

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Πολυτεχνική Σχολή		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Μηχανικών Επιστήμης Υλικών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΕΤΥ 801</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>8<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εργαστήριο Υλικών IV (Μεταλλουργία)		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας και εργαστηριακές ασκήσεις στα δύο εργαστήρια Μεταλλουργίας	5	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υπόβαθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	-		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	users.uoi.gr/metallab/, <a href="http://www.materials.uoi.gr/curr/ETY%20801.pdf">http://www.materials.uoi.gr/curr/ETY%20801.pdf</a>  <a href="http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=2183">http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=2183</a>		

### (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

**Μαθησιακοί στόχοι:** Το μάθημα αυτό έχει τους εξής στόχους:

- Εξοικείωση των φοιτητών με τα βασικά αντικείμενα της Φυσικής Μεταλλουργίας (ανάπτυξη, θερμική κατεργασία, χαρακτηρισμό μεταλλικών υλικών ως προς τη μικροδομή, τις μηχανικές ιδιότητες και τη συμπεριφορά σε διάβρωση).
- Εκπαίδευση σε εφαρμογές της Μεταλλουργίας έτσι ώστε οι μελλοντικοί απόφοιτοι να έχουν κάποια εξοικείωση με το βιομηχανικό περιβάλλον στο οποίο πιθανόν θα εργαστούν

- Εμπέδωση των θεωρητικών γνώσεων που αποκτήθηκαν στα θεωρητικά μαθήματα Μεταλλουργία Ι και ΙΙ και στο μάθημα της Διάβρωσης & Προστασίας.
- Πρακτική εξάσκηση
- Προετοιμασία για την παρακολούθηση των ειδικών μαθημάτων του 9<sup>ου</sup> και 10<sup>ου</sup> εξαμήνου (Βιομηχανικά κράματα, Τεχνολογία αλουμινίου, Κονεομεταλλουργία)
- Προετοιμασία για την εκπόνηση διπλωματικής εργασίας

Γνώσεις που παρέχει το μάθημα:

- Ολοκλήρωση και εμπέδωση των θεμελιωδών εννοιών Φυσικής Μεταλλουργίας που διδάχθηκαν στα θεωρητικά μαθήματα της Μεταλλουργικής κατεύθυνσης.
- Πρακτική εξάσκηση και εφαρμογή θεωρητικών γνώσεων σε μεταλλουργικές διεργασίες με τις οποίες θα ασχοληθεί ο νέος Μηχανικός Υλικών στην παραγωγική διαδικασία και στον ποιοτικό έλεγχο (ανοπτήσεις, βαφές, γηράνσεις, ωστενιτοποιήσεις, μαρτενσιτικοί μετασχηματισμοί, περλιτικοί και μπαινιτικοί μετασχηματισμοί, μηχανικές κατεργασίες διαμόρφωσης).
- Εκπαίδευση σε βασικές τεχνικές αξιολόγησης μεταλλικών υλικών {μελέτη μικροδομής με οπτική μικροσκοπία, μελέτη μηχανικών ιδιοτήτων (δοκιμή δυσθραυστότητας, μετρήσεις σκληρότητας, μικροσκληρότητας), μελέτη συμπεριφοράς σε διάβρωση (ηλεκτροχημικές δοκιμές)}
- Εξοικείωση με βασικά μεταλλικά κράματα (όπως χάλυβες, κράματα αλουμινίου, κράματα τιτανίου-νικελίου, κράματα μολύβδου-κασσιτέρου, κράματα χαλκού).

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

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

- Έχει έρθει σε επαφή με τις βασικές κατηγορίες μεταλλικών και κραμάτων, τις κατεργασίες και τις ιδιότητές των.
- Έχει αποκτήσει τα εφόδια να κατανοεί και να προβλέπει τη συμπεριφορά ενός υλικού και να επιλέγει κατάλληλο υλικό και κατεργασία για συγκεκριμένη εφαρμογή.
- Έχει ολοκληρώσει τις βασικές θεωρητικές γνώσεις της κλασσικής φυσικής μεταλλουργίας.
- Έχει έρθει σε επαφή με βιομηχανικές πρακτικές και τη λογική τους.
- Είναι σε θέση σε μεγάλο βαθμό, μέσω συνθετικής και συνδυαστικής σκέψης, να προσεγγίσει και να προτείνει την κατάλληλη ομάδα και τύπο μεταλλικών υλικών για την εκάστοτε εφαρμογή.
- Έχει μπει στο πνεύμα του σχεδιασμού, υλοποίησης και ολοκλήρωσης ενός έργου.
- Έχει κατανοήσει τη σχέση θεωρίας-πράξης

**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
- Λήψη αποφάσεων
- Ομαδική εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Ανάπτυξη κριτικής σκέψης

