

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

| | | | |
|---|---|---------------------------|---|
| ΣΧΟΛΗ | Θετικών Επιστημών | | |
| ΤΜΗΜΑ | Φυσικής | | |
| ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ | Προπτυχιακό | | |
| ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | 10ΕΚ501 | ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ | 8 |
| ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΑ ΚΒΑΝΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ | | |
| 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 Φροντιστήριο | 4 | 6 | |
| ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i> | Ειδίκευσης | | |
| ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: | Όχι | | |
| ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ: | Ελληνική | | |
| ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS | Ναι, (στην αγγλική γλώσσα, για φοιτητές Erasmus) | | |
| ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) | ιστοσελίδα eclass: https://eclass.uoa.gr/courses/PHYS205/ | | |

(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 στο φοιτητή γνώσεις για την κατανόηση των μαγνητικών ιδιοτήτων της ύλης (διαμαγνητισμού, σιδηρομαγνητισμού, αντισιδηρομαγνητισμού), της υπεραγωγιμότητας και των αντίστοιχων μεταβάσεων φάσης των στερεών, σε βάση μικροσκοπικών αρχών και κβαντικής θεωρίας.

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

- Να περιγράφει τα φαινόμενα διαμαγνητισμού, σιδηρομαγνητισμού, αντισιδηρομαγνητισμού, υπεραγωγιμότητας.
- Να αναγνωρίζει τη σημασία των ισχυρών συσχετίσεων σε αυτά τα φαινόμενα.
- Να ανάγει τα ως άνω φαινόμενα σε βασικές αρχές κβαντικής μηχανικής πολλών σωμάτων.
- Να υπολογίζει κρίσιμες θερμοκρασίες μετάβασης φάσης σε σιδηρομαγνητικά και υπεραγωγία υλικά.
- Να εξηγήει τις βασικές έννοιες, τις αρχές και τους νόμους που σχετίζονται με τις ισχυρές συσχετίσεις.
- Να επιλύει προβλήματα πολλών σωμάτων με προσεγγιστικές μεθόδους.
- Να συνθέτει μοντέλα που περιγράφουν υλικά με ισχυρές συσχετίσεις.
- Να αξιολογεί τις προσεγγιστικές λύσεις των μοντέλων.

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...

.....

Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωσή του, το μάθημα αποσκοπεί στο να έχει αποκτήσει ο φοιτητής τις παρακάτω ικανότητες:

Αυτόνομη εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Αναλυτική και συνθετική σκέψη

Κριτική σκέψη

Διαχείριση χρόνου

Δημιουργικότητα

Αποτελεσματική ανταπόκριση σε προθεσμίες

Επίλυση προβλημάτων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Κβαντική θεωρία του μαγνητισμού. Η μαγνητική χαμιλτονιανή και το ηλεκτρονικό σπιν. Διαμαγνητισμός και παραμαγνητισμός.
- Φορμαλισμός δεύτερης κβάντωσης. Προέλευση της αυθόρμητης μαγνήτισης και των μαγνητικών αλληλεπιδράσεων.
- Πρότυπα περιγραφής μαγνητικών συστημάτων. Μορφές μαγνητικής τάξης: σιδηρομαγνητισμός, αντισιδηρομαγνητισμός. Μαγνόνια. Συσχετίσεις μαγνήτισης και μεταβάσεις μαγνητικής φάσης.
- Ελκτική αλληλεπίδραση ηλεκτρονίων. Ζεύγη Cooper.
- Μικροσκοπική θεωρία υπεραγωγιμότητας: θεωρία BCS και Valatin-Bogoliubov. Ισοτοπικό φαινόμενο.
- Συσχετίσεις παραμέτρου τάξης και μετάβαση υπεραγώγιμης φάσης. Θεωρία μετάβασης φάσης Landau-Ginzburg.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

| | | |
|--|--|--|
| <p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p> | <p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p> | |
| <p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p> | <p>Ναι Υποστήριξη διδασκαλίας με χρήση Η/Υ, βιντεοπροβολέα Πλατφόρμα eclass</p> | |
| <p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 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. 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> |
| | <p>Διαλέξεις</p> | <p>26</p> |
| | <p>Φροντιστήριο</p> | <p>26</p> |
| | <p>Ατομική Μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία</p> | <p>98</p> |
| | <p>Σύνολο Μαθήματος</p> | <p>150</p> |
| <p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p> | <p>Τελικές γραπτές εξετάσεις στην ελληνική γλώσσα. Ερωτήσεις ανάπτυξης και επίλυσης προβλημάτων.</p> | |

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- C. Kittel, «Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Κατάστασης», ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Γ. ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ, Αθήνα 1979. Κωδ. «Εύδοξου» 6847
- Ε. Ν. Οικονόμου, «Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Τόμος ΙΙ», ΙΤΕ ΠΑΝ/ΚΕΣ ΕΚΔ. ΚΡΗΤΗΣ, Ηράκλειο 2003. Κωδ. «Εύδοξου» 299
- Η. Ibach & Η. Lüth, «Φυσική Στερεάς Κατάστασης», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΛΑΓΙΑ ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη 2011. Κωδ. «Εύδοξου» 12583778
- Ν. W. Ashcroft & Ν. D. Mermin, «Φυσική Στερεάς Κατάστασης», ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Γ. ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ, Αθήνα 2012. Κωδ. «Εύδοξου» 22768829
- Γ. Ψαλτάκης, «Κβαντικά Συστήματα Πολλών Σωματιδίων», ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ, 2008. Κωδ. «Εύδοξου» 293

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Physical Review B
- Physical Review Letters
- Journal of Magnetism and Magnetic Materials
- Journal of Superconductivity.