

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>			
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	5280	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	5 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ/ECTS</b>	
Διαλέξεις	3	3	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:</b>	Ειδικού Υποβάθρου/Ειδικότητας		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Συνιστώνται: Ανόργανη Χημεία, Φυσική (πρώτου έτους)		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:</b>	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL):</b>	<a href="https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1310&amp;lang=el">https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1310&amp;lang=el</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το περιεχόμενο του μαθήματος είναι στοχευμένο για ένα εισαγωγικό μάθημα στην επιστήμη των υλικών. Βασικό αντικείμενο του μαθήματος είναι η παρουσίαση μοντέρνων μεθόδων παρασκευής προηγμένων κεραμικών υλικών με συγκεκριμένες ιδιότητες.</p> <p>Θα γίνει εμβάθυνση σε νέες καινοτόμες τεχνολογίες για την παραγωγή και εφαρμογή κεραμικών υλικών και υάλων.</p> <p>Θα εξηγηθεί η σχέση δομής και ιδιοτήτων κεραμικών και ηλεκτροκεραμικών με έμφαση στην μεταφορά μάζας σε στερεά κατάσταση και στην αγωγιμότητα σε κεραμικά υλικά.</p> <p>Θα εμβαθύνουμε στις θερμικές ιδιότητες των υλικών και πως αυτές επηρεάζουν το τελικό προϊόν.</p> <p>Θα αναπτυχθούν βιομηχανικές εφαρμογές προηγμένων κεραμικών υλικών με έμφαση σε ενεργειακές εφαρμογές.</p> <p>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.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής /-τρια θα είναι σε θέση να γνωρίζει (και να χρησιμοποιεί):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τύπους κεραμικών και κριτήρια ομαδοποίησης.</li> <li>• Παρασκευάζει προηγμένα ανόργανα και κεραμικά με συγκεκριμένες ιδιότητες.</li> <li>• Ηλεκτρικές ιδιότητες προηγμένων κεραμικών (μονωτές, αγωγοί, ημιαγωγοί).</li> <li>• Θεωρία Ζωνών (band theory).</li> <li>• Βασικές αρχές κρυσταλλογραφίας και αταξίες δομής σε ιοντικούς κρυστάλλους.</li> <li>• Κεραμικά οξειδία με ιοντική, ηλεκτρονική ή/και μεικτή αγωγιμότητα.</li> <li>• Μηχανικές ιδιότητες κεραμικών υλικών.</li> </ul>

- Εφαρμογές κεραμικών με ηλεκτρικές ιδιότητες.
- Ηλεκτροκαταλύτες και ηλεκτροκαταλυτικές εφαρμογές.
- Κεραμικοί αισθητήρες ανίχνευσης και κεραμικές αντλίες οξυγόνου.

#### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη Εργασία
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

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

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:</b>	ΟΧΙ	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	26
	Ασκήσεις Πράξης που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών και ανάλυση μελετών περίπτωσης σε μικρότερες ομάδες φοιτητών	13
	Ομαδική Εργασία με βάση την άσκηση πράξης	10
	Αυτοτελής Μελέτη	41
	<b>Σύνολο Μαθήματος:</b>	<b>90</b>

<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:</b>	<p>Με γραπτές εξετάσεις στα περιεχόμενα της θεωρητικής διδασκαλίας,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών και ανάπτυξης καθώς και</li> <li>• επίλυση απλών λογιστικών ασκήσεων χωρίς χρήση σημειώσεων ή άλλων βοηθημάτων.</li> </ul>
--------------------	--

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ***Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:***

1. D. Askeland, W. Wright: “ΥΛΙΚΑ: Δομή, Ιδιότητες & Τεχνολογικές Εφαρμογές”, 7<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα
2. Διαφάνειες μαθήματος “Προηγμένα Κεραμικά Υλικά”, Χρήστος Αργυρούσης
3. W. Callister: “Επιστήμη και τεχνολογία των υλικών”, Εκδόσεις Τζιόλα
4. M.N. Rahaman: “Ceramics Processing”, CRC Press, Taylor & Francis, 2007

### ***Συναφή επιστημονικά περιοδικά:***

Solid State Ionics  
 Journal American Ceramic Society  
 Journal European Ceramic Society