ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ

	Δ΄ Εξάμηνο
Υ041	Μηχανική ΙΙ
Υ0343	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής IV
Υ044	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής ΙΙ
Υ0345	Φυσική IV
Υ046	Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας
Υ0347	Καταστάσεις και ιδιότητες της ύλης
	Ε΄ Εξάμηνο
	Ηλεκτρονική Ι
	Κβαντομηχανική Ι
	Ηλεκτρομαγνητισμός Ι
	Στατιστική Φυσική Ι
	Εργαστήρια Κορμού Ι
	Στ΄ Εξάμηνο
	Εισαγωγή στην Πυρηνική Φυσική και τα Στοιχειώδη Σωμάτια
	Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Κατάστασης
	Κβαντομηχανική ΙΙ
	Εργαστήρια Κορμού ΙΙ
	Ζ΄ Εξάμηνο
Υ071	Θέμα Ι (Διπλωματική Εργασία)
	Η΄ Εξάμηνο
Υ081	Θέμα ΙΙ (Διπλωματική Εργασία)

3.4.2 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Σε κάθε μάθημα αναγράφεται ο κωδικός αριθμός του (όπου αυτός έχει καθοριστεί) και μέσα σε παρένθεση οι εβδομαδιαίες ώρες για (*Μάθημα - Φροντιστήριο - Εργαστήριο*) που αντιστοιχούν σε αυτό.

Α΄ ΕΞΑΜΗΝΟ

Υ0312. Ανάλυση Ι & Εφαρμογές *(4-2-0)* Α΄ Β εξάμηνο 2012-13.

Αριθμοί (φυσικοί, ρητοί, άρρητοι). Το πεδίο των πραγματικών αριθμών. Φραγμένα σύνολα αριθμών, ανώτερο και κατώτερο πέρας. Μιγαδικοί αριθ-

μοί. Ακολουθίες (όριο, άθροισμα και γινόμενο ακολουθιών, ακολουθίες που τείνουν στο άπειρο, μονότονες ακολουθίες, η ακολουθία a^{ν}, αναδρομικές σχέσεις). Σειρές (η γεωμετρική σειρά, η σειρά $\sum_n n^{-k}$, ιδιότητες των σειρών). Συνεχείς συναρτήσεις (συναρτήσεις, συμπεριφορά συναρτήσεων για μεγάλες τιμές του x, συνεχείς συναρτήσεις, παραδείγματα, ιδιότητες συνεχών συναρτήσεων, ομαλή συνέχεια, αντίστροφες συναρτήσεις). Διαφορικός λογισμός (η παράγωγος, παράγωγος αθροίσματος-γινομένου-λόγου συναρτήσεων-σύνθετων και πεπλεγμένων συναρτήσεων, παραμετρικών εξισώσεων). Το Θεώρημα της μέσης τιμής. Ακρότατα. Σημεία καμπής, ασύμπτωτες, σχεδιασμός καμπυλών. Απροσδιόριστες μορφές. Προσέγγιση με πολυώνυμα και θεώρημα Taylor. Προσεγγιστική λύση εξισώσεων. Σειρές (σειρές με θετικούς όρους, εναλλασσόμενες σειρές, απόλυτη σύγκλιση, μιγαδικές σειρές, δυναμοσειρές, ακτίνα σύγκλισης δυναμοσειρών, πολλαπλασιασμός σειρών, η σειρά του Taylor. Θεμελειώδεις συναρτήσεις (η εκθετική και η λογαριθμική συνάρτηση, τριγωνομετρικές συναρτήσεις, αντίστροφες τριγωνομετρικές συναρτήσεις, υπερβολικές συναρτήσεις και οι αντίστροφές τους). Στοιχεία αναλυτικής γεωμετρίας. Ολοκληρωτικός λογισμός (εμβαδόν και ολοκλήρωμα, άνω και κάτω πέρας ολοκληρώματος). Το ολοκλήρωμα ως όριο. Ιδιότητες του ολοκληρώματος. Το ολοκλήρωμα ως αντιπαράγωγος. Ολοκλήρωση κατά μέρη και με αντικατάσταση. Ολοκληρώματα τριγωνομετρικών και ρητών συναρτήσεων. Η σταθερά π. Ολοκληρώματα σε άπειρα διαστήματα. Σειρές και ολοκληρώματα. Προσέγγιση ορισμένων ολοκληρωμάτων. Ο κανόνας του Simpson. Εφαρμογές (εμβαδόν, μήκος καμπύλης).

