

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Θέματα Φιλοσοφίας της Φυσικής		
ΚΩΔ. ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	86Ε13	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Η΄ ΕΑΡΙΝΟ
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ		
ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ECTS)	5,5		
ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ (ανά εβδομάδα)	3		

Περιγραφή του μαθήματος

Ο στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση βασικών φιλοσοφικών προβλημάτων της κβαντικής μηχανικής.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

1. Κατανοούν βασικές έννοιες και προτάσεις της κβαντικής μηχανικής.
2. Αναλύουν τα βασικά εννοιολογικά προβλήματα της θεωρίας.
3. Συγκρίνουν διαφορετικές ερμηνείες της κβαντικής μηχανικής.

Μεθοδολογία διδασκαλίας

Σε κάθε διάλεξη θα γίνεται:

- (α) ανάλυση των εννοιών και παρουσίαση των πιο βασικών προτάσεων της ενότητας που εξετάζεται.
- (β) Συζήτηση ερωτήσεων κατανόησης.

Θα γίνεται χρήση παρουσιάσεων (slides) οι οποίες θα αναρτώνται στην η-τάξη με το πέρας κάθε διάλεξης.

Θα δοθούν φυλλάδια ερωτήσεων κατανόησης και ασκήσεων τα οποία θα αναρτώνται στην η-τάξη.

Θα αναρτηθούν άρθρα, σημειώσεις και άλλο υλικό στην η-τάξη.

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των φοιτητών θα πραγματοποιηθεί με συνδυασμό δύο μεθόδων:

- (α) Με βάση την επίδοση των φοιτητών στη συγγραφή μίας παρουσίασης ενός άρθρου που θα επιλεγεί από έναν κατάλογο προτεινόμενων άρθρων. (40% του τελικού βαθμού)
- (β) Με βάση την επίδοση των φοιτητών στο τελικό διαγώνισμα. (60% του τελικού βαθμού)

Ενδεικτικό Περιεχόμενο Μαθήματος

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΜΙΑ ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

1 εβδομάδα

1. Κλασικά αντικείμενα: καταστάσεις και ιδιότητες
2. Τοπικότητα και Διαχωριστικότητα
3. Η λογική δομή της κλασικής φυσικής.
4. Πιθανότητα και κλασική φυσική.

Η ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΟΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΟΥ

3 εβδομάδες

1. Σύστημα ενός σωματιδίου χωρίς spin: το πείραμα της απλής σχισμής, η κυματοσυνάρτηση, τα παρατηρήσιμα μεγέθη, η εξίσωση του Schrödinger, ο κανόνας του Born.
2. Σύστημα ενός σωματιδίου με spin: το πείραμα Stern-Gerlach, η περιγραφή του spin.
3. Ιδιοκαταστάσεις, ιδιοτιμές, υπερθέσεις, καταστάσεις μίγματος.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΙΜΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

2 εβδομάδες

1. Το θεώρημα Kochen – Specker και η σημασία του.
2. Κβαντική λογική

Η ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΛΛΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

2 εβδομάδες

1. Το πείραμα των Einstein – Podolsky – Rosen.
2. Ανισότητες Bell.
3. Η κβαντική εμπλοκή.
4. Μη τοπικότητα και μη διαχωριστικότητα
5. Η αποσυμφώνηση.

ΚΥΜΑΤΟΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

1 εβδομάδα

1. Η οντική, η στατιστική και η υποκειμενική ερμηνεία και τα προβλήματά τους.

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

3 εβδομάδες

1. Η αναγωγή της κυματοσυνάρτησης.
2. Η θεωρία του Bohm
3. Η θεωρία των Ghirardi – Rimini – Weber
4. «Πολλοί Κόσμοι»

ΟΙ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ

1 εβδομάδα

1. Αντικειμενικές πιθανότητες: η στατιστική ερμηνεία και η ερμηνεία ως τάση.
2. Υποκειμενικές πιθανότητες: κβαντικός μπεϊζιανισμός.

Ενδεικτική βιβλιογραφία

1. Αραγεώργης, Α., (επιμ.). Δευκαλίων: Φιλοσοφία και Σύγχρονη Φυσική. Αθήνα: Εκδόσεις Στιγμή, 2005.
2. Torretti, R. Η Φιλοσοφία της Φυσικής. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2012.
3. Rae, A. Κβαντομηχανική: Πλάνη ή Πραγματικότητα. Αθήνα: Κάτοπτρο, 1988.