

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ1250	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τεχνολογία υλικών		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Στέφανος Ζαούτσος		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)		4	6
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Δεν προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_110		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Το μάθημα εισάγει τους φοιτητές στις βασικές έννοιες της θεωρίας της επιστήμης και τεχνολογίας των υλικών διαφόρων κατηγοριών, καλύπτοντας επίσης τα κύρια ζητήματα διεργασίας και επεξεργασίας τους σύμφωνα με την υπάρχουσα τεχνογνωσία για την επίτευξη βέλτιστων ιδιοτήτων. Το μάθημα είναι κεντρικής σημασίας στην γνωστική κατεύθυνση της τεχνολογίας των υλικών για την αποτελεσματική χρήση τους σε συστήματα ενέργειας. Επιτρέπει στους φοιτητές να διαπιστώσουν νωρίς στο πρόγραμμα σπουδών του τμήματος το πιθανό ενδιαφέρον τους στη γνωστική αυτή κατεύθυνση, στην οποία μπορούν να επικεντρωθούν περαιτέρω παρακολουθώντας επιπλέον σχετικά προσφερόμενα μαθήματα, και να ακολουθήσουν αντίστοιχη καριέρα όταν ολοκληρώσουν τις σπουδές τους. Οι φοιτητές που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα θα έχουν αποκτήσει καλή κατανόηση και γνώσεις των κύριων ιδεών, ιδιοτήτων, και εργαλείων ανάλυσης στην περιοχή των υλικών και της εφαρμοσμένης τεχνολογίας για την παρασκευή επεξεργασία και χρήση τους. Για παράδειγμα, θα είναι σε θέση να: 1. Κατανοούν θέματα δομής και συμπεριφοράς μεταλλικών και μη μεταλλικών υλικών, καθώς και να επιλύουν θεωρητικά και πρακτικά προβλήματα. 2. Κάνουν χρήση βασικών τεχνικών επέμβασης στην δομή των υλικών και στην κατανόηση των βασικών διεργασιών που συμβαίνουν στην τεχνολογία των υλικών αυτών. 3. Αξιολογούν τις χρήσεις και δυνατότητες των υλικών για κάθε περίπτωση λαμβάνοντας υπόψιν στοιχεία που αφορούν τον ποιοτικό έλεγχο και ανάλυση. Κατανοούν και να εμβαθύνουν σε θέματα χημικής τεχνολογίας, παραγωγής και κατεργασίας υλικών.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Το μάθημα καλύπτει τα τυπικά εισαγωγικά θέματα στις βασικές θεωρητικές έννοιες της επιστήμης και τεχνολογίας των υλικών και τα βασικά εργαλεία για την ανάλυσή τους. Πιο λεπτομερώς, το μάθημα καλύπτει τα παρακάτω:
2. Εισαγωγή - Υλικά και Διατάξεις, Ηλεκτρονική δομή, Ατομική–Μοριακή δομή, Ηλεκτρονική δομή και δεσμοί, Άμορφη–Κρυσταλλική δομή, Διευθέτηση των δομικών μονάδων στο χώρο, Μακροσκοπική δομή, Μικροσκοπική δομή, Νανο δομές.
3. Κρυσταλλικές και μη κρυσταλλικές δομές - Βασικοί ορισμοί, Ανάλυση της κρυσταλλικής δομής των μετάλλων, Κρυσταλλικές δομές των μετάλλων, Κρυσταλλικές δομές πυκνής συσσώρευσης, Χαρακτηριστικά των κυριότερων μεταλλικών κρυστάλλων, Πολυκρυσταλλική δομή των μετάλλων, Σημειακές ατέλειες, Ατέλειες γραμμής ή εξαρμώσεις των κρυστάλλων, Εξαρμώσεις ακμής, Επίπεδες ατέλειες ή ατέλειες δύο διαστάσεων ή διεπιφανειακές ατέλειες, Διεπιφανειακές ατέλειες, Ατέλειες επιφάνειας.