Υ013. Φυσική Ι (Μηχανική) *(4-2-0)* Ακ. Β' εξάμηνο 2012-13

Στατική. Η δύναμη ως το αίτιο που προκαλεί κίνηση. Διανυσματική φύση των δυνάμεων. Ισορροπία δυνάμεων. Δράση και αντίδραση, δύναμη τριβής. Ροπή σε 2 διαστάσεις. Η αρχή του μοχλού. Ισορροπία στερεού σώματος σε 2 διαστάσεις. Κέντρο μάζας. Εύρεση κέντρου μάζας με ολοκλήρωση.

Κινηματική. Ταχύτητα και επιτάχυνση. Διανυσματική φύση της ταχύτητας και επιτάχυνσης. Σχετική ταχύτητα.

Οι νόμοι του Νεύτωνα. Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα. Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα, αδρανειακή μάζα. Σταθερή επιτάχυνση (η κίνηση σώματος

κοντά στη επιφάνεια της Γης). Τρίτος νόμος του Νεύτωνα. Ορμή, ώθηση, διατήρηση της ορμής. Έργο, κινητική ενέργεια, δυναμική ενέργεια. Διατήρηση της ενέργειας. Διαγράμματα δυναμικής ενέργειας. Σταθερό και αστάθές σημείο ισορροπίας. Διατήρηση ορμής και στροφορμής. Σύστημα κέντρου μάζας, ελαστικές και μη-ελαστικές κρούσεις.

Ειδική θεωρία της σχετικότητας. Γαλιλαιικοί μετασχηματισμοί. Το πείραμα των Michelson-Morley - σταθερότητα της ταχύτητας του φωτός. Οι αρχές του Einstein για την ειδική σχετικότητα. Περιγραφή γεγονότων στη σχετικότητα. Η έννοια του ταυτόχρονου. Διαστολή του χρόνου, ιδιόχρονος. Συστολή μήκους. Οι μετασχηματισμοί Lorentz. Μετασχηματισμοί ταχυτήτων. Πειραματική επιβεβαίωση προβλέψεων σχετικότητας.

Ταλαντώσεις. Απλή αρμονική κίνηση. Ο αρμονικός ταλαντωτής. Ταλαντώσεις με απόσβεση, κρίσιμη ταλάντωση. Εξαναγκασμένη ταλάντωση με αρμονική διέγερση, συντονισμός.

Κυκλικές τροχιές - Βαρύτητα και στροφές. Κυκλική κίνηση. Κεντρομόλος δύναμη. Παραδείγματα περιλαμβανομένου και του κωνικού εκκρεμούς. Στροφορμή σε 2 διαστάσεις. Νόμοι του Κέπλερ. Ο νόμος της παγκόσμιας βαρύτητας. Κυκλικές τροχιές στο βαρυτικό πεδίο. Βαρυτικό δυναμικό και ενέργεια. Η βαρύτητα ως συντηρητικό πεδίο. Μεταφορική και περιστροφική κίνηση στερεού σώματος σε 2 διαστάσεις. Ροπή αδράνειας. Στροφορμή στερεού σώματος περί σταθερό άξονα. Περιστροφική κινητική ενέργεια. Υπολογισμός της ροπής αδρανείας. Θεώρημα των παραλλήλων αξόνων. Το φυσικό εκκρεμές. Γωνιακή ώθηση. Απλές κρούσεις μεταξύ στερεών σωμάτων. Η στροφορμή ως διάνυσμα στις 3 διαστάσεις.

Μηχανική των ρευστών. Πίεση και τάση. Υδροστατική ισορροπία. Άνωση και απόδειξη της αρχής του Αρχιμήδη, Ροή ρευστού. Η έννοια της παροχής. Οι εξισώσεις του Bernoulli. Δυναμική άνωση. Παραδείγματα πεδίων ροών.

Σεμιναριακό μάθημα Θέματα Σύγχρονης Φυσικής Ι:

Απαραίτητη προϋπόθεση για να ολοκληρώσει ο/η φοιτητής/τρια το μάθημα Φυσική Ι, είναι να έχει παρακολουθήσει τα πέντε σεμινάρια (ένα κάθε δύο εβδομάδες) που θα παρουσιάσουν τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματός μας, με αντικείμενο κάποιο ευρύ, κάθε φορά, θέμα του Τομέα στον οποίο ανήκουν. Τα σεμινάρια αυτά θα πραγματοποιούνται δύο φορές το καθένα

