

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. Αριθ. **5257**

ΕΜΠ

Τίτλος **Σύνθετα Υλικά**

Στοιχεία Μαθήματος	Τ.Π	Ενот.Μαθ.	ΕΞ	Ω / Ε
	BA.ΕΠ		9°	
	TE.ΕΠ	*	KOP	ΥΠΧ
	ΤΧΛ.		KAT	ΕΠΑ
	Ο.Α.Κ.			Π.ΤΜ
	Ξ.Γ.			ΘΕ
				ΦΡ
				ΕΡΓ
				ΥΠΑ
				3
				2

- Προαπαιτ. Γνώσεις
- Σχέσεις δομής/ιδιοτήτων υλικών
 - Ηλεκτρικές ιδιότητες υλικών
 - Μεταφορά μάζας σε στερεά κατάσταση

Σκοπός Στο πλαίσιο του μαθήματος αυτού θα παρουσιασθούν βασικές έννοιες και ορισμοί σχετικά με σύνθετα υλικά, τεχνικές παραγωγής και πεδία εφαρμογών τους.

Περιεχόμεν.

1. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
Κατηγορίες συνθέτων υλικών Σύνθετα με ενίσχυση ινών και σωματιδίων. Διαστρωματομενά σύνθετα υλικά. – Σημασία των συνθέτων υλικών – Οικονομικά στοιχεία για σύνθετα υλικά – Σύγκριση συνθέτων υλικών με άλλα υλικά και εφαρμογές τους.

2. ΜΕΣΟ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ
Είδη ινών, Ίνες-γυαλιού, βορίου, γραφίτη, Οργανικές ίνες, Κεραμικές ίνες, Μεταλλικές ίνες, Whiskers, Άλλα μέσα ενίσχυσης (π.χ. καρβίδια κ.ά.) - Διεργασίες παραγωγής- Ιδιότητες- Εφαρμογές.

3. ΥΛΙΚΟ ΜΗΤΡΑΣ
Πολυμερική (Είδη-Ιδιότητες), Μεταλλική (Δομή-Ιδιότητες), Κεραμική μήτρα (Δομή-Ιδιότητες)

4. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ
Διεπιφανειακά φαινόμενα, Κρυσταλλική δομή διεπιφάνειας, Δεσμοί στη διεπιφάνεια (Χημικοί, Φυσικοί, Μηχανικοί), Τεχνικές μέτρησης διεπιφανειακών δυνάμεων.

5. ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ ΜΗΤΡΑΣ
Σχεδιασμός, διαδικασίες και τεχνικές παραγωγής συνθέτων – αυτο-οργάνωση και πολυλειτουργικές σύνθετες ή υβριδικές νανοδομές – Σύνθετα υλικά κεραμικής μήτρας – Σύνθετα υλικά μεταλλικής μήτρας – Σύνθετα υλικά μήτρας άνθρακα —Μηχανικές ιδιότητες συνθέτων με διασπορά κόκκων- Μηχανικές ιδιότητες συνθέτων με διασπορά ινών και laminates- Εφαρμογές συνθέτων μεταλλικής και κεραμικής μήτρας.

6. ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΗΣ ΜΗΤΡΑΣ
Κατηγορίες πολυμερικών μητρών - Κατηγορίες ινών ενίσχυσης - Σύνθετα υλικά κόκκων με ενίσχυση διασποράς - Επίδραση του μήκους, προσανατολισμού και συγκέντρωσης της ίνας– Διαδικασία παραγωγής συνθέτων υλικών ενισχυμένων με ίνες - Πολύστρωτα σύνθετα υλικά - Πλάκες τύπου σάντουιτς- Μέσα ενίσχυσης, Διεπιφάνεια μέσου ενίσχυσης/μήτρας - Ιδιότητες συνθέτων υλικών πολυμερικής μήτρας: Μελέτη και προσδιορισμός, Μηχανική συμπεριφορά συνθέτων υλικών πολυμερικής μήτρας

7. Μη συμβατικά σύνθετα. Νανοςύνθετα (Πολυμερικοί πηλοι) – Αυτοιάσιμα σύνθετα -Αυτό-ενισχυμένα σύνθετα- Βιο-σύνθετα – Φυλλόμορφα σύνθετα: Κεραμικά – Υβριδικά σύνθετα – Metal-Organic Frameworks (MOFs)-υλικά για οπτικές, οπτοηλεκτρονικές και ηλεκτρονικές εφαρμογές – υβριδικά ηλιακά κύτταρα – αποθήκευση υδρογόνου – δέσμευση CO2 κ.ά.

