

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Επιστήμης Υλικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΤΥ 903	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τεχνολογία Αλουμινίου		
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:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://users.uoi.gr/mgeorgat/aluminium.html , http://www.materials.uoi.gr/curr/ETY%20903.pdf		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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></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
--

Μαθησιακοί στόχοι: Κύριος στόχος του μαθήματος είναι η εκπαίδευση των φοιτητών σε μία συγκεκριμένη ομάδα μεταλλικών υλικών μεγάλης βιομηχανικής σημασίας, αυτής των κραμάτων αλουμινίου. Ειδικότεροι μαθησιακοί στόχοι είναι η εκπαίδευση, απόκτηση γνώσεων και εξειδίκευση σε όλες τις πτυχές της καθετοποιημένης τεχνολογίας του αλουμινίου και των κραμάτων του, μέσω:

- Εισαγωγικής προσέγγισης της τεχνολογίας παραγωγής του αλουμινίου
- Διεξοδικής ανάλυσης της φυσικής μεταλλουργίας του αλουμινίου και των κραμάτων του
- Ανάλυσης των μετασχηματισμών φάσεων που μπορούν να υποστούν τα κράματα αλουμινίου ιδιαίτερα κατά τη φάση της στερεοποίησης από την υγρή κατάσταση.
- Παρουσίασης της τεχνολογίας των χυτεύσεων και των χυτών προϊόντων,
- Εκπαίδευσης σε κείμενα ζητήματα, όπως οι θερμικές κατεργασίες των κραμάτων Al, οι κατεργασίες μορφοποίησης μέσω πλαστικής παραμόρφωσης (όπως η έλαση και η διέλαση) και η συμπεριφορά σε διάβρωση.
- Ανάδειξης των νέων υλικών αλουμινίου μέσω της παρουσίασης των αφρών αλουμινίου που αποτελεί μία σύγχρονη κατηγορία υλικών με εξαιρετικές ιδιότητες.

Γνώσεις που παρέχει το μάθημα: Γνώσεις στην καθετοποιημένη μεταλλουργία του αλουμινίου και των κραμάτων του, δηλαδή γνώσεις βασικών αρχών:

- εξαγωγικής μεταλλουργίας,
- φυσικής μεταλλουργίας,
- δευτερογενούς μεταλλουργίας,
- θερμικών κατεργασιών και μορφοποιήσεων,
- επιφανειακών κατεργασιών,
- συμπεριφοράς σε διάβρωση,
- νέων υλικών αλουμινίου

Δεξιότητες και ικανότητες που αποκτούν οι φοιτητές:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο/η φοιτητής/φοιτήτρια:

- Έχει κατανοήσει τις κύριες αρχές που διέπουν την παραγωγή, τη μικροδομή και τις ιδιότητες των κραμάτων αλουμινίου.
- Έχει έρθει σε επαφή με και έχει κατανοήσει τις αρχές που διέπουν τη θεμελιώδη μέθοδο παρασκευής κραμάτων αλουμινίου (και όχι μόνο) αυτή της χύτευσης.
- Είναι σε θέση να μπορεί να προβλέψει τη συμπεριφορά ενός κράματος μετά την παρασκευή του όταν αυτό υπόκειται σε διάφορες συνθήκες καταπόνησης με βάση τα δεδομένα της σύστασής του και της μικροδομής του.
- Είναι σε θέση να σχεδιάσει τις κατάλληλες κατεργασίες (θερμικές, επιφανειακές κλπ) προκειμένου να ληφθούν οι βέλτιστες δυνατές επιθυμητές ιδιότητες πριν ή και μετά το πέρας της παρασκευής ενός κράματος Al.
- Είναι σε θέση να αξιολογήσει νέα υλικά και τεχνολογίες αλουμινίου
- Είναι σε θέση να προχωρήσει στη σύνθεση/παραγωγή κραμάτων αλουμινίου

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...

.....