αμφιμονοσήμαντος μετασχηματισμός, αναπαράσταση με πίνακες, πράξεις πινάκων, συστήματα γραμμικών εξισώσεων, αντίστροφος πίνακα). Ορίζουσες (όγκος, υπολογισμός ορίζουσας, βασικές ιδιότητες οριζουσών). Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα (ομοιότητα, διαγωνιοποίηση, ερμιτιανοί πίνακες, διαγωνοποίηση διγραμμικών μορφών σε δύο διαστάσεις).
II. Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις: Διαφορικές εξισώσεις (θεώρημα ύπαρξης και μοναδικότητας, απλά παραδείγματα πρώτου βαθμού, ισοκλινείς, γραφική λύση). Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις (γενική λύση της $y' + P(x)y = Q(x)$. Η γενική εξίσωση $(D^n + p_1(x)D^{n-1} + \ldots + p_n(x))y = 0$ ως γραμμικός μετασχηματισμός συναρτήσεων. Κατασκευή πλήρους βάσης λύσεων όταν οι συντελεστές είναι σταθεροί. Wronskian. Μη ομογενείς εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές. Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με αναλυτικούς συντελεστές. Η εξίσωση του Legendre. Μέθοδος του Frobenius, εξίσωση Bessel.) Συστήματα διαφορικών εξισώσεων. (Συναρτήσεις πινάκων, μέτρα πινάκων, η συνάρτηση $e^{\mathbf{A}t}$. Cayley-Hamilton. Η γενική λύση της διαφορικής εξίσωσης πινάκων $\mathbf{X}' = \mathbf{AX} + \mathbf{Q}$.)

Y0322. Ανάλυση II & Εφαρμογές *(2-3-0)* Α' & Β' Εξάμηνο 2012-13

Διανύσματα και διανυσματικές συναρτήσεις στο επίπεδο και στο χώρο. Εσωτερικά και εξωτερικά γινόμενα. Ευθείες, επίπεδα και επιφάνειες. Μήκος τόξου και το μοναδιαίο εφαπτόμενο διάνυσμα $\hat{t}$. Το σύστημα αναφοράς TNB. Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών και οι παράγωγοί τους. Όρια και συνέχεια. Μερικές παράγωγοι. Κανόνες αλυσιδωτής παραγώγισης. Κατευθυνόμενη παράγωγος, διανύσματα κλίσεως, εφαπτόμενα επίπεδα. Γραμμικοποίηση και διαφορικά. Ακρότατα και σαγματικά σημεία. Πολλαπλασιαστές Lagrange. Μερικές παράγωγοι συναρτήσεων με μεταβλητές που υπόκεινται σε συνθήκες. Τύπος του Taylor για συναρτήσεις πολλών μεταβλητών. Καμπυλόγραμμα συστήματα συντεταγμένων, μετρική, βαθμίδα, απόκλιση, στροβιλισμός. Πολλαπλά (διπλά, τριπλά) ολοκληρώματα, σε καρτεσιανές και άλλες συντεταγμένες. Εφαρμογές στον υπολογισμό εμβαδών, ροπών, κέντρων μάζας. Αλλαγές μεταβλητών (Ιακωβιανές ορίζουσες). Ολοκλήρωση διανυσματικών πεδίων. Επικαμπύλια και επιφανειακά ολοκληρώματα. Ανεξαρτησία από τη διαδρομή, συναρτήσεις δυναμικού και συντηρητικά πεδία. Θεωρήματα Green, Gauss, Stokes και εφαρμογές.

Ακ. Β' εξάμηνο 2012-13.

Υ0323. Φυσική ΙΙ (Θερμότητα και Κύματα) *(4-2-0)*

Θερμοκρασία, θερμότητα. 1° θερμοδυναμικό αξίωμα. Ιδανικό αέριο, κινητική θεωρία αερίων, κατανομή Maxwell, ειδική θερμότητα. Αντιστρεπτές διαδικασίες. 2° θερμοδυναμικό αξίωμα, εντροπία, θερμικές μηχανές. Η έννοια των μηχανικών κυμάτων, κυματική εξίσωση. Ταλαντώσεις χορδής, είδη κυμάτων (εγκάρσια, διαμήκη, επίπεδα, σφαιρικά). Επαλληλία, συμβολή, στάσιμα κύματα. Ανάκλαση, διάθλαση, πόλωση κύματος. Γεωμετρική οπτική, φακοί, κάτοπτρα, πρίσματα. Ήχος, φαινόμενο Doppler.

