

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΦΥΣΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>M128</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>B Εξάμηνο</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΦΥΣΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗΣ ΥΛΗΣ		
<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>	
	4	7	
<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>	Φυσική Στερεάς Κατάστασης I (72) Φυσική Στερεάς Κατάστασης II (205)		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>			
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

## (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 μεταπτυχιακό μάθημα της ΦΣΥ παρέχει στο φοιτητή προχωρημένες γνώσεις θεμάτων σχετικών με τη φυσική της συμπυκνωμένης ύλης – στερεάς κατάστασης. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος θα πρέπει οι φοιτητές να έχουν αποκτήσει τα παρακάτω προσόντα, δεξιότητες:

Να έχουν κατανοήσει την ατομική και ηλεκτρονιακή δομή των στερεών (πως «κτίζεται» ένα στερεό από άτομα μέσω των δεσμών των ηλεκτρονίων τους).

Να έχουν κατανοήσει τις διαφορές μονωτών-ημιαγωγών-αγωγών (μετάλλων).

Να έχουν κατανοήσει τις συμμετρίες κρυσταλλικών στερεών.

Να μπορούν να περιγράψουν μαθηματικά ένα στερεό (Χαμιλτονιανή ενός στερεού).

Να έχουν κατανοήσει τις προσεγγίσεις του ενός ηλεκτρονίου (Hartree-Fock) και τις σύγχρονες μεθόδους υπολογισμών, π.χ. θεωρία συναρτησιακού πυκνότητας φορτίου.

Να έχουν κατανοήσει τη θεωρία σχετικά με τα ηλεκτρόνια σε περιοδικό δυναμικό (θεώρημα Bloch).

Να έχουν κατανοήσει τη θεωρία ηλεκτρονικών ζωνών, ταλαντώσεων πλέγματος (φωνόνια).

Να γνωρίζουν τους διάφορους τύπους ημιαγωγών και τη σημασία της επαφής p-n σε εφαρμογές (π.χ. φωτοβολταϊκά στοιχεία).

Να γνωρίζουν τα βασικά για τη μαγνητική συμπεριφορά των στερεών.

### 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

Εφαρμογή γνώσεων και αξιοποίησης τεχνογνωσίας για την επίλυση προβλημάτων

Αυτόνομη εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

## (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κρυσταλλικά πλέγματα, αντίστροφο πλέγμα, περίθλαση, τα 7 κρυσταλλικά πλέγματα και τα 14 πλέγματα Bravais, κρυσταλλογραφικές ομάδες σημείου και οι ομάδες χώρου (σύντομη επανάληψη).

Δεσμοί στα στερεά (κτίζοντας κρυστάλλους με άτομα που έχουν διάφορες ηλεκτρονικές κατανομές ηλεκτρονίων σθένους).

Μέταλλα-Ημιαγωγοί-Αγωγοί (σύντομη επανάληψη)

Μεταλλική συμπεριφορά (μοντέλα Drude/Sommerfeld) (σύντομη επανάληψη).

Θεωρία και προσέγγιση του ενός σωματιδίου, θεωρία ελεύθερου ηλεκτρονίου Hartree Fock, Θεωρία συναρτησιακού πυκνότητας φορτίου.

Ηλεκτρόνια σε περιοδικό δυναμικό, θεώρημα Bloch, ηλεκτρονικές ζώνες, θεωρία ισχυρής δέσμησης, θεωρία ζωνών αντιπροσωπευτικών στερεών.

Ταλαντώσεις πλέγματος (φωνόνια).

Ημιαγωγοί, επαφή p-n και οι εργαμογές της (ανόρθωση ρεύματος/φωτοδιόδοι/φωτοβολταϊκά στοιχεία/κρυσταλλοτρίοδοι (τρανζίστορ) FET – MOSFET.

Μαγνητική συμπεριφορά μονωτών, μετάλλων.

Διηλεκτρικά και σιδηροηλεκτρικά.

Άμορφα – μη κρυσταλλικά στερεά και η μετάβαση υάλου (π.χ. σε ανόργανα, οργανικά και μεταλλικά γυαλιά)

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία</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>Χρησιμοποιείται το ecourse για τη διάθεση σημειώσεων, ασκήσεων και επικοινωνίας με τους φοιτητές. Επίσης, οι διαλέξεις γίνονται με χρήση powerpoint</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 εργασιών / 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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="711 1357 1031 1406">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1043 1357 1366 1406">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="711 1415 1031 1451">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1043 1415 1366 1451">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1460 1031 1527">Φροντιστηριακές Ασκήσεις</td> <td data-bbox="1043 1460 1366 1527">12</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1536 1031 1603">Μελέτη Συγγραφή εργασιών (homework)</td> <td data-bbox="1043 1536 1366 1603">54</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1612 1031 1680">Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td> <td data-bbox="1043 1612 1366 1680">60</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1688 1031 1724">τέστ</td> <td data-bbox="1043 1688 1366 1724">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1733 1031 1769">εξετάσεις</td> <td data-bbox="1043 1733 1366 1769">3</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	40	Φροντιστηριακές Ασκήσεις	12	Μελέτη Συγγραφή εργασιών (homework)	54	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	60	τέστ	6	εξετάσεις	3	<p>Σύνολο 175</p>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου															
Διαλέξεις	40															
Φροντιστηριακές Ασκήσεις	12															
Μελέτη Συγγραφή εργασιών (homework)	54															
Μη καθοδηγούμενη μελέτη	60															
τέστ	6															
εξετάσεις	3															
<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,</p>	<p>(α) Τεστ κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και γραπτές εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου που αφορούν σε επίλυση προβλημάτων και κατανόησης θεωρίας (ποσοστό 80%) και (β) συγγραφή εργασιών (homework) (ποσοστό 20%)</p>															

<p>Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	
--	--

#### **(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p><u>Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Ashcroft, Mermin, Μετάφραση Μ. Καμαράτος, Εκδόσεις Α. Πνευματικός, Αθήνα 2012, ISBN 978-960-7258-77-9</u></p> <p><u>Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Ε.Ν. Οικονόμου, Π.Ε.Κ. Κρήτης</u></p> <p><u>Atomic and Electronic Structure of Solids, E. Kaxiras, Cambridge University Press, 2003, ISBN 0521523397</u></p>
--