Ανάλυση Διδασκαλίας :

Διδακτική Εβδομάδα	Αντικείμενο	Κεφάλαια Συγγραμματος
1 ^η	1. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Κατηγορίες συνθέτων υλικών Σύνθετα με ενίσχυση ινών και σωματιδίων. Διαστρώματα/σύνθετα υλικά. – Σημασία των συνθέτων υλικών – Οικονομικά στοιχεία για σύνθετα υλικά – Σύγκριση συνθέτων υλικών με άλλα υλικά και εφαρμογές τους.	Σημειώσεις (web)
2 ^η	2. ΜΕΣΟ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ Είδη ινών, Ίνες-γυαλιού, βορίου, γραφίτη, Οργανικές ίνες, Κεραμικές ίνες, Μεταλλικές ίνες, Whiskers, Άλλα μέσα ενίσχυσης (π.χ. καρβίδια κ.ά.) - Διεργασίες παραγωγής- Ιδιότητες- Εφαρμογές.	Σημειώσεις (web)
3 ^η	3. ΥΛΙΚΟ ΜΗΤΡΑΣ Πολυμερική (Είδη-Ιδιότητες), Μεταλλική (Δομή-Ιδιότητες), Κεραμική μήτρα (Δομή-Ιδιότητες)	Σημειώσεις (web)
4 ^η	4. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Διεπιφανειακά φαινόμενα, Κρυσταλλική δομή διεπιφάνειας, Δεσμοί στη διεπιφάνεια (Χημικοί, Φυσικοί, Μηχανικοί), Τεχνικές μέτρησης διεπιφανειακών δυνάμεων.	Σημειώσεις (web)
5 ^η	5. ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ ΜΗΤΡΑΣ Σχεδιασμός, διαδικασίες και τεχνικές παραγωγής συνθέτων – αυτο-οργάνωση και πολυλειτουργικές σύνθετες ή υβριδικές νανοδομές – Σύνθετα υλικά κεραμικής μήτρας – Σύνθετα υλικά μεταλλικής μήτρας – Σύνθετα υλικά μήτρας άνθρακα —Μηχανικές ιδιότητες συνθέτων με διασπορά κόκκων- Μηχανικές ιδιότητες συνθέτων με διασπορά ινών και laminates- Εφαρμογές συνθέτων μεταλλικής και κεραμικής μήτρας.	Σημειώσεις (web)
6 ^η	6. ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΗΣ ΜΗΤΡΑΣ Κατηγορίες πολυμερικών μητρών - Κατηγορίες ινών ενίσχυσης - Σύνθετα υλικά κόκκων με ενίσχυση διασποράς - Επίδραση του μήκους, προσανατολισμού και συγκέντρωσης της ίνας– Διαδικασία παραγωγής συνθέτων υλικών ενισχυμένων με ίνες - Πολύστρωτα σύνθετα υλικά - Πλάκες τύπου σάντουιτς- Μέσα ενίσχυσης, Διεπιφάνεια μέσου ενίσχυσης/μήτρας - Ιδιότητες συνθέτων υλικών πολυμερικής μήτρας: Μελέτη και προσδιορισμός, Μηχανική συμπεριφορά συνθέτων υλικών πολυμερικής μήτρας	Σημειώσεις (web)
7 ^η	7. Μη συμβατικά σύνθετα. Νανοςύνθετα (Πολυμερικοί πηλοί) – Αυτοιάσιμα σύνθετα -Αυτό-ενισχυμένα σύνθετα- Βιο-σύνθετα – Φυλλόμορφα σύνθετα: Κεραμικά – Υβριδικά σύνθετα	Σημειώσεις (web)
8 ^η	Metal-Organic Frameworks (MOFs)-υλικά για οπτικές, οπτοηλεκτρονικές και ηλεκτρονικές εφαρμογές – υβριδικά ηλιακά κύτταρα – αποθήκευση υδρογόνου – δέσμευση CO2 κ.ά.	Σημειώσεις (web)