Σεμιναριακό μάθημα Θέματα Σύγχρονης Φυσικής ΙΙ:

Απαραίτητη προϋπόθεση για να ολοκληρώσει ο/η φοιτητής/τρια το μάθημα Φυσική ΙΙ, είναι να έχει παρακολουθήσει τα πέντε σεμινάρια (ένα κάθε δύο εβδομάδες) που θα παρουσιάσουν τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματός μας, με αντικείμενο κάποιο ευρύ, κάθε φορά, θέμα του Τομέα στον οποίο ανήκουν. Τα σεμινάρια αυτά θα πραγματοποιούνται δύο φορές το καθένα ώστε να μπορέσουν να τα παρακολουθήσουν όλοι οι πρωτοετείς φοιτητές και θα είναι συνολικής διάρκειας δύο ωρών μαζί με τις ερωτήσεις. Τα θέματα και οι ημερομηνίες διεξαγωγής των σεμιναρίων θα ανακοινωθούν από τη Γραμματεία και θα μπορεί κανείς να τα βρει στην ηλεκτρονική τάξη http://eclass.uoa.gr/courses/PHYS167/

Υ0324. Βασικό Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ *(0-0-2.5)*

Ι. Μελέτη αρμονικού ταλαντωτή (νόμος του Hooke), ταλαντώσεις με απόσβεση. *ΙΙ.* Μελέτη μηχανής Atwood (με χρήση φωτοπυλών). *ΙΙΙ.* 2ος και 3ος νόμος Νεύτωνα, ώθηση και κρούσεις. *IV.* Πείραμα Cavendish - αφορμή για διδασκαλία προσαρμογής καμπύλης σε δεδομένα. *V.* Μελέτη περιστροφής σώματος - ροπές αδράνειας - στατική και κινητική τριβή. *VI.* Φυσικό και Στροφικό εκκρεμές. *VII.* Μελέτη διαδικασιών μη ιδανικών αερίων με χρήση νέων τεχνολογιών: ισοβαρής, ισόθερμη και ισόχωρη διαδικασία. Υπολογισμοί έργου. Εύρεση θερμοκρασίας απολύτου μηδενός *VIII.* Κατανομή Gauss και ταχυτήτων (Maxwell).

Υ025. Εισαγωγή στην Αστροφυσική *(4-1-0)*

Αστρονομικά μεγέθη. Όργανα παρατήρησης. Φυσική αστέρων. Φυσική ηλίου. Φυσική ηλιακού συστήματος. Διαστημική επιστήμη. Αστρικά συστήματα. Γαλαξίας - γαλαξίες. Κοσμολογία. Ζωή στο Σύμπαν.

Γ΄ ΕΞΑΜΗΝΟ

Υ031. Μηχανική Ι *(2-2-0)* Γ΄ & Δ΄ εξάμηνα 2012-13

Κινηματική υλικού σημείου. Αδρανειακά συστήματα. Νόμοι του Νεύτωνα. Θεωρήματα διατήρησης. Δυνάμεις που προέρχονται από δυναμικό. Ολοκληρώματα κίνησης. Συστήματα με ένα βαθμό ελευθερίας (όρια κίνησης, μελέτη σημείων ισορροπίας με τη μέθοδο των διαταραχών και διαγράμματα φάσεων σε γραμμικά και μη γραμμικά συστήματα, εξαναγκασμένες με ή χωρίς αντίσταση ταλαντώσεις). Κεντρικές δυνάμεις (όρια, ολοκληρώματα και διαφορικές εξισώσεις κίνησης, κυκλικές τροχιές και ευστάθειά τους, δυνάμεις αντιστρόφως ανάλογες του τετραγώνου της απόστασης, νόμοι του Kepler, άλλα κεντρικά δυναμικά). Σκεδασμός. Συστήματα πολλών σωματίων και κίνησή τους. Πρόβλημα δύο σωμάτων. Κίνηση σωμάτων με μεταβαλλόμενη μάζα. Ωστικές δυνάμεις. Κρούσεις. Κινούμενα συστήματα αναφοράς (κίνηση σε μη αδρανειακό σύστημα και εφαρμογές).

Υ032. Φυσική ΙΙΙ (Ηλεκτρομαγνητισμός) *(4-2-0)* Γ΄ & Δ΄ εξάμηνα 2012-13

Ηλεκτρικό φορτίο, νόμος Coulomb, ηλεκτρικό πεδίο, δυναμικές γραμμές. Έννοια του δυναμικού, διαφορά δυναμικού, μονωμένος αγωγός. Νόμος Gauss, παραδείγματα, πεδίο σφαιρικού φλοιού. Χωρητικότητα, πυκνωτές, διηλεκτρικά. Ρεύμα, αντίσταση (μικροσκοπική ερμηνεία), νόμος Ohm. Μαγνητικό πεδίο, δύναμη Laplace, δύναμη σε αγωγό, εφαρμογές. Το ρεύμα ως πηγή του μαγνητικού πεδίου, νόμος Biot-Savart. Νόμος Ampère και εφαρμογές (σωληνοειδές, τοροειδές, κ.λπ.). Επαγωγή, νόμος Faraday, συντελεστής αυτεπαγωγής. Κύκλωμα RL, RLC, αντιστοιχίες με μηχανικό ταλαντωτή. Νόμοι Maxwell σε ολοκληρωτική και διαφορική μορφή. Ενέργεια του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, διάνυσμα Poynting. Ποιοτική εξήγηση της διάδοσης μιας διαταραχής του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