4. Ελαστική παραμόρφωση - Συνήθεις καταστάσεις μηχανικών τάσεων, Ελαστικές σταθερές από δοκιμασία εφελκυσμού, Πλεονεκτήματα των αυξητικών υλικών συγκρινόμενα με τα συμβατικά υλικά, Διαξονική συμπίεση, Γεωμετρία των τάσεων που αναπτύσσονται σε ένα κρύσταλλο, Ιδανική ελαστική συμπεριφορά, Αποκλίσεις από την ιδανική συμπεριφορά, Χρονική εξάρτηση της ελαστικότητας.
5. Μηχανικές ιδιότητες των μεταλλικών υλικών - Πλαστική παραμόρφωση των μετάλλων, Διάγραμμα τάσης-παραμόρφωσης, Μορφή θραύσης όλκιμου μεταλλικού υλικού, Ερμηνεία της πλαστικότητας των μετάλλων, Σκλήρυνση με πλαστική παραμόρφωση, Μέθοδοι σκλήρυνσης των μετάλλων, Σκλήρυνση με μείωση του μεγέθους των κρυσταλλικών κόκκων, Σκλήρυνση με σχηματισμό στερεού διαλύματος, Συσχέτιση σκλήρυνση με πλαστική παραμόρφωση και ολκιμότητας, Αποτατική ανόπτηση, Ανακρυστάλλωση, Ανάπτυξη των κρυσταλλικών κόκκων, Θερμοκρασίες ανακρυστάλλωσης και σημεία τήξεως μερικών μετάλλων και κραμάτων.
6. Αστοχία των υλικών - Διάγνωση της αστοχίας, Ανάλυση Αστοχίας, Αιτίες αστοχίας, Αλληλεπίδραση μεταξύ σχεδιασμού συμπεριφοράς κατά χρήση αστοχίας, Παράγοντας ή συντελεστής έντασης τάσεων, Μορφολογία επιφάνειας θραύσης, Αναλυτική παρουσίαση των μηχανισμών θραύσης, Κρουστικές δοκιμασίες, Μηχανισμός εξέλιξης της κόπωσης, Χαρακτηριστικές φωτογραφίες επιφανειών θραύσης εξαρτημάτων ύστερα από κόπωση, Ταχύτητα ανάπτυξης μικρορωγμής, Παράγοντες που επηρεάζουν την αντοχή κόπωσης του υλικού, Επίδραση της θερμοκρασίας, Ερπυσμός, Επίδραση της θερμοκρασίας και της τάσης στην ταχύτητα ερπυσμού, Επίδραση της στατικής τάσης και της θερμοκρασίας, Νόμος Arrhenius, Διάχυση στα στερεά, Χάρτες μηχανισμών παραμόρφωσης.
7. Διάβρωση - -Επιπτώσεις της διάβρωσης, Ηλεκτροχημικές Δράσεις Ημιστοιχείου, Γαλβανικό Στοιχείο Fe-Cu, Πρότυπα Ηλεκτρόδια, Ανοδική καμπύλη πόλωσης για μέταλλο που εμφανίζει

παθητικότητα, Παράγοντες που επηρεάζουν τη διάβρωση, Περικρυσταλλική διάβρωση, Φθορά/Μηχανική- διάβρωση, Επιλεκτική διάβρωση ενός μετάλλου συστατικού, Προστασία από τη διάβρωση-Τεχνικές.

8. Διαγράμματα φάσεων - Φάσεις -Συστατικά συστήματος, Παραδείγματα εφαρμογής του κανόνα των φάσεων, Θερμική ανάλυση κράματος, Καμπύλες ψύξης, Συστήματα μεταλλικών κραμάτων, Τυπικό διάγραμμα ισορροπίας φάσεων στερεού διαλύματος, Προσδιορισμός της σύστασης του συστήματος σε κάθε θερμοκρασία, Επίδραση της ταχύτητας ψύξης του τήγματος στην κρυσταλλική δομή του κράματος, Μηχανικές ιδιότητες ισόμορφων δυαδικών κραμάτων, Δυαδικά συστήματα ευτηκτικού τύπου, Διάγραμμα ισορροπίας φάσεων Pb-Sn, Διάγραμμα φάσεων με ενδιάμεσες φάσεις και διαμεταλλικές ενώσεις.
