

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>72502</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	7 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ		
<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		4	5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.		4	5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου  Μάθημα επιλογής που ανήκει στην επιστημονική περιοχή «Φυσική»		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι  <b>Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις:</b> Εισαγωγή στη σύγχρονη Φυσική.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://math.uth.gr/?page_id=1080">http://math.uth.gr/?page_id=1080</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 Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα αυτό δίνει στον/στην φοιτητή/τρια τις γνώσεις που χρειάζεται για να κατανοήσει τις αρχές και τα φυσικά φαινόμενα σε κλίμακα ατόμου και ακόμη μικρότερη. Δίνεται το κατάλληλο μαθηματικό υπόβαθρο, για να μπορεί ο/η φοιτητής/τρια να περιγράψει τα φαινόμενα αυτά και να επιλύσει τα σχετικά προβλήματα.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση :

- Να κατέχει τις βασικές αρχές που διέπουν τα κβαντικά φαινόμενα.
- Να εξάγει ποιοτικά συμπεράσματα για τα κβαντικά φαινόμενα διαχειριζόμενος ένα μικρό αριθμό φυσικών εννοιών και νόμων.

- Να κάνει μια μαθηματική περιγραφή των κβαντικών φαινομένων βασιζόμενος στις βασικές φυσικές ποσότητες μέσω των θεμελιωδών εξισώσεων (εξίσωση Schrödinger).
- Να αντιμετωπίζει προβλήματα της κβαντομηχανικής καταστρώνοντάς τα μαθηματικά και προχωρώντας στην επίλυσή τους μέσω των θεμελιωδών εξισώσεων.
- Να κατανοεί πλήρως την αντιστοιχία των εννοιών της Κλασικής Φυσικής με τις έννοιες της Κβαντομηχανικής.
- Να περιγράφει αναλυτικά τα μακροσκοπικά συστήματα σε ατομικές και υποατομικές αποστάσεις.

#### 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

Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση του μαθήματος η φοιτήτρια/ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει τις ακόλουθες ικανότητες:

- Αυτόνομη εργασία.
- Ομαδική εργασία.
- Προαγωγή της ελεύθερης δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Εξοικείωση με τις Νέες Τεχνολογίες.
- Διαχείριση πληροφορίας.
- Αναζήτηση δεδομένων και πληροφοριών χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες τεχνολογίες.
- Ανάλυση δεδομένων και πληροφοριών και εξαγωγή τελικών αποτελεσμάτων.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Μαθηματική περιγραφή υλικών κυμάτων.
- Βασικές στατιστικές έννοιες, στατιστική ερμηνεία κυματοσυνάρτησης, πλάτος πιθανότητας, τα φυσικά μεγέθη ως τελεστές.
- Εξίσωση Schrödinger.
- Ερμιτιανοί τελεστές και διατήρηση πιθανότητας.
- Μαθηματικό υπόβαθρο Κβαντομηχανικής: Τελεστές, χώρος Hilbert, καταστάσεις, κυματοανύσματα ket και bra, ιδιοκαταστάσεις, Ιδιοτιμές.
- Διαδικασία της μέτρησης. Χρονική εξέλιξη φυσικών συστημάτων.
- Περιγραφές Schrödinger και Heisenberg.
- Απλά φυσικά συστήματα: μονοδιάστατα δυναμικά (ορθογώνιο φράγμα δυναμικού, τετραγωνικά δυναμικά, πηγάδι δυναμικού απείρου βάθους, δ-δυναμικό), δέσμιες καταστάσεις, αρμονικός ταλαντωτής.
- Κβαντικά συστήματα δύο και τριών διαστάσεων.
- Συμμετρίες, αρχές και νόμοι διατήρησης.
- Άτομο υδρογόνου.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, στο αμφιθέατρο.</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>Υποστήριξη εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</p> <p>Χρησιμοποιείται επίσης κατά την διδασκαλία εκπαιδευτικό λογισμικό.</p> <p>Χρήση Η/Υ για ανάλυση δεδομένων.</p> <p>Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές (e-mail, ανακοινώσεις μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class).</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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="683 725 1015 786">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1015 725 1348 786">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="683 786 1015 824">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1015 786 1348 824">52</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 824 1015 862">Μελέτη θεωρίας</td> <td data-bbox="1015 824 1348 862">25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 862 1015 958">Μελέτη βιβλιογραφίας, προετοιμασία και συγγραφή εργασιών</td> <td data-bbox="1015 862 1348 958">23</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 958 1015 996">Μελέτη για τελική εξέταση</td> <td data-bbox="1015 958 1348 996">25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 996 1015 1115">Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td data-bbox="1015 996 1348 1115">125</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Μελέτη θεωρίας	25	Μελέτη βιβλιογραφίας, προετοιμασία και συγγραφή εργασιών	23	Μελέτη για τελική εξέταση	25	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
Διαλέξεις	52													
Μελέτη θεωρίας	25													
Μελέτη βιβλιογραφίας, προετοιμασία και συγγραφή εργασιών	23													
Μελέτη για τελική εξέταση	25													
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125													
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Γραπτή τελική εξέταση (100% του τελικού βαθμού) στην ελληνική γλώσσα με τη μορφή: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ερωτήσεων ανάπτυξης.</li> <li>▪ Ερωτήσεων ανοιχτού τύπου/Σύντομης απάντησης/ πολλαπλής επιλογής με πλήρη τεκμηρίωση των απαντήσεων.</li> <li>▪ Επίλυση προβλημάτων</li> </ul> </li> <li>2. Ατομικές εργασίες, η βαθμολογία των οποίων συνυπολογίζεται στον τελικό βαθμό.</li> <li>3. Προφορικές εξετάσεις (όταν προβλέπεται).</li> <li>4. Ο τρόπος και τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα από τις φοιτήτριες και τους φοιτητές μέσω της πλατφόρμας e-class.</li> </ol> <p>Σημείωση : κατά την διάρκεια του μαθήματος διεξάγονται πρόοδοι για να διαπιστώνεται κατά πόσον οι φοιτητές / φοιτήτριες προοδεύουν στην κατανόηση του αντικειμένου</p>													

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ταμβάκης, Κ. Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική, Leader Books, 2003. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 50659198
2. Τραχανάς, Σ. Κβαντομηχανική, τόμος Ι, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2009. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 268
3. Τραχανάς, Σ. Κβαντομηχανική, τόμος ΙΙ, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2009. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 269
4. Griffiths, D. J. Introduction to Quantum Mechanics, Person Prentice Hall, London, 1995.
5. Zettili, N. Quantum Mechanics, Person Prentice Hall, New York, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
6. Messiah, A. Quantum Mechanics, North-Holland, Amsterdam; Interscience, New York, 1961.
7. Merzbacher, E. Quantum Mechanics, John Wiley & Sons, Inc., 1998.
8. Greiner, W. Quantum Mechanics. An Introduction. Springer, 1994.
9. Sokolov, A.A. Ternov, I.M., Zhukovskii, V.Ch. Quantum Mechanics. MIR Publishers, Moscow, 1984.
10. Savelyev, I.V. Fundamentals of theoretical Physics, Volume 2, Quantum Mechanics. MIR Publishers, Moscow, 1982.