Υ0333. Βασικό Εργαστήριο Φυσικής ΙΙΙ *(0-0-2.5)*

I. Μελέτη αδιαβατικής διαδικασίας - υπολογισμός του γ. Μελέτη κύκλου μηχανής του Otto, υπολογισμοί έργου, θερμότητας και συντελεστή απόδοσης της μηχανής Otto. *II.* Μελέτη κυκλώματος RC. *III.* Γεωμετρική οπτική - φακοί - κάτοπτρα - πρίσμα. *IV.* Μέτρηση της ταχύτητας ελαστικών κυμάτων στα στερεά. Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης - ιδιοσυχνότητες (ανά-

στην επίλυση μερικών διαφορικών εξισώσεων (προβλήματα αρχικών τιμών - εφαρμογή στη διάχυση θερμότητας - εφαρμογή στη διάδοση κύματος - προβλήματα συνοριακών τιμών - εφαρμογή στην εξίσωση Poisson - η εξίσωση Schrödinger). Εισαγωγή στις μεθόδους Monte Carlo (ψευδοτυχαίοι αριθμοί - ολοκλήρωση - εφαρμογή στην εύρεση ροπής αδρανείας - προσομοίωση).

Δ΄ ΕΞΑΜΗΝΟ

Y041. Μηχανική II *(2-2-0)* Γ΄ Δ΄ εξάμηνο 2012-13

Αρχή στάσιμης δράσης. Λογισμός μεταβολών. Εξισώσεις Euler-Lagrange. Συμμετρίες και θεώρημα Noether. Πολλαπλασιαστές Lagrange. Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης. Μετασχηματισμοί Legendre. Εξισώσεις Χάμιλτον. Ροή στο χώρο των φάσεων. Αγκύλες Poisson. Συμμετρίες και διατηρήσιμες ποσότητες στη Χαμιλτονιανή θεώρηση. Κανονικοί μετασχηματισμοί.

Y0343. Βασικό Εργαστήριο Φυσικής IV *(0-0-2.5)*

I. Μελέτη μαγνητικού πεδίου κυκλικών αγωγών και πηνίων. *II.* Συντονισμός κυκλώματος LCR με χρήση παλμογράφου. *III.* Παραγωγή ισχύος - νόμος του Lenz (κινητήρας - γεννήτρια - χρήση στροβοσκόπιου). *IV.* Κίνηση ηλεκτρονίου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο - λόγος e/m. *V.* Φαινόμενο Hall, αγωγών, υπολογισμός φορέων. *VI.* Φασματοσκοπία - Γραμμικά Φάσματα & θεωρία Bohr. *VII.* Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. *VIII.* Κυματική συμπεριφορά ηλεκτρονίων.

Y044. Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής II *(3-2-0)*

Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικό γινόμενο (ανισότητα Cauchy-Schwarz, ορθογωνιοποίηση Gram-Schmidt). Πλήρεις απειροδιάστατοι χώροι συναρτήσεων (ανισότητα Bessel - ισότητα Parseval - βάση απειροδιάστατου χώρου). Σειρές Fourier (θεώρημα Weierstrass). Γραμμικοί τελεστές σε πλήρεις χώρους (αυτοσυζυγείς τελεστές - εξίσωση ιδιοτιμών, ιδιοανυσμάτων - φασματικό θεώρημα αυτοσυζυγών τελεστών). Συστήματα Sturm - Liouville. Εισαγωγή στις διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους της Μαθηματικής Φυσικής (κυματική, διάχυσης, Laplace). Ταξινόμηση διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους - χαρακτηριστικές επιφάνειες -

συνοριακές συνθήκες - μέθοδοι επίλυσης. Μελέτη της κυματικής εξίσωσης (ομογενούς και μη ομογενούς). Λύση της κυματικής εξίσωσης σε καρτεσιανές - κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Μελέτη της εξίσωσης διάχυσης (με ομογενