

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M143	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
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	
	4	7	
<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>	ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(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

Το μάθημα παρέχει στους φοιτητές εξειδικευμένες και βαθύτερες γνώσεις που αφορούν στην δομή και τις φυσικές ιδιότητες των σύγχρονων και τεχνολογικά σημαντικών φυσικών, συνθετικών και σύνθετων στερεών υλικών.

Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:

- να κατανοεί και να συσχετίζει την ατομική και ηλεκτρονιακή δομή των στερεών με την χημική τους σύσταση, τους ατομικούς δεσμούς και τις φυσικές ιδιότητές τους
- να κατανοεί την ατομική περιοδικότητα στα στερεά, τις κρυσταλλικές και άμορφες δομές των στερεών και να γνωρίζει τις βασικές μεθόδους χαρακτηρισμού και μελέτης της ατομικής δομής τους
- να κατανοεί και να περιγράφει τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των ατελειών, των δευτερευόντων φάσεων και της νόθευσης (doping), καθώς και τις διαδικασίες διάχυσης ατόμων στα στερεά υλικά
- να κατανοεί σε βάθος και να ερμηνεύει τα διαγράμματα ισορροπίας φάσεων των δομικών, φυσικών, ηλεκτρικών, μαγνητικών και άλλων καταστάσεων συναρτήσει διαφόρων φυσικών μεγεθών και παραμέτρων που αφορούν τα στερεά υλικά, τις αλλαγές φάσεων και την κινητική τους σε σχέση με τις ιδιότητές τους, καθώς και τα χαρακτηριστικά και ιδιότητες των θερμοδυναμικά σταθερών και μετασταθών φάσεων
- να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των φυσικών, ορυκτών, συνθετικών και σύνθετων υλικών
- να γνωρίζει και να διαχωρίζει τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των μαζικών (bulk) υλικών, των νανοδομημένων τρισδιάστατων, διδιάστατων, μονοδιάστατων υλικών και των κβαντικών τελειών (3D, 2D, 1D και 0D υλικά), καθώς και των νανοδομημένων υβριδικών υλικών
- να εμβαθύνει στην κατανόηση, ερμηνεία και στην συσχέτιση μεταξύ των δομικών, ηλεκτρικών, θερμικών, μαγνητικών, οπτικών και μηχανικών ιδιοτήτων των μεταλλικών υλικών και των κραμάτων τους, των κεραμικών υλικών και των υάλων και των πολυμερικών υλικών
- να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά και ιδιότητες των υλικών αποθήκευσης και μετατροπής ενέργειας: υλικά για ηλεκτρικούς-χημικούς συσσωρευτές, θερμοηλεκτρικά, μαγνητοθερμιδικά και οπτοηλεκτρονικά υλικά
- να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των υπεραγωγίων υλικών.

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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...

<p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.</p> <p>Αυτόνομη εργασία.</p> <p>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.</p> <p>Λήψη αποφάσεων.</p> <p>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.</p>	

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Συσχέτιση της ατομικής και ηλεκτρονιακής δομής, της χημικής σύστασης και των ατομικών δεσμών, με τις φυσικές ιδιότητες των στερεών. Περιοδικότητα, κρυσταλλικά και άμορφα στερεά υλικά: εποπτεία, μορφολογία, χαρακτηρισμός και μελέτη της ατομικής δομής τους. Ατέλειες, δευτερεύουσες φάσεις και νόθευση (doping) υλικών, καθώς και ατομική διάχυση στα στερεά υλικά και σχέση με τις ιδιότητές τους. Κατανόηση και ερμηνεία διαγραμμάτων ισορροπίας φάσεων των δομικών, φυσικών, ηλεκτρικών, μαγνητικών και άλλων καταστάσεων συναρτήσει διαφόρων φυσικών μεγεθών και παραμέτρων που αφορούν τα στερεά υλικά. Μεταβολές-αλλαγές φάσεων, η κινητική τους και οι προκύπτουσες ιδιότητες υλικών. Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των θερμοδυναμικά σταθερών και μετασταθών φάσεων. Φυσικά, ορυκτά, συνθετικά και σύνθετα υλικά: χαρακτηριστικά και ιδιότητες. Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των μαζικών (bulk) υλικών, των νανοδομημένων τρισδιάστατων, δισδιάστατων, μονοδιάστατων υλικών και των κβαντικών τελειών (3D, 2D, 1D και 0D υλικά), καθώς και των νανοδομημένων υβριδικών υλικών. Εμβάθυνση στην ερμηνεία και την συσχέτιση μεταξύ των ηλεκτρικών, θερμικών, μαγνητικών, οπτικών και μηχανικών ιδιοτήτων των μεταλλικών υλικών και των κραμάτων τους, των κεραμικών υλικών και των υάλων και των πολυμερικών υλικών. Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των υλικών αποθήκευσης και μετατροπής ενέργειας (υλικά για ηλεκτρικούς-χημικούς συσσωρευτές, θερμοηλεκτρικά, μαγνητοθερμιδικά και οπτοηλεκτρονικά υλικά). Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των υπεραγωγίμων υλικών.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Οι διαλέξεις γίνονται στον πίνακα αλλά και με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και προβολέα. Χρησιμοποιείται το σύστημα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης Moodle για τη διάθεση σημειώσεων, ασκήσεων πρακτικής και επικοινωνία με τους

	φοιτητές.		
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>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>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>	
	Διαλέξεις	39	
	Φροντιστήριο/Εργαστήριο	13	
	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	6	
	Μελέτη βιβλιογραφίας	34	
	Συγγραφή εργασιών	45	
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	35	
	Εξετάσεις	3	
	Σύνολο Μαθήματος	175	
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γραπτές εξετάσεις ή/και προφορική εξέταση στο τέλος του μαθήματος οι οποίες αφορούν στην ανάπτυξη απαντήσεων σε ερωτήματα καθώς και στην επίλυση προβλημάτων.</p> <p>Συγγραφή και παρουσίαση εργασιών/ασκήσεων σε θέματα σχετικά με το αντικείμενο του μαθήματος.</p> <p>Γραπτή εργασία στο τέλος του μαθήματος.</p>		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών" 9η Έκδοση, W.D. Callister Jr και D.G. Rethwisch, Μετάφραση από ομάδα Πανεπιστημιακών, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ 2017. • "Materials Science and Engineering AN INTRODUCTION" 9th Edition, William D. Callister, Jr. & David G. Rethwisch, Wiley 2014. • "Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach" 5th edition. W.D. Callister Jr και D.G. Rethwisch, Wiley 2015. • "The Science and Engineering of Materials", Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright, Cengage Learning 2010. • "Essentials of Materials Science and Engineering" Second Edition, SI, Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, D. K. Bhattacharya, Cengage Learning 2010. • "Engineering Materials" Vol 1 and 2, Michael F. Ashby & David R. H. Jones Elsevier 2012-13. <p>-Προτεινόμενα επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advanced Materials • Nature Materials • J. American Chemical Society • ACS Nano • Small

- Nanoscale
- Nature
- Science
- Advanced Functional Materials
- Physical Review B
- Progress in Materials Science
- Nature Physics
- Nature Nanotechnology
- Nano Letters
- Applied Physics Letters
- J. Applied Physics
- J. Physics: Condensed Matter
- J. Materials Chemistry
- Inorganic Chemistry
- Materials Today
- J. Nanoparticle Research
- Nano Today
- Proceedings of the National Academy of Sciences
- J. American Ceramic Society