

ΕΤΥ 901 Ειδικά Θέματα Κεραμικών Υλικών

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΑ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΤΥ 901	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	3	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης Γενικών Γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>1. Γνώσεις:</p> <p>Οι γνώσεις που αποκτούνται από τους φοιτητές στα πλαίσια της διδασκαλίας αυτού του μαθήματος αφορούν στην κατανόηση όλου του φάσματος της εφαρμογής των κεραμικών υλικών, δηλαδή,</p>

ξεκινώντας από τις παραδοσιακές εφαρμογές, αναδεικνύονται οι πιο προηγμένες, όπου δεν ισχύει η γενική κλασική άποψη περί κεραμικών, που είναι η πυριμαχικότητα, οι καλές μηχανικές ιδιότητες και η υψηλή χημική σταθερότητα σε αντίξοες συνθήκες αλατότητας και αλκαλικότητας, αλλά άλλες ιδιότητες, όπως είναι η αποθήκευση ενεργειακών υλικών (π.χ. υδρογόνο), η υπεραγωγιμότητα, η διαπερατότητα, το οπτικό αποτέλεσμα σε ηλεκτρομαγνητική διέγερση, η ηλεκτρική διέγερση υπό μηχανική καταπόνηση κλπ., αλλά και ότι τα κεραμικά υλικά, αν και είναι γνωστά ως εύθραυστα υλικά, μπορούν να συγκολληθούν για να αποκτήσουν δύσκολα μορφοποιημένα σχήματα ή να ενωθούν με άλλα υλικά, π.χ. άλλα κεραμικά ή μέταλλα, χάλυβες και κράματα μετάλλων, προς σύνθετα υλικά

2. Ικανότητες (δηλαδή επίλυση προβλημάτων, μεταφέροντας την υπάρχουσα γνώση και τις αποκτηθείσες δεξιότητες σε νέες καταστάσεις):

Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος αυτού αποτελούν, ουσιαστικά, το επιστέγασμα των γνώσεων που αποκτήθηκαν σε μαθήματα των προηγούμενων εξαμήνων (Κεραμικά Υλικά, Ύαλοι, και Εργαστήριο Υλικών II, καθώς και Σύνθετα Υλικά και Φυλλόμορφα και Νανο-υλικά), και συγκεκριμένα τη μεθοδολογία κατασκευής κεραμικών υλικών, υάλων και υαλοκεραμικών, σε πορώδη και συμπαγή μορφή, σε μακρο-, μικρο- και νανο-κλίμακα και σε μία, δύο και τρεις διαστάσεις. Κατά συνέπεια, οι φοιτητές (υπό την προοπτική της επαγγελματικής τους αποκατάστασης ως Διπλωματούχοι Μηχανικοί Υλικών), μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος αυτού είναι απολύτως ικανοί να εργαστούν σε οποιοδήποτε εργαστήριο ή κεραμική βιομηχανία του κόσμου και να αντιμετωπίσουν όλες τις πιθανές τεχνικές και τεχνολογικές προκλήσεις που μπορεί να παρουσιαστούν τόσο στο ερευνητικό εργαστήριο, όσο και στη βιομηχανία, είτε στη γραμμή παραγωγής κεραμικών, είτε στον ποιοτικό έλεγχο. Έτσι, αναφορικά με την ικανότητα της **Ανάλυσης**, ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση (δηλαδή, αναμένεται να είναι ικανός) να διακρίνει τα διακριτά συστατικά μέρη της γνώσης που απέκτησε από το μάθημα αυτό και να κατανοεί απόλυτα την οργανωτική δομή τους όπως διδάχτηκαν στο μάθημα αυτό, αναφορικά με την ικανότητα της **Σύνθεσης**, ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση (δηλαδή, αναμένεται να είναι ικανός) να δημιουργεί, να συνθέτει, να οργανώνει αλλά και να προτείνει και να αναθεωρεί τις γνώσεις αυτές, όχι μόνο αυτές καθαυτές από το ίδιο μάθημα, αλλά κυρίως με χρήση στοιχείων από άλλα μαθήματα στο ίδιο έτος και από προηγούμενα (όχι αποκλειστικά των σχετιζόμενων με τα κεραμικά υλικά), αλλά και να είναι άριστα προετοιμασμένος να κάνει το ίδιο και στη Διπλωματική του Εργασία αν απαιτηθεί, καθώς και μετέπειτα στην εξάσκηση του επαγγέλματός του, ως Μηχανικός Υλικών, και αναφορικά με την ικανότητα στην **Αξιολόγηση**, ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση (δηλαδή, αναμένεται να είναι ικανός) να διατυπώνει αξιολογικές κρίσεις αναφορικά με τις γνώσεις αυτές, υπό την έννοια της σύγκρισης, της εξαγωγής συμπερασμάτων, της κρίσης, της αξιολόγησης και της υποστήριξής τους, κυρίως κατά την εξάσκηση του επαγγέλματός του, ως Μηχανικός Υλικών, όταν αυτή θα απαιτήσει τη χρήση των γνώσεων αυτών.

3. Δεξιότητες (δηλαδή συνδυασμός της κατανόησης και της εφαρμογής):

Τα παραπάνω αφενός είναι απολύτως απαραίτητα (εν είδει δεξιοτήτων) για το Μηχανικό Υλικών για το σχεδιασμό νέων συστάσεων κεραμικών υλικών με τις επιθυμητές ιδιότητες καθώς και στον ποιοτικό έλεγχο κεραμικών υλικών που παράγονται από τη βιομηχανία και προωθούνται στην αγορά και εφαρμόζονται σε πλήθος εφαρμογών, αφετέρου αποτελούν μία ιδιαίτερα ελκυστική προοπτική (και αποκτηθείσα δεξιότητα) για τους αποφοίτους του Τμήματος δεδομένου ότι ταιριάζουν με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Ελληνικής Οικονομίας, όχι μόνο όπως της πτυχής της που σχετίζεται με τα παραδοσιακά κεραμικά, που ασφαλώς είναι ο βασικός κορμός της βιομηχανίας μίας χώρας αλλά και της Ευρώπης και διεθνώς, αλλά και αυτής των προηγμένων κεραμικών, που πρέπει να αποτελέσουν τη μελλοντική αιχμή του δόρατος της ανάπτυξης της χώρας στο άμεσο μέλλον. Έτσι, αναφορικά με την **Κατανόηση**, ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση (δηλαδή, αναμένεται να είναι ικανός) να διακρίνει, να εξηγεί, να εκτιμά και να συμπεραίνει την αξία και τη σπουδαιότητα των παραπάνω γνώσεων ως απαραίτητες της Επιστήμης και της Τεχνικής των Κεραμικών ως βασική

συνιστώσα του αντικειμένου του Μηχανικού Υλικών, και αναφορικά με την **Εφαρμογή**, ο φοιτητής πρέπει (δηλαδή πρέπει να μπορεί) να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί τις γνώσεις τόσο στα αυστηρά πλαίσια του μαθήματος αυτού, όσο και στα πλαίσια των προκλήσεων που θα αντιμετωπίσει στην εξάσκηση του επαγγέλματος του Μηχανικού Υλικών, στη βιομηχανία ή στην έρευνα.

Η διδασκαλία του μαθήματος, από καθέδρας, με ερωτήσεις και συζήτηση κατά τη διάρκειά του όσο και με τις εργασίες καθώς και η αξιολόγηση των φοιτητών γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούνται όλα τα παραπάνω μαθησιακά αποτελέσματα (Μ.Α.), ένα προς ένα και με τρόπο απόλυτα διακριτό, δηλαδή τι ακριβώς αναμένεται ότι θα είναι ο φοιτητής ικανός να κάνει όταν ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα αυτό, αλλά και ο ίδιος ο φοιτητής θα πρέπει να υπολογίζει ποιες γνώσεις θα αποκτήσει.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

.....

