



ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. αριθ.

5280

ΑΕΙ

ΕΜΠ

Τίτλος

ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Σκοπός

Βασικό αντικείμενο του μαθήματος είναι η παρουσίαση μοντέρνων μεθόδων παρασκευής προηγμένων κεραμικών υλικών με συγκεκριμένες ιδιότητες. Θα γίνει εμβάθυνση σε νέες καινοτόμες τεχνολογίες για την παραγωγή και εφαρμογή κεραμικών υλικών και υάλων. Θα εξηγηθεί η σχέση δομής και ιδιοτήτων κεραμικών και ηλεκτροκεραμικών με έμφαση στην μεταφορά μάζας σε στερεά κατάσταση και στην αγωγιμότητα σε κεραμικά υλικά. Θα εμβαθύνουμε στις θερμικές ιδιότητες των υλικών και πως αυτές επηρεάζουν το τελικό προϊόν. Θα αναπτυχθούν βιομηχανικές εφαρμογές προηγμένων κεραμικών υλικών με έμφαση σε ενεργειακές εφαρμογές. Θα εξηγηθεί ο ρόλος της ποιότητας παραγωγής, ο κύκλος ζωής υλικών καθώς και η αειφορία στον χώρο των προηγμένων κεραμικών υλικών και των ενεργειακών εφαρμογών τους.

Στοιχεία
μαθήματος

T.Π	Ενот. Μαθ.	ΕΞ	Ω/Ε
XM	BA.ΕΠ TE.ΕΠ TXΛ. Ο.Α.Κ. Ξ.Γ.	5° KOP KAT	YΠX ΕΠΛ Π.ΤΜ ΘΕ ΦΡ ΕΡΓ ΥΠΛ

Προαπαιτ.
γνώσεις

Βασικές έννοιες Ανόργανης Χημείας και Φυσικοχημείας.

Περιεχόμενο
μαθήματος

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/-τρια θα είναι σε θέση να γνωρίζει (και να εφαρμόζει):

- Τύπους κεραμικών και κριτήρια διαχωρισμού και ομαδοποίησης παραδοσιακών και προηγμένων κεραμικών υλικών.
- Την παρασκευή προηγμένων ανόργανων και κεραμικών υλικών με συγκεκριμένες ιδιότητες.
- Ηλεκτρικές ιδιότητες προηγμένων κεραμικών (μονωτές, αγωγοί, ημιαγωγοί) με βάση τη Θεωρία Ζωνών (band theory).
- Βασικές αρχές κρυσταλλογραφίας και αταξίες δομής σε ιοντικούς κρυστάλλους ως βάση της μελέτης αγωγιμότητας σε κεραμικά οξείδια με ιοντική, ηλεκτρονική ή/και μεικτή αγωγιμότητα.
- Βασικές έννοιες των Μηχανικών ιδιοτήτων κεραμικών υλικών.
- Εφαρμογές κεραμικών με ηλεκτρικές ιδιότητες.
- Ηλεκτροκαταλύτες και ηλεκτροκαταλυτικές εφαρμογές.
- Κεραμικοί αισθητήρες ανίχνευσης και κεραμικές αντλίες οξυγόνου.

Για την εμπέδωση της θεωρίας και την καλύτερη κατανόηση της ύλης, στο μάθημα θα γίνονται μαγνητοσκοπημένες επιδείξεις μεθόδων παρασκευής και μορφοποίησης κεραμικών υλικών. Επίσης θα επιλύονται ασκήσεις διαδραστικά για τον ίδιο λόγο.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
1 ^η	Ορισμοί. Κατηγορίες και κριτήρια ταξινόμησης και χρήσης ανόργανων και κεραμικών υλικών. Τύποι κεραμικών και κριτήρια ομαδοποίησης. Κεραμικά υλικά – ύαλοι. Γενικές έννοιες, ορισμοί και πεδία εφαρμογών
2 ^η	Κεραμικά υλικά – ύαλοι. Διαδικασίες παραγωγής προηγμένων κεραμικών υλικών και υάλων (I)
3 ^η	Κεραμικά υλικά – ύαλοι. Διαδικασίες παραγωγής προηγμένων κεραμικών υλικών και υάλων (II)
4 ^η	Νανοδομημένα και μικροδομημένα κεραμικά υλικά και ιδιαιτερότητες σχετικά με την παραγωγή τους και τις διαφορές στις ιδιότητες τους.
5 ^η	Τυπικές εφαρμογές προηγμένων κεραμικών υλικών και υάλων.
6 ^η	Μέθοδοι μορφοποίησης κεραμικών υλικών.
7 ^η	Βασικές αρχές κρυσταλλογραφίας και αταξίες δομής σε ιοντικούς κρυστάλλους. Χημεία ατελειών.
8 ^η	Διαδικασίες σε υψηλές θερμοκρασίες. Διάχυση και μέθοδοι προσδιορισμού συντελεστών διάχυσης.
9 ^η	Πυρήνωση – Ανάπτυξη κόκκων. Πυροσυσσωμάτωση.
10 ^η	Θεωρία Ζωνών (band theory). Μονωτές, αγωγοί, ημιαγωγοί – ιδιότητες και εφαρμογές.
11 ^η	Ηλεκτρικές και μαγνητικές ιδιότητες κεραμικών υλικών
12 ^η	Μηχανικές ιδιότητες κεραμικών υλικών
13 ^η	Παραδείγματα εφαρμογών: Κεραμικοί αισθητήρες ανίχνευσης οξυγόνου και αερίων γενικότερα και κεραμικές αντλίες οξυγόνου.

Απασχόλ.
Σπουδ. Ωρες
/ Εξάμ.

ΘΕ	39	ΦΡ		ΕΡΓ		ΚΑΤ. ΟΙΚ	51	90
----	----	----	--	-----	--	-------------	----	-----------

Διδάσκοντες

X. Αργυρούσης (Καθ. ΕΜΠ - Συντονιστής)
--

Διδ. βοηθ.

1. D. Askeland, W. Wright: «ΥΛΙΚΑ: Δομή, Ιδιότητες & Τεχνολογικές Εφαρμογές», 7η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα. 2. Διαφάνειες μαθήματος “Προηγμένα Κεραμικά Υλικά”, Χρήστος Αργυρούσης.
--

Τυπικό/ά
Διεθνές/ή
Σύγγραμ.

1. W. Callister: «Επιστήμη και τεχνολογία των υλικών», Εκδόσεις Τζιόλα. 2. M.N. Rahaman: «Ceramics Processing», CRC Press, Taylor & Francis, 2007. 3. J. Maier, Physical Chemistry of Ionic Materials, Wiley, Chichester (2004).
--

Μεθ. διεξ.

Θεωρητική διδασκαλία.

Αξιολ. επιδ.

Με γραπτές εξετάσεις στα περιεχόμενα της θεωρητικής διδασκαλίας, ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών και επίλυση λογιστικών ασκήσεων χωρίς χρήση σημειώσεων ή άλλων βοηθημάτων.
--

Ενιαίος
βαθμός

Ο ενιαίος βαθμός ΕΒ προκύπτει από την γραπτή εξέταση.
--

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 3 ώρες/εβδομάδα x 1 τμήμα (εκτελείται από τους διδάσκοντες).

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