

Λ. ΑΠΕΚΗΣ Κ. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΙΔΗΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΦΥΣΙΚΗ Ι

ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΦΑΚΕΛΛΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΟΠΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΟΔΗΓΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



ΑΘΗΝΑ 2002

Περιεχόμενα

1. Πρόλογος	σελ. iv
2. Φάκελος του μαθήματος	v
3. Βιβλιογραφία	vi
4. Συνοπτικές σημειώσεις – οδηγός μελέτης του μαθήματος	1
5. Συμπληρωματικές σημειώσεις για τα κυματικά φαινόμενα	59

Πρόλογος

Στόχος αυτών των σημειώσεων είναι, με τη δομή και το περιεχόμενό τους, να βοηθήσουν το φοιτητή να οργανώσει συστηματικά τη μελέτη του για το μάθημα, αξιοποιώντας τις προσωπικές του σημειώσεις, το βιβλίο που διανέμεται, καθώς και άλλα κατάλληλα βιβλία Φυσικής και Μαθηματικών. Πρόκειται για ένα βοήθημα - οδηγό μελέτης και όχι για ένα υποκατάστατο τού ή των βιβλίων.

Οι σημειώσεις περιλαμβάνουν:

- Σύντομη του μαθήματος.
- Χαρακτηριστικά παραδείγματα και προβλήματα για τις διάφορες ενότητες του μαθήματος.
- Παραπομπές - αναφορές σε κατάλληλα συγγράμματα (το διανεμόμενο και άλλα που βρίσκονται στη βιβλιοθήκη)
- Σειρές ασκήσεων προς λύση στο τέλος κάθε ενότητας του μαθήματος.
- Επαρκή βιβλιογραφία για την πληρέστερη μελέτη του μαθήματος.

Λ. Α. Κ. Χ.

Φάκελος του μαθήματος

Τίτλος του μαθήματος: Γενική Φυσική Ι.

Διδάσκοντες: Λ. Απέκης, Κ. Χριστοδουλίδης, Αναπληρωτές Καθηγητές,
Τομέας Φυσικής, Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών.

Αντικείμενο και σκοπός του μαθήματος: Αντικείμενο του μαθήματος είναι οι βασικές έννοιες της Μηχανικής (νόμοι της κίνησης, φυσικές δυνάμεις, νόμοι διατήρησης) και οι ταλαντώσεις και τα κυματικά φαινόμενα σε μηχανικά συστήματα.

Στόχος του μαθήματος είναι: (α) η διατύπωση των βασικών φυσικών νόμων με την αυστηρότερη και κομψότερη μορφή που παρέχουν τα Μαθηματικά, κάτι που προσφέρει καλύτερη εποπτεία και επιτρέπει την ανάπτυξη και γνώση της μεθοδολογίας για τη λύση και μη τετριμμένων προβλημάτων, (β) να φέρει τον φοιτητή - μέλλοντα μηχανικό - σε επαφή με την επιστημονική μέθοδο που προσφέρει η σπουδή μιας βασικής επιστήμης όπως η Φυσική.

Η διδασκαλία της Φυσικής, μιας κατ' εξοχήν πειραματικής επιστήμης, συνοδεύεται, όπως είναι απαραίτητο, από εργαστηριακή άσκηση. Το Εργαστήριο Φυσικής δίνει τη δυνατότητα μέσα από την άσκηση σε επιλεγμένες ασκήσεις να αποκτηθεί η πρώτη εμπειρία με το πείραμα, τη μέτρηση φυσικών μεγεθών και την επεξεργασία των μετρήσεων και την άντληση συμπερασμάτων για τον έλεγχο βασικών φυσικών νόμων.

Περιεχόμενο του μαθήματος:

Διανυσματική διατύπωση των φυσικών νόμων. Νόμοι του Νεύτωνα. Δυνάμεις: βαρυτικές, ηλεκτρικές, μαγνητικές. Εξίσωση κίνησης. Μελέτη της κίνησης σε μία και τρεις διαστάσεις. Έργο, κινητική ενέργεια, δυναμική ενέργεια, διατηρητικές δυνάμεις, διατήρησης της ενέργειας. Ορμή, διατήρηση της ορμής. Συλλογικές κινήσεις, κέντρο μάζας, εξισώσεις κίνησης. Ροπή δύναμης, στροφορμή, ροπή αδράνειας, διατήρηση της στροφορμής. Κίνηση του στερεού σώματος.

Ταλαντώσεις: αρμονικός ταλαντωτής, αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση, εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Συζευγμένες ταλαντώσεις δύο και πολλών βαθμών ελευθερίας. Κυματική εξίσωση, κυματική κίνηση σε μηχανικά συστήματα.

Οργάνωση/προγραμματισμός του μαθήματος:

Το μάθημα περιλαμβάνει τη διδασκαλία, τις φροντιστηριακές ασκήσεις κάθε εβδομάδα και μια εργαστηριακή άσκηση κάθε δεύτερη εβδομάδα (τέσσερις εργαστηριακές ασκήσεις στο εξάμηνο).

Με την ολοκλήρωση κάθε βασικής ενότητας του μαθήματος διανέμονται ασκήσεις για κατ' οίκον εργασία οι οποίες παραδίδονται (προαιρετικά) και βαθμολογούνται.

Αλγόριθμος τελικής βαθμολογίας:

Στην τελική βαθμολογία συμμετέχουν: ο βαθμός των εξετάσεων εξαμήνου με ποσοστό 80% και ο βαθμός του Εργαστηρίου με ποσοστό 20%. Όταν υπάρχει και συμμετοχή στη λύση ασκήσεων κατ' οίκον (προαιρετική) αυτό συμμετέχει με ποσοστό 10% στην τελική βαθμολογία, οπότε το ποσοστό συμμετοχής του βαθμού των εξετάσεων περιορίζεται στο 70%.

Απαιτήσεις (προϋποθέσεις) του μαθήματος:

Το μάθημα της Φυσικής για λόγους παιδαγωγικούς αρχίζει στο δεύτερο εξάμηνο, ώστε να έχει προηγηθεί ένα εξάμηνο διδασκαλίας Μαθηματικών. Αυτό επιτρέπει την ανετότερη χρήση των βασικών μαθηματικών εννοιών (διανύσματα, παραγωγή, ολοκλήρωση, διαφορικές εξισώσεις) ως εργαλείων στη διατύπωση των νόμων και στην ανάπτυξη της μεθοδολογίας για την κατάστρωση και τη λύση προβλημάτων. Επίσης, θεωρείται ως δεδομένο ότι οι φοιτητές γνωρίζουν ήδη από το Λύκειο αρκετές από τις έννοιες που αναπτύσσονται στο μάθημα.

Βιβλιογραφία

ΦΥΣΙΚΗ

- C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman, A. C. Helmholz και B. J. Moyer, *Μηχανική*. (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., 1998). (*Το σύγγραμμα του μαθήματος*).
- K. R. Symon, *Mechanics*. (Addison - Wesley Publishing Company, 1974).
- F. S. Crawford Jr. *Κυματική*. (Σειρά Μαθημάτων Φυσικής Berkeley, Τόμος 3. Αθήνα 1979).
- H. J. Pain. *Φυσική των Ταλαντώσεων και των Κυμάτων*. (Εκδόσεις Συμμετρία, 1990).
- M. R. Spiegel, *Θεωρητική Μηχανική*. (Εκδόσεις ΕΣΠΙ, Αθήνα, 1985).

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Συμπληρωματικά των συγγραμμάτων που διανέμονται για τα μαθήματα των Μαθηματικών:

- K. Χριστοδουλίδης, *Μαθηματικό Συμπλήρωμα για τα Εισαγωγικά Μαθήματα Φυσικής*. (Σημειώσεις, ΕΜΠ, 2003).
- I. S. Sokolnikoff και R. M. Redheffer, *Μαθηματικά για Φυσικούς και Μηχανικούς*. (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2000).
- W. E. Boyce και R. C. DiPrima, *Στοιχειώδεις Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών*. (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα, 1999).
- R. Bronson, *Διαφορικές Εξισώσεις*. (Εκδόσεις ΕΣΠΙ, Αθήνα, 1978).
- M. R. Spiegel, *Ανώτερα Μαθηματικά*. (ΕΣΠΙ, Αθήνα 1982). Κεφ. 4.
- M. R. Spiegel, *Theory and Problems of Vector Analysis*. (Schaum Publishing Co. 1959 κ.ε.).

ΓΕΝΙΚΑ

- G. Holton και S. G. Brush, *Εισαγωγή στις Έννοιες και τις Θεωρίες της Φυσικής Επιστήμης*. (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2002).
- J. Bernstein, *Αϊνστάιν*. (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1995).
- A. Chalmers, *Τι Είναι Αυτό που το Λέμε Επιστήμη;* (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1995).
- J. Powers, *Φιλοσοφία και Νέα Φυσική*. (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1995).