αντιδραστήρων: Τύποι αντιδραστήρων (Θερμικοί αντιδραστήρες. Αναπαραγωγικοί αντιδραστήρες. Αντιδραστήρες έρευνας). Τεχνολογία της σύντηξης και θερμοπυρηνικοί αντιδραστήρες.
- Πυρηνικά καύσιμα: Παραγωγή – Εμπλουτισμός – Ανάκτηση
- Πυρηνικά απόβλητα: Διαχείριση πυρηνικών αποβλήτων: Επεξεργασία – Διάθεση.

Φροντιστήρια (Υπολογιστικές ασκήσεις)

- Πυρηνική σταθερότητα
- Ραδιενέργεια. Ραδιενεργός ισορροπία
- Ραδιοχρονολόγηση
- Πυρηνικές αντιδράσεις
- Πυρηνική σχάση και σύντηξη

Απασχόλ.. Σπουδ. Ωρες / Εξαμ.	ΘΕ	39	ΦΡ		ΕΡΓ		ΚΑΤ. ΟΙΚ	51	90
-------------------------------------	----	----	----	--	-----	--	-------------	----	----

Διδάσκοντες Μ. Μπουρουσιάν Αν. Καθ.

Διδ. Βοηθ.

- Ζ. Λοΐζος: Πυρηνική Χημεία – Πυρηνική Τεχνολογία, Τεύχος 1^ο (Γενικό Μέρος) και Τεύχος 2^ο (Ειδικά Θέματα), ΕΜΠ 2017.
- Μ. Μπουρουσιάν: Σημειώσεις Πυρηνικής Χημείας και Τεχνολογίας, ΕΜΠ 2018.

Τυπικό/ά
Διεθνές/ή.
Σύγγραμ..

- J. K. Shultis, R. E. Faw: “*Fundamentals of Nuclear Science and Engineering*” CRC Press, Taylor & Francis, 3rd Ed. (2017)
- W. D. Loveland, D. J. Morrissey, G. T. Seaborg: “*Modern Nuclear Chemistry*” John Wiley & Sons, 2nd Ed. (2017)
- G. Choppin, J-O Liljenzin, J. Rydberg, C. Ekberg: “*Radiochemistry and Nuclear Chemistry*” Elsevier, 4th Ed. (2013)
- J. R. Lamarsh, A. J. Baratta: “*Introduction to Nuclear Engineering*” Prentice Hall, Inc. 3rd Ed. (2001)

Μεθ.Διεξ.

Θεωρητική διδασκαλία και παρουσιάσεις φροντιστηριακών θεμάτων και εργασιών. Επίσκεψη σε ερευνητικά εργαστήρια.

Αξιολ.Επιδ

- Γραπτή εξέταση (υποχρεωτική)
- Παράδοση σειράς ασκήσεων (προαιρετική: συμμετοχή κατά 20% στον τελικό βαθμό).
- Βιβλιογραφική εργασία: παράδοση γραπτού κειμένου & παρουσίαση του θέματος (προαιρετική: συμμετοχή κατά 20% στον τελικό βαθμό).

Επεξήγηση Συντμήσεων.

Π. : Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μαθ. : Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ. : Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ. : Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ : Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ : Οικονομικά, Ανθρωπιστικά, 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 : Ωρες / 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 : Ωρες Απασχόλησης Σπουδαστή ανά Εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ. : Κατ' Οίκον