9. Κράματα σιδήρου - Στερεά διαλύματα σιδήρου άνθρακα(Fe-C), Φωτογραφία μικροσκοπικής δομής, Σχηματισμός περλίτη, Εφαρμογή του κανόνα του μοχλού για τον υπολογισμό του ποσοστού κάθε φάσης στον ανθρακούχο χάλυβα, Ανάπτυξη μικροδομής υπερευτηκτοειδούς χάλυβα, Μαρτενσίτης, Ανάπτυξη της κρυσταλλικής δομής κατά την ισόθερμη διεργασία, Ονοματολογία θερμικών κατεργασιών, Υποευτηκτοειδής χάλυβας, Διάγραμμα CCT για ευτηκτοειδή χάλυβα, Σκληρότητα συναρτήσει της περιεκτικότητας άνθρακα για διάφορες μικροδομές, Μηχανική συμπεριφορά ανθρακούχων χαλύβων.
10. Μορφοποίηση μεταλλικών υλικών - Διεργασίες Μορφοποίησης, Χύτευση (Casting), Σχηματισμός μικροκρυσταλλικής δομής, Σχεδιαστικές Πρακτικές, Βασικές παράμετροι σχεδιασμού προϊόντος χύτευσης, Χύτευση σε χελώνες ή μεγάλους όγκους, Χύτευση σε καλούπια με εξαμιζόμενο πληρωτικό υλικό, Χύτευση σε καλούπια επένδυσης, Χύτευση υπό πίεση (Pressure Die casting), Φυγοκεντρική χύτευση (Centrifugal casting), Χύτευση με έγχυση (Injection moulding), Παραγωγή σκόνης μετάλλου, Διάγραμμα ροής διεργασιών παραγωγής σκληρομετάλλων.
11. Χαλυβοκράματα - Χαλυβοκράματα αυτόβαφα ή μαρτενσιτικά, Χαλυβοκράματα ωστενιτικά, Ζώνη επιδεκτικότητας βαφής, Εφαρμογή της καμπύλης επιδεκτικότητας βαφής (εμβαιπτότητας), Συσχέτιση επιδεκτικότητας βαφής ή εμβαιπτότητας με την συνεχή ψύξη για ευτηκτοειδή χάλυβα, Θερμομηχανική κατεργασία, Διάγραμμα περιοχών θερμομηχανικής κατεργασίας, Βελτίωση της σκληρότητας και της μηχανικής αντοχής των χαλύβων, Βελτίωση της αντοχής στη διάβρωση.
12. Είδη χαλύβων - Γενικά στοιχεία, Φερριτικοί ανοξείδωτοι χάλυβες, Ανοξείδωτοι χάλυβες σκλήρυνσης με καθίζηση, Χάλυβες Κατασκευών, Χάλυβες ελεύθερης κοπής (Free cutting steels), Επιφανειακές κατεργασίες, Διάγραμμα ροής εναζώτωσης, Χρωμίσωση του χάλυβα, Φλογοβαφή, Επιφανειακές κατεργασίες με laser, Χυτοσίδηροι (Cast Irons), Μικροκρυσταλλική δομή των χυτοσιδήρων.
13. Κράματα :Αλουμινίου - Θερμική κατεργασία –γήρανσης κραμάτων αλουμινίου, Χυτεύσιμα Κράματα Αλουμινίου (Cast Alluminium Alloys), Copper Roofing, Μόλυβδος, Pb (Lead), Μαγνήσιο ,Mg (Magnesium), Λίθιο ,Li (Lithium), Μεταλλουργία Ti, Νικέλιο (Nickel), Χρώμιο (Chromium), Υπερκράματα με βάση το Ni, Πυρίμαχα Μέταλλα.
