

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΥ1100	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Σύνθετα Υλικά		
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		5	6
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου και ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι (διαλέξεις)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.mie.uth.gr/?page_id=10721		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <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> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> - 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
Το μάθημα αυτό αποτελεί μια εισαγωγή στις θεμελιώδεις αρχές και μεθόδους της Θεωρίας των Σύνθετων Υλικών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις εφαρμογές ορισμένων ευρέως γνωστών αναλυτικών λύσεων σε σύνθετα υλικά πρακτικού και τεχνολογικού ενδιαφέροντος, συμπεριλαμβανομένων των εκτιμήσεων τύπου Hashin-Shtrikman για υλικά με σωματιδιακή μικροδομή και της αυτό-συνεπούς (self-consistent) εκτιμήσεως για υλικά με κοκκώδη μικροδομή. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να: - Διατυπώνει μαθηματικά το προβλήματα ομογενοποίησης ενός σύνθετου υλικού, το οποίο συμπεριλαμβάνει το ζήτημα της περιγραφής της καταστατικής συμπεριφοράς των συνιστωσών (ομογενών) του φάσεων, τον ορισμό των εξισώσεων στατικής ισορροπίας, την περιγραφή της υποκείμενης μικροδομής και τον ορισμό των μακροσκοπικών (ή ομογενοποιημένων) του ιδιοτήτων. - Επιλύει προβλήματα ομογενοποίησης χρησιμοποιώντας ακριβείς ή προσεγγιστικές μεθοδολογίες. - Εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα πάνω στη σχέση που συνδέει τις μακροσκοπικές ιδιότητες σύνθετων υλικών με την υποκείμενη μικροδομή και τις ιδιότητες των συνιστωσών τους φάσεων.

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...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Βασικές έννοιες και ορισμοί. Κυρτότητα συναρτήσεων και ο μετασχηματισμός Legendre-Fenchel. Καταστατική συμπεριφορά των υλικών: ελαστικότητα, ιξωδοπλαστικότητα, πλαστικότητα. Συμμετρίες (ανισοτροπία) των υλικών: ορθοτροπία, εγκάρσια ισοτροπία, ισοτροπία. Το πρόβλημα στατικής ισορροπίας ετερογενών σωμάτων: οι εξισώσεις πεδίου και οι κλασικές αρχές του λογισμού των μεταβολών (variational principles). Το πρόβλημα ομογενοποίησης: η έννοια του αντιπροσωπευτικού στοιχείου όγκου (RVE), περιοδικές και τυχαίες μικροδομές, ορισμός της ομογενοποιημένης (ή μακροσκοπικής) συμπεριφοράς των σύνθετων υλικών. Τα κλασικά φράγματα των Voigt και Reuss. Ορισμένες ακριβείς λύσεις: υλικά με στρωματώδεις μικροδομές, τα σύνολα των όμοιων, σύνθετων, σφαιρικών και κυλινδρικών στοιχείων του Hashin. Το πρόβλημα του Eshelby: ένα ελλειψοειδές, γραμμικά ελαστικό σωματίδιο μέσα σε έναν άπειρο, γραμμικά ελαστικό φορέα. Η μέθοδος Hashin-Shtrikman και τα φράγματα των Hashin και Shtrikman για σύνθετα υλικά με στατιστικά ισότροπη κατανομή των φάσεων. Γενίκευση (Willis) της μεθόδου Hashin-Shtrikman σε υλικά με ανισότροπες ("ελλειψοειδείς") κατανομές των φάσεων. Εκτιμήσεις και φράγματα για γραμμικώς ελαστικά σύνθετα υλικά με τυχαία κατανομή της ετερογένειας: ελλειψοειδείς, σφαιροειδείς, σφαιρικές, ινώδεις και στρωματώδεις μικροδομές. Πολυκρυσταλλικές (κοκκώδεις) μικροδομές: η αυτό-συνεπής (self-consistent) εκτίμηση.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Υλικό υποστήριξης του μαθήματος διανέμεται μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας UTH e-Class	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	70
	Εργασίες	35
	Αυτοτελής Μελέτη	45
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ		

Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά Μέθοδοι αξιολόγησης: τέσσερεις γραπτές εργασίες (30%), προφορική παρουσίαση μιας ομαδικής εργασίας (20%) και μια γραπτή, τελική εξέταση (50%).
---	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: • Ponte Castaneda, P., Heterogeneous Materials, Lecture Notes, 2005. • Willis, J.R., Mechanics of Composite Materials, Lecture Notes, 2002. • Milton, G. W., Theory of Composites, Cambridge University Press, 2002. • Christensen, R. M., Mechanics of Composite Materials, New York: Wiley-Interscience, 1979. • Torquato, S., Random Heterogeneous Materials: Microstructure and Macroscopic Properties, Springer, 2002. - Συναφή επιστημονικά περιοδικά: • Journal of the Mechanics and Physics of Solids • International Journal of Solids and Structures • Advances in Applied Mechanics