Απ.Σπ. Ω /Ε	ΘΕ	3	ΦΡ		ΕΡΓ	2	Κ. ΟΙΚ	16.8	
Απ.Σπ. Ω /Εξ	ΘΕ	24	ΦΡ		ΕΡΓ	16	Κ.ΟΙΚ	135	ΣΥΝΟΛΟ:175

Διδάσκοντες	Χρ. Αργυρούσης, Καθηγητής ΕΜΠ (Συντονιστής), Α. Ζουμπουλάκης, Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ Εργαστήριο: Α. Ζουμπουλάκης (Αν. Καθ.), Π. Γεωργίου (ΕΔΙΠ), Σ. Σούλης (ΕΔΙΠ), Ε. Κανελλοπούλου (ΕΤΕΠ)								
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Διδ. Βοηθ.	1. Σημειώσεις (web) 2. William D. Calister, Jr., Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, 9 ^η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016. 3. Michael Ashby, Hugh Shercliff, David Cebon, Υλικά – Μηχανική, επιστήμη, επεξεργασία και σχεδιασμός, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2 ^η αγγλική έκδοση, 2011.								
------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Τυπικό Δ.Σ.	Κ. Chawla, Composite materials Science and Engineering, Third Edition, Springer, 2013.								
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Μεθ. Διεξ.	- Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρας. - Εργαστηριακές Ασκήσεις: εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων από τριμελείς ομάδες σπουδαστών, ατομική γραπτή απάντηση σε ερωτήματα με το πέρας της άσκησης και ομαδική εργαστηριακή αναφορά εντός δεκαπέντε ημερών από την εκτέλεση της άσκησης. Η συμμετοχή στο Εργαστήριο είναι υποχρεωτική και αποτελεί προϋπόθεση συμμετοχής στη Γραπτή Εξέταση.								
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Αξιολ. Επιδ.	Η αξιολόγηση θα γίνει: - μέσω Γραπτής Εξέτασης (ΓΕ) που θα περιλαμβάνει την ανάπτυξη θεωρητικών θεμάτων, ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών και επίλυση λογιστικών ασκήσεων χωρίς χρήση σημειώσεων ή άλλων βοηθημάτων - και μέσω της εκτέλεσης των Εργαστηριακών Ασκήσεων (ΕΑ) όπως προκύπτει από την παρουσία και παρακολούθηση της εκτέλεσης της άσκησης, τις ατομικές απαντήσεις και την ομαδική αναφορά.								
--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Ενιαίος Βαθμός	Ο τελικός βαθμός προκύπτει από : Τελικός Βαθμός = (ΓΕ)*0,7 + (ΕΑ)*0,3 όπου (ΓΕ) >= 5								
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Διδακτικό Έργο :

1. Διδασκαλία θεωρίας : 3 ώρες/εβδομάδα x 1 τμήμα. Εκτελείται από τους διδάσκοντες
2. Εργαστηριακές Ασκήσεις : 2 ώρες/εβδομάδα. Εκτελούνται από ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ και ΥΔ. Κάθε εβδομάδα εκτελούνται 7 εργαστηριακές ασκήσεις παράλληλα και στις 2 βάρδιες.

Επεξηγήσεις Συντμήσεων

Τ. Π.	Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μα	Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ.	Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ.	Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ	Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ	αναγράφεται Ο=οικονομικά , Α = ανθρωπιστικά και Κ = 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	ώρες /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	ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	κατ' οίκον