Άλλες...

.....

- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή σε βασικές έννοιες: Κεραμικά, ύαλοι και υαλοκεραμικά, κλασσικές και προηγμένες μέθοδοι κατασκευής κεραμικών, υάλων και υαλοκεραμικών.
- Παραδοσιακά κεραμικά - πορσελάνη.
- Σύνθετα υλικά με κεραμική μήτρα.
- Σύνθετα υλικά με κεραμική διασπαρμένη φάση ενίσχυσης.
- Κεραμικές μεμβράνες.
- Κεραμικές ίνες (fibers, whiskers).
- Συνδεδετικά υλικά και μηχανισμός σκλήρυνσής τους.
- Κεραμικά για πιεζοηλεκτρικές εφαρμογές (PZT).
- Κεραμικά για οπτικές εφαρμογές (LED).
- Κεραμικά για εφαρμογές σε κελία στερεού καυσίμου.

- Κεραμικά για εφαρμογές αποθήκευσης υδρογόνου.
- Κεραμικά σε εφαρμογές υπεραγωγιμότητας.
- Νανοδομημένα κεραμικά.
- Τεχνικές συγκόλλησης κεραμικών.
- Προηγμένα κεραμικά: Οξειδία. Καρβίδια. Νιτρίδια. Βορίδια.
- Κατασκευή κεραμικών δομών (sol-gel, nano-structures, sintering, plasma spray, dip coating, sputtering, συγκόλληση).
- Συμπαγή υλικά, λεπτά υμένα. Επικαλύψεις. Αφροί.
- Εφαρμογές προηγμένων κεραμικών υλικών.
- Δομικά υλικά (σκληρά, κοπτικά εργαλεία, επικαλύψεις).
- Βιοϋλικά.
- Διάβρωση (επικαλύψεις, αντοχή σε μηχανική φθορά και θερμικούς αιφνιδιασμούς).
- Ηλεκτροχημικές και καταλυτικές εφαρμογές (SOFC, αποθηκευτές υδρογόνου, ζεόλιθοι, μεσοπορώδη).
- Φωτοευαίσθητα και φωτοκατάλυση.
- Υπεραγωγοί-Πιεζοηλεκτρικά και Ηλεκτρομαγνητικά.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη (συμπεριλαμβάνεται και η αναδίφηση και ανάλυση εξειδικευμένης βιβλιογραφίας σε συνεργασία και άμεση εποπτεία από διδάσκοντα)</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>-</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p> <p>Διαλέξεις, αναδίφηση βιβλιογραφίας σχετικές με το αντικείμενο του μαθήματος</p> <p>Ασκήσεις στο εργαστήριο εν είδει επίδειξης</p> <p>Μη καθοδηγούμενη μελέτη φοιτητή με τη μελέτη & ανάλυση της διεθνούς βιβλιογραφίας</p> <p>Μη καθοδηγούμενη μελέτη φοιτητή για</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p> <p>26</p> <p>13</p> <p>16</p> <p>20</p>

	προετοιμασία του για τις Τελικές Εξετάσεις	
	Σύνολο Μαθήματος	75
<p align="center">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Γραπτή τελική εξέταση στις κανονικές εξεταστικές περιόδους. 	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ΜΠΕΛΤΣΙΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΚΑΡΑΚΑΣΙΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ, 2014 • Βιβλίο Κεραμικών Χρ. Φτίκου «Επιστήμη και Τεχνική των Κεραμικών», ΕΜΠ <p><i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i></p> <p>Για περαιτέρω βιβλιογραφία, υπάρχει μεγάλη (και διαθέσιμη σε όλους τους φοιτητές) βιβλιοθήκη από βιβλία και επιστημονικά περιοδικά (είτε τυπωμένα, είτε σε ηλεκτρονική μορφή) από τους διδάσκοντες, όπως</p> <ul style="list-style-type: none"> • Journal of the European Ceramic Society • Journal of the American Ceramic Society • Ceramics International
--