

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Επιστήμης Υλικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΤΥ 605	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	6 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Φυσική Μεταλλουργία (Μεταλλογνωσία) II		
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 και Ασκήσεις Εμπέδωσης	4	4	
<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, ειδικευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Υποχρεωτικό, Ειδικού υπόβαθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=2197 http://www.materials.uoi.gr/curr/ETY%20605.pdf		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- 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

Οι μαθησιακοί στόχοι, όπως αυτοί αντικατοπτρίζονται από τη δομή και την ιεράρχησης της ύλης, είναι η κατανόηση, εξοικείωση και απόκτηση θεμελιωδών εννοιών Φυσικής Μεταλλουργίας (αντιδράσεις τριών φάσεων, μετασχηματισμοί φάσεων ισορροπίας και μη, θερμικές κατεργασίες κραμάτων). Αναλυτικότερα οι μαθησιακοί στόχοι είναι:

- Ενδελεχής ανάλυση και εξάσκηση σε όλους τους τύπους των διμερών μεταλλικών συστημάτων και των αντίστοιχων διαγραμμάτων φάσεων.
- Λεπτομερής ανάλυση του διαγράμματος φάσεων του χάλυβα, που είναι και το

βασικότερο μεταλλικό υλικό. Αναλύονται τα κύρια είδη μετασχηματισμών φάσεων στους χάλυβες, οι θερμικές κατεργασίες με τις οποίες επιτυγχάνονται οι μετασχηματισμοί αυτοί, οι μικροδομές που λαμβάνονται και χαρακτηριστικές ιδιότητές τους.

- Διδασκαλία και κατανόηση των διαγραμμάτων ισόθερμων μετασχηματισμών και συνεχούς ψύξης κοινών και κραματωμένων χαλύβων. Η διδασκαλία γίνεται μέσω πολλών παραδειγμάτων και ασκήσεων, έτσι ώστε οι φοιτητές να είναι σε θέση να επιλέξουν κατάλληλη θερμική κατεργασία για να πάρουν την κατάλληλη μικροδομή με τις επιθυμητές ιδιότητες.
- Διδασκαλία των αρχών και των διεργασιών της σημαντικότερης θερμικής κατεργασίας κραμάτων που σκληρύνονται με κατακρήμνιση, δηλαδή της γήρανσης.

Γνώσεις που παρέχει το μάθημα:

- Το μάθημα εφαρμόζει γνώσεις που αποκτήθηκαν στο μάθημα της Φυσικής Μεταλλουργίας I, και αποτελεί βασικό υπόβαθρο για την επιλογή κατάλληλων οδών παρασκευής και κατεργασίας για την παραγωγή μεταλλικών υλικών με επιθυμητές ιδιότητες. κατανόησης της δομής και της συμπεριφοράς των μεταλλικών υλικών.
- Οι γνώσεις που αποκτούνται από το μάθημα Φυσική Μεταλλουργία II θα χρησιμοποιηθούν ως βάση για τα επόμενα μαθήματα εξειδίκευσης στα μεταλλικά υλικά (βιομηχανικά κράματα, διάβρωση και προστασία, τεχνολογία αλουμινίου, μεταλλοτεχνία, τεχνολογία συγκολλήσεων, κονομεταλλουργία).
- Το μάθημα καλύπτει το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο για τον μελλοντικό Μηχανικό των Υλικών όταν αυτός κληθεί να αντιμετωπίσει προκλήσεις σε ζητήματα μετάλλων.
- Ειδικότερα, ο φοιτητής που έχει παρακολουθήσει επιτυχώς το μάθημα, αναμένεται να έχει αποκτήσει κατανόηση, εξοικείωση και γνώση θεμελιωδών εννοιών Φυσικής Μεταλλουργίας (Διαγράμματα φάσεων, μετασχηματισμοί φάσεων και θερμικές κατεργασίες κραμάτων)

Δεξιότητες και ικανότητες που αποκτούν οι φοιτητές με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής είναι σε θέση:

- να σχεδιάσει/επιλέξει κατάλληλη θερμική κατεργασία για την επίτευξη της κατάλληλης μικροδομής με τις επιθυμητές ιδιότητες
- να προβλέψει ποιο κράμα μπορεί να υποστεί ποια κατεργασία και ποιες θα είναι οι αναμενόμενες ιδιότητες
- να εκτιμήσει τη δυνατότητα εφαρμογής ενός κράματος ανάλογα με τις ιδιότητες σε συγκεκριμένα πεδία
- να προβλέψει τη συμπεριφορά ενός μεταλλικού υλικού σε διάφορα πεδία εφαρμογών και να λάβει μέτρα αντιμετώπισης των προβλημάτων που μπορεί να παρουσιαστούν
- να αναγνωρίζει φάσεις στα μεταλλικά υλικά και την επίδραση που αυτές έχουν στις ιδιότητές τους
- Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας στις θερμικές κατεργασίες σκλήρυνσης με γήρανση, ο φοιτητής μπορεί να είναι σε θέση να προβλέψει ποιο κράμα μπορεί να υποστεί ποια κατεργασία και ποιες θα είναι οι αναμενόμενες ιδιότητες.