α) Αυτόνομη εργασία

β) Ομαδική εργασία

γ) Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

δ) Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

ε) Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ιστορία
Παραγωγή Αλούμινας (The Bayer Process)
Παραγωγή Αλουμινίου (The Hall Heroult Process)

2. ΦΥΣΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΚΡΑΜΑΤΩΝ ΑΙ

Το αλουμίνιο και τα κράματά του
Εισαγωγή- Ιδιότητες
Φυσική μεταλλουργία των κραμάτων αλουμινίου
Επίδραση μεταλλουργικών παραγόντων στις εφαρμογές
Κράματα ειδικών θερμικών κατεργασιών
Στοιχεία κραματοποίησης
Σύνθετα υλικά μήτρας αλουμινίου
Επιφανειακές κατεργασίες
Ελαφρά κράματα Al-Li

3. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ

Εισαγωγή
Στερεοποίηση
Θερμοδυναμικά στοιχεία
Στερεοποίηση σε καθαρά μέταλλα
Ανάπτυξη καθαρού στερεού
Στερεοποίηση κραμάτων
Στερεοποίηση πλινθωμάτων χυτών
Υπέρτηξη, μικροδιαφορισμός
Επίπεδη ανάπτυξη - Δενδριτική ανάπτυξη
Σφάλματα κατά τη στερεοποίηση
Μεταλλουργικά μέτρα για διασφάλιση ποιότητας τήγματος

4. ΧΥΤΕΥΣΕΙΣ, ΧΥΤΑ

Χύτευση DC (Direct Chill Casting)
Χύτευση εξαρτημάτων
Η διεργασία της χύτευσης
Χημικές αντιδράσεις των τηγμάτων
Δυναμική του τήγματος - Σύστημα πλήρωσης - Τροφοδότες
Δυναμική των τύπων
Συρρίκνωση στερεοποίησης
Γραμμική συστολή των χυτών

5. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΡΑΜΑΤΩΝ ΑΙ

Ενίσχυση με κατακρήμνιση και γήρανση

6. ΕΛΑΣΗ – ΔΙΕΛΑΣΗ

7. ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ-ΑΝΟΔΙΩΣΗ

Το φυσικό επίστρωμα αλουμινίου
Επίδραση κραματικών στοιχείων και ενδομεταλλικών ενώσεων
Συμπεριφορά ως προς τη διάβρωση ανά κατηγορία κράματος
Μορφές διάβρωσης και μέθοδοι προστασίας
Ανοδίωση αλουμινίου (Κλασσική, σκληρή)

8. ΑΦΡΟΙ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Εισαγωγή
Μέθοδοι παραγωγής αφρών
Ιδιότητες (Μηχανικές, φυσικές, χημικές)
Εφαρμογές αφρών αλουμινίου

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως	Πρόσωπο με πρόσωπο-Διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας
--	---

<i>εκπαίδευση κ.λπ.</i>		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Power point, MS Teams, e-course, emails	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. <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>	Δραστηριότητα	
	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	
	Διαλέξεις (πραγματικές ώρες διδασκαλίας)	39
	Αυτοτελής μελέτη προετοιμασίας για τις ενδιάμεσες προόδους	19
	Αυτοτελής μελέτη προετοιμασίας για την τελική εξέταση	20
Σύνολο Μαθήματος	75	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <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> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Ενδιάμεσες Πρόοδοι (2) <ul style="list-style-type: none"> • Ερωτήσεις • Ασκήσεις Γραπτή τελική εξέταση αποτελούμενη από: <ul style="list-style-type: none"> • Ερωτήσεις • Ασκήσεις 	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Σημειώσεις του Ε. Γεωργάτη
2. D. G. Altenpohl, Aluminum: Technology, Applications and Environment: A Profile of a Modern Metal Aluminum from Within, 6th Edition, Wiley, 2010, ISBN: 978-0-87339-406-2
3. Α. Λεκάτου, Η διάβρωση και προστασία των μετάλλων με απλά λόγια, Εκδόσεις Νημερτής, 2013, ISBN 978-960-9951-2-4
4. J.R. Davis, ASM Specialty Handbook: Aluminum and Aluminum Alloys, ASM Int., 1993, ISBN: 978-0-87170-496-2
5. K. Anderson, J.Weritz, and J. G. Kaufman (eds.), ASM Handbook, Volume 2A: Aluminum Science and Technology, ASM Int., 2018, ISBN: 978-1-62708-158-0
6. I. Polmear, Light Alloys, 4th Edition - From Traditional Alloys to Nanocrystals, Butterworth-Heinemann, 2005, ISBN 9780750663717
7. J.R. Davies, Aluminum and Aluminum Alloys in Alloying: Understanding the Basics, ASM Int. 2001, DOI:10.1361/autb2001, p 351-416
8. J.E. Hatch, Aluminum: Properties and Physical Metallurgy, ASM Int., 1984, ISBN: 978-0-

87170-176-3

-ιστοσελίδες

<https://www.aluminum.org/>

www.world-aluminium.org

<https://www.european-aluminium.eu/>

<https://www.britannica.com/science/aluminum>

<http://www.matweb.com/>

<https://aluminium.org.au/>