- Πρακτική εξάσκηση

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εργαστηριακές Ασκήσεις: 1. Αρχές μικροσκοπίας και υποδείγματα μελέτης μικροδομών με μικροσκόπιο. 2. Μεταλλογραφία και οπτική μικροσκοπία κραμάτων σιδήρου, χαλκού, αλουμινίου και κασσιτέρου. 3. Δοκιμές δυσθραυστότητας σιδηρούχων και μη σιδηρούχων κραμάτων-Μετάβαση από την όλκιμη στην ψαθυρή κατάσταση των κραμάτων συναρτήσει της θερμοκρασίας. 4. Μαρτενιτικός μετασχηματισμός χαλύβων. 5. Μπαινιτικός μετασχηματισμός χαλύβων. 6. Περιλιτικός μετασχηματισμός χαλύβων. 7. Επαναφορά χάλυβα και ποιοτικός έλεγχος. 9. Σκλήρυνση με ενδοτράχυνση. 10. Ανόπτηση ανακρυστάλλωσης. 11. Χύτευση διμερούς κράματος. 12. Γήρανση κράματος Al-4%Cu. 13. Ηλεκτροχημική μελέτη διάβρωσης κραμάτων σιδήρου και αλουμινίου. 14. Κράματα με μνήμη σχήματος.

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο σε διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας και εργαστηριακές ασκήσεις στα δύο εργαστήρια Μεταλλουργίας</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Power point, Excel, MS Teams, e-course, emails</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; 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</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Διαλέξεις (πραγματικές ώρες διδασκαλίας)</p>	<p>26</p>
	<p>Εργαστηριακές ασκήσεις</p>	<p>39</p>
	<p>Εργασία στο σπίτι (ανάλυση πειραματικών δεδομένων, προετοιμασία άσκησης)</p>	<p>45</p>
	<p>Μη καθοδηγούμενη μελέτη φοιτητή, προετοιμασία τελικής γραπτής εξέτασης</p>	<p>40</p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p><b>150</b></p>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> 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</p>	<p>-Γραπτή τελική εξέταση αποτελούμενη από:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ερωτήσεις κρίσεως</li> <li>• Ασκήσεις</li> </ul> <p>-Μετά το τέλος κάθε εργαστηριακής άσκησης οι φοιτητές εξετάζονται με σύντομο τεστ (Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης)</p>	

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

-Βιβλία

1. Α. Λεκάτου, Μετασχηματισμοί φάσεων στα κράματα, Εκδ. Θεοδωρίδη, 2009, ISBN-978-960-86109-3-4,
2. Α. Λεκάτου & Σ. Λεκάτος, Εισαγωγή στη Φυσική Μεταλλουργία, Εκδ. Θεοδωρίδη, 2009, ISBN-978-960-86109-8-9
3. Α. Λεκάτου, Η διάβρωση και προστασία των μετάλλων με απλά λόγια, Εκδόσεις Νημερτής, ISBN 978-960-9951-2-4
4. Γ.Ν. Χαϊδεμενόπουλος, Φυσική Μεταλλουργία, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2007.
5. W. Callister, Επιστήμη & Τεχνολογία των Υλικών, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 5<sup>η</sup> έκδοση, 2004.
6. Γ. Χρυσουλάκης, Δ. Παντελής, Επιστήμη & Τεχνολογία των μεταλλικών Υλικών, Παπασωτηρίου, 1996
7. Γ. Κ. Τριανταφυλλίδης, Μεταλλογνωσία: Για το Μεταλλουργό Μηχανικό και τον Τεχνολόγο Υλικών, Εκδ. Τζιόλα, 2012.
8. J.F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 5th ed., 2000, NJ, USA, Prentice-Hall.
9. K.G. Budinski, M.K. Budinski, Engineering Materials, Properties and Selection, 7th ed., 2002, USA, Pearson Education
10. P. L. Mangonon, The Principles of Materials Selection for Engineering Design, 1999, NJ, USA, Prentice Hall.
11. D.R. Askeland, The Science and Engineering of Materials, 3rd ed., 1994, Boston, PWS Publishing Co.
12. HKDH Bhadeshia & RWK Honeycombe, Steels: Microstructure and Properties, Butterworth-Heinemann, 2006, ISBN 9780750680844
13. I. Polmear, Light Alloys, 4th Edition - From Traditional Alloys to Nanocrystals, Butterworth-Heinemann, 2005, ISBN 9780750663717
14. HKDH Bhadeshia & RWK Honeycombe, Steels: Microstructure and Properties, Butterworth-Heinemann, 2006, ISBN 9780750680844
15. I. Polmear, Light Alloys, 4th Edition - From Traditional Alloys to Nanocrystals, Butterworth-Heinemann, 2005, ISBN 9780750663717
16. 7 τόμοι πρακτικών των συνεδρίων της Ελληνικής Μεταλλουργικής Εταιρίας (2000-2019), Εκδ. Τζιόλα

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

17. Materials Science & Engineering
18. Materials & Metallurgical Transactions
19. Journal of Materials Engineering & Performance
20. Ironmaking & Steelmaking
21. Steel research
22. Canadian Metallurgical Quarterly
23. The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
24. Journal of Alloys and Compounds
25. Materials & Design
26. Advanced Engineering Materials
27. Metals-MDPI
28. Materials-MDPI
29. Crystals-MDPI

-Ιστοσελίδες

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

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

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

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

[www.iom3.org/](http://www.iom3.org/)

[www.metalinfo.com/](http://www.metalinfo.com/)

[www.matweb.com/](http://www.matweb.com/)

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

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