14. Πολυμερικά υλικά - Εισαγωγή στα πολυμερή υλικά, Είδη πολυμερικών υλικών, Πολυμερή υψηλών ειδικών μηχανικών ιδιοτήτων, Μέτρου Ελαστικότητας/Αντοχής, Διεργασίες παραγωγής μονομερών και πολυμερών, Υλικά με μορφή ίνας. Πολυμερές άνθρακας γενικά, Ίνες άνθρακα, Αραμιδικές ίνες, Γενικά περί ηλεκτρικών ιδιοτήτων των υλικών, Γραφίτης, Πολυακετυλένιο, Πολυφαινυλένιο, Λοιπά ηλεκτρικά αγώγιμα πολυμερή, Εφαρμογές πολυμερικών υλικών και βασικά στοιχεία σχεδιασμού.

15. Σύνθετα Υλικά - Κατηγορίες συνθέτων υλικών, Περί συνθέτων υλικών με πολυμερική, μεταλλική ή με κεραμική μήτρα, Μέσα ενισχύσεως, Ίνες γυαλιού, Συνήθεις οργανικές ίνες, Ίνες προηγμένης τεχνολογίας. Whiskers, (μονοκρυσταλλικές ίνες). Πολυμερική Μήτρα, Θερμοπλαστική-Θερμοσκληρυνόμενη μήτρα, Ρητίνες υψηλών αποδόσεων, ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΗΣ ΜΗΤΡΑΣ, Μέθοδοι χαμηλών πιέσεων, Μέθοδοι υψηλών πιέσεων, Μέθοδοι περιτυλίξεως, Σύγκριση τεχνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών συνθέτων υλικών με μέταλλα, κεραμικά, πολυμερή, Εφαρμογές συνθέτων υλικών.
16. Κεραμικά υλικά - Ταξινόμηση των κεραμικών υλικών, Ατομικοί δεσμοί στα κεραμικά, Κρυσταλλική δομή, Πολυμορφικές δομές του άνθρακα), Fullerenes and Nanotubes, Πυριτικές δομές στοιβάδων, Σημειακές ατέλειες στα κεραμικά, Δοκιμασίες ελέγχου μηχανικών ιδιοτήτων, Εξώθηση κόνεων κεραμικών σε μίγματα πολυμερών για παραγωγή καταλυτών, Συνοπτικός πίνακας εφαρμογών κεραμικών, Εφαρμογές προηγμένων κεραμικών.
17. Ηλεκτρική αγωγιμότητα και αγωγοί, Προσδιορισμός αγωγιμότητας, Επίδραση της θερμοκρασίας,, Αγωγιμότητα κραμάτων, Φαινόμενο Hall, Διηλεκτρικά, Πόλωση, Διηλεκτρική μετατόπιση, Μηχανισμοί πόλωσης, Απώλειες διηλεκτρικού, Διηλεκτρική αντοχή, Κατηγορίες διηλεκτρικών υλικών.
18. Ημιαγωγοί, Ενεργειακές ζώνες και χάσματα, Αγωγοί – Ημιαγωγοί – Μονωτές, Στάθμη Fermi και κατανομή Fermi – Dirac, Ενδογενείς ημιαγωγοί, Αγωγοί με προσμίξεις, Επαφή p – n.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	
	Διαλέξεις	52	
	Ασκήσεις	10	
	Μελέτη	10	
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	78	
	Σύνολο Μαθήματος	150 ώρες	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομης απάντησης		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [102071492]: Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, 10η Έκδοση, Callister William D., Rethwisch David G.
<https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:102071492/0>
2. Βιβλίο [10996]: Επιστήμη και τεχνολογία υλικών, Βατάλης Αργύρης Σ.
<https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:10996/0>

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.