

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                             |                                      |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| <b>ΣΧΟΛΗ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Θετικών Επιστημών                                                                           |                                      |                           |
| <b>ΤΜΗΜΑ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Φυσικής                                                                                     |                                      |                           |
| <b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Προπτυχιακό                                                                                 |                                      |                           |
| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>10ΥΚΟ34</b>                                                                              | <b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>               | <b>5</b>                  |
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Στατιστική Φυσική Ι                                                                         |                                      |                           |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b><br><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 και Φροντιστήριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                             | 5                                    | 7                         |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b><br><i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>                                                                                                                                                                                                                       | Ειδικού υποβάθρου                                                                           |                                      |                           |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Όχι                                                                                         |                                      |                           |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ελληνική (κατά περίπτωση αγγλική για φοιτητές Erasmus)                                      |                                      |                           |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ναι                                                                                         |                                      |                           |
| <b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <a href="https://eclass.uoa.gr/courses/PHYS140/">https://eclass.uoa.gr/courses/PHYS140/</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 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 εισάγει τις αρχές της στατιστικής μηχανικής που οδηγούν σε μια στατιστική ερμηνεία της θερμοδυναμικής στα πλαίσια της μικροκανονικής, κανονικής, μεγαλοκανονικής και ισοβαρικής-ισοθερμικής συλλογής. Οι μέθοδοι στατιστικής μηχανικής που αναπτύχθηκαν χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για να περιγράψουν τη στατιστική των κλασικών ιδανικών αερίων, καθώς και των ιδανικών αερίων Bose-Einstein, Fermi-Dirac και φωτονίων. Συζητούνται λεπτομερώς επιλεγμένα φυσικά παραδείγματα, τα οποία καλύπτουν διαφορετικές εκδοχές της ύλης σε μακροσκοπικό επίπεδο. Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια είναι σε θέση:

- να καθορίζει τις θερμοδυναμικές ποσότητες μέσω της μικροσκοπικής περιγραφής,
- να αναγνωρίζει τις κατάλληλες συνθήκες που χαρακτηρίζουν τις ιδιότητες ισορροπίας των μακροσκοπικών συστημάτων,
- να περιγράφει θερμοδυναμικές ιδιότητες μη αλληλεπιδρώντων συστημάτων με πολλούς βαθμούς ελευθερίας,
- να εξηγεί τη στατιστική φυσική και τη θερμοδυναμική ως λογικές συνέπειες των αρχών της στατιστικής μηχανικής,
- να επιλύει επιλεγμένα προβλήματα με εφαρμογή αρχών στατιστικής μηχανικής,
- να εφαρμόζει τεχνικές της στατιστικής μηχανικής σε ένα ευρύ φάσμα συστημάτων;
- να χρησιμοποιεί τα εργαλεία, τις μεθοδολογίες, τη γλώσσα και τις έννοιες της στατιστικής φυσικής για να εξηγεί ποικίλες φυσικές συμπεριφορές και φαινόμενα,
- να κατανοεί τις φυσικές αιτίες που κρύβονται πίσω από τα πειραματικά δεδομένα,
- να αναπτύξει μια αίσθηση της κατάλληλης στρατηγικής για την αποτελεσματική ανάλυση της θερμοδυναμικής συμπεριφοράς των μακροσκοπικών συστημάτων.
- Να κατανοεί βασικές έννοιες στις αλλαγές φάσης

### 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:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Αυτόνομη εργασία.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Αναλυτική και συνθετική σκέψη.
- Επίλυση προβλημάτων.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Θεμελίωση της κλασικής στατιστικής φυσικής.
- Απομονωμένο σύστημα. Μικροκανονική συλλογή.
- Σύστημα σε λουτρό θερμότητας. Κανονική συλλογή.
- Θερμικό σύστημα παρουσία εξωτερικών γενικευμένων δυνάμεων: Πίεση, χημικό δυναμικό. Κατανομή Gibbs.
- Ανοιχτά συστήματα - Μεγαλοκανονική κατανομή.
- Αλληλεπιδρώντα συστήματα. Αλλαγές φάσης. Θεωρία μέσου πεδίου: Μοντέλο πλεγματικού αερίου.
- Κβαντική στατιστική. Κατανομές Bose-Einstein και Fermi-Dirac.
- Ιδανικά κβαντικά αέρια: Εκφυλισμένο αέριο Fermi, συμπύκνωση Bose-Einstein.

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b><br><i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως<br/>εκπαίδευση κ.λπ.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Πρόσωπο με πρόσωπο                                                                                                                    |                                     |
| <b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ<br/>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b><br><i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην<br/>Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία<br/>με τους φοιτητές</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ναι<br><br>Ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές με χρήση Τ.Π.Ε.<br>Υποστήριξη διδασκαλίας με χρήση Η/Υ, προβολέα.<br>Πλατφόρμα e-class |                                     |
| <b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b><br><i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και<br/>μέθοδοι διδασκαλίας.<br/>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση,<br/>Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση<br/>βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική<br/>(Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό<br/>Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία,<br/>Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης<br/>(project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών,<br/>Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.<br/><br/>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για<br/>κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι<br/>ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με<br/>τις αρχές του ECTS</i> | <b>Δραστηριότητα</b>                                                                                                                  | <b>Φόρτος Εργασίας<br/>Εξαμήνου</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Διαλέξεις                                                                                                                             | 39                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Φροντιστήριο                                                                                                                          | 26                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Μη καθοδηγούμενη<br>μελέτη                                                                                                            | 110                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Σύνολο Μαθήματος</b>                                                                                                               | <b>175</b>                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                                     |
| <b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b><br><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης<br/><br/>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης,<br/>Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία<br/>Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης<br/>Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων,<br/>Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία,<br/>Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση,<br/>Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία,<br/>Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική<br/>Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες<br/><br/>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια<br/>αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα<br/>από τους φοιτητές.</i>                                   | Τελικές γραπτές εξετάσεις στην ελληνική γλώσσα<br>Ερωτήσεις ανάπτυξης και επίλυσης προβλημάτων                                        |                                     |

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- F. Mandl, «Στατιστική Φυσική», Α.Γ. ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ, Επιστημονικές και Τεχνολογικές Εκδόσεις
- Ε.Ν. Οικονόμου, «Στατιστική Φυσική & Θερμοδυναμική», ΙΤΕ Παν/μιακές ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ
- Σ. Ευαγγέλου, «Στατιστική Φυσική I & II», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ
- M. Kardar, “Statistical Physics of Particles”, Cambridge University Press