

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. αριθ. 5226 ΑΕΙ

ΕΜΠ

Τίτλος

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Περιγραφή/
Σκοπός

Η **Πυρηνική Χημεία** περιλαμβάνει τη μελέτη των βασικών αρχών της πυρηνικής επιστήμης, της ραδιοχημείας, των πυρηνικών ακτινοβολιών και της αλληλεπίδρασής τους με την ύλη (ραδιενέργεια και επιπτώσεις στο περιβάλλον), καθώς και των εφαρμογών των ραδιοϊσοτόπων. Η **Πυρηνική Χημική Τεχνολογία** έχει ως κύριο αντικείμενο τη μελέτη των χημικών διεργασιών στην πυρηνική βιομηχανία και τεχνολογία (ενέργεια, παραγωγή και έλεγχος προϊόντων).

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 – κυρίως σχετικά με τον διαχωρισμό ισοτόπων και τη λειτουργία των πυρηνικών αντιδραστήρων ισχύος, (δ) τους κύκλους των πυρηνικών καυσίμων, και (ε) τους κύκλους των ραδιονουκλιδίων στο περιβάλλον.

Στοιχεία
μαθήματος

Τ.Π	Ενοτ.Μαθ.	ΕΞ	Ω / Ε
ΧΜ	ΒΑ.ΕΠ	6^ο	
	ΤΕ.ΕΠ		3
	ΤΧΛ.	•	ΦΡ
	Ο.Α.Κ.		ΕΡΓ
	Ξ.Γ.		ΥΠΛ

Προαπαιτ.
γνώσεις

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

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Περιεχόμενο μαθήματος
1 ^η	Εισαγωγή: Ατομικά και πυρηνικά πρότυπα. Δομή και σταθερότητα πυρήνα.
2 ^η	Ραδιενέργεια: Φύση και προέλευση. Κινητική απλών και σύνθετων ραδιενεργών διασπάσεων.
3 ^η	Ραδιενεργός ισορροπία. Ραδιενεργές οικογένειες. Εφαρμογές των ραδιοϊσοτόπων στην τεχνολογία και την ιατρική. Τεχνικές χρονολόγησης – Αρχαιομετρία.
4 ^η	Πυρηνικές αντιδράσεις I: Βασικές Έννοιες. Ενεργές διατομές. Ενεργητική πυρηνικών αντιδράσεων.
5 ^η	Πυρηνικές αντιδράσεις II: Αντιδράσεις πυρηνικής σχάσης και πυρηνικής σύντηξης. Εισαγωγή στην Πυρηνοσύνθεση.
6 ^η	Πυρηνικές ακτινοβολίες και αλληλεπίδραση τους με την ύλη. Ραδιενέργεια και περιβάλλον. Δοσιμετρία και ανίχνευση ακτινοβολίας.
7 ^η	Ισοτοπικά φαινόμενα και τεχνολογίες διαχωρισμού ισοτόπων. Η χημική μηχανική στις διεργασίες διαχωρισμού ισοτόπων.
8 ^η	
9 ^η	Βασικές αρχές πυρηνικών αντιδραστήρων: Νετρονική – Αλυσωτή αντίδραση σχάσεων.
10 ^η	Κρισιμότητα και συνθήκες κρισιμότητας. Επώαση και αναπαραγωγή. Κινητική θεωρία

	πυρηνικών αντιδραστήρων.
11 ^η	Τύποι και τεχνολογίες πυρηνικών αντιδραστήρων ισχύος. Θερμικοί αντιδραστήρες, Αντιδραστήρες ταχέων νετρονίων, Αναπαραγωγικοί αντιδραστήρες. Πυρηνικά ατυχήματα. Τεχνολογία της σύντηξης και θερμοπυρηνικοί αντιδραστήρες.
12 ^η	Πυρηνικά καύσιμα: Παραγωγή – Εμπλουτισμός – Ανάκτηση. Πυρηνικά απόβλητα: Διαχείριση πυρηνικών αποβλήτων (Επεξεργασία – Διάθεση). Ραδιονουκλίδια και περιβάλλον.
13 ^η	

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

Διδάσκοντες	Μ. Μπουρουσιάν (Αν. Καθ. ΕΜΠ – Συντονιστής)
-------------	---

Διδ. βοηθ.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 2020–διανέμονται στους φοιτητές. • Α. Πολυζάκη: Πυρηνική Ενέργεια και Τεχνολογικές Εφαρμογές, 1^η Έκδ. Α. Πολυζάκη (2019), Κωδ. Εύδοξος: 86193419. • Υποδειγματικές υπολογιστικές ασκήσεις – διανέμονται στους φοιτητές.
------------	---

Τυπικό/ά Διεθνές/ή. Σύγγραμ..	<ul style="list-style-type: none"> • J. K. Shultis, R. E. Faw: “<i>Fundamentals of Nuclear Science and Engineering</i>” CRC Press, Taylor & Francis, 3rd Ed. (2017). • W. D. Loveland, D. J. Morrissey, G. T. Seaborg: “<i>Modern Nuclear Chemistry</i>” John Wiley & Sons, 2nd Ed. (2017). • G. Choppin, J-O Liljenzin, J. Rydberg, C. Ekberg: “<i>Radiochemistry and Nuclear Chemistry</i>” Elsevier, 4th Ed. (2013). • J. R. Lamarsh, A. J. Baratta: “<i>Introduction to Nuclear Engineering</i>” Prentice Hall, Inc. 3rd Ed. (2001).
-------------------------------------	--

Μεθ. διεξ.	Θεωρητική διδασκαλία και παρουσιάσεις φροντιστηριακών θεμάτων και ασκήσεων-προβλημάτων. Επίσκεψη σε ερευνητικά εργαστήρια.
------------	--

Αξιολ. επιδ	<ul style="list-style-type: none"> – Γραπτή εξέταση (υποχρεωτική) – Παράδοση σειράς ασκήσεων (προαιρετική: συμμετοχή κατά 25% 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)

ΥΠΑ : Υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ : Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω / ΕΞ : Ωρες Απασχόλησης Σπουδαστή ανά Εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ. : Κατ' Οίκον