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

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
 Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
 Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
 Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή: Βασικές έννοιες στα κράματα, κατάσταση κράματος, κατάσταση ισορροπίας, κανόνας των φάσεων
- Ισόμορφα και ευτηκτικά συστήματα στις μεταλλουργικές διεργασίες,
- Αντιδράσεις ισορροπίας τριών φάσεων: Ενδομεταλλικές ενώσεις, Περιτηκτική, μονοτηκτική, ευτηκτοειδής, περιτηκτοειδής αντίδραση,
- Πολύπλοκα διαγράμματα φάσεων σε διμερή συστήματα,
- Μετασηματισμοί ισορροπίας στο σύστημα Fe-C: Διάγραμμα φάσεων Fe-Fe₃C,
- Εισαγωγή στις ιδιότητες και εφαρμογές των χαλύβων,
- Εισαγωγή στους μετασηματισμούς φάσεων στους χάλυβες: Είδη μετασηματισμών, Στάδια μετασηματισμών με διάχυση,
- Διαγράμματα ισόθερμου μετασηματισμού,
- Μετασηματισμοί με διάχυση στους χάλυβες: Περλιτικός μετασηματισμός, Μπαινιτικός μετασηματισμός,
- Ο μαρτενιτικός μετασηματισμός σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα συστήματα,
- Διαγράμματα TTT για ανθρακούχους μη ευτηκτοειδείς χάλυβες,
- Διαγράμματα TTT για κραματωμένους χάλυβες χάλυβες,
- Διαγράμματα συνεχούς ψύξης,
- Θερμικές κατεργασίες χαλύβων: Ανοπτήσεις, Μαρτενιτική βαφή και επαναφορά, Κλιμακωτές βαφές,
- Σκλήρυνση αλουμινίου με κατακρήμνιση λόγω γήρανσης

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Power point, MS Teams, e-course, emails	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i></p> <p><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 (πραγματικές ώρες διδασκαλίας)</p> <p>Αυτοτελής μελέτη προετοιμασίας για την τελική εξέταση</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p> <p>52</p> <p>48</p>

	Σύνολο Μαθήματος	100
<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>	<p>Γραπτή τελική εξέταση αποτελούμενη από:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ερωτήσεις κρίσεως • Ασκήσεις <p>Κατά τη διάρκεια των διαλέξεων, δίνονται ασκήσεις για επίλυση.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. Α. Λεκάτου, Μετασχηματισμοί Φάσεων στα Κράματα Εκδόσεις Θεοδωρίδη, Ιωάννινα, 2009.
2. Γ.Ν. Χαϊδεμενόπουλος, Φυσική Μεταλλουργία, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2007.
3. W. Callister, Επιστήμη & Τεχνολογία των Υλικών, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 5^η έκδοση, 2004.
4. Γ. Χρυσουλάκης, Δ. Παντελής, Επιστήμη & Τεχνολογία των μεταλλικών Υλικών, Παπασωτηρίου, 1996
5. Γ. Κ. Τριανταφυλλίδης, Μεταλλογνωσία: Για το Μεταλλουργό Μηχανικό και τον Τεχνολόγο Υλικών, Εκδ. Τζιόλα, 2012.
6. J.F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 5th ed., 2000, NJ, USA, Prentice-Hall.
7. K.G. Budinski, M.K. Budinski, Engineering Materials, Properties and Selection, 7th ed., 2002, USA, Pearson Education
8. P.L. Mangonon, The Principles of Materials Selection for Engineering Design, 1999, NJ, USA, Prentice Hall.
9. D.R. Askeland, The Science and Engineering of Materials, 3rd ed., 1994, Boston, PWS Publishing Co.
10. U.C. Jindal, Atish Mozumder, Material Science and Metallurgy, 2012, Pearson
11. D.A. Brandt, J. C. Warner, Metallurgy Fundamentals, 5th ed., 2009, Goodheart-Wilcox Pub.
12. Sir Alan Cottrell, An Introduction to Metallurgy, 2nd ed., 1997, Routledge Pub.
13. J.W. Martin, Precipitation Hardening, 2nd ed., 1998, Butterworth Heinemann, 0 7506 3885 0.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Materials Science & Engineering
2. Materials & Metallurgical Transactions
3. Journal of Materials Engineering & Performance
4. Ironmaking & Steelmaking
5. Steel research
6. Canadian Metallurgical Quarterly
7. The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
8. Journal of Alloys and Compounds
9. Materials & Design
10. Advanced Engineering Materials
11. Metals-MDPI
12. Materials-MDPI
13. Crystals-MDPI

-Ιστοσελίδες

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

<http://www.bssa.org.uk/>

<http://www.nickelinstitute.org/>

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

www.iom3.org/

www.metalinfo.com/

www.matweb.com/

[http://www.recyclemetals.org/about metal recycling](http://www.recyclemetals.org/about%20metal%20recycling)

<https://www.npl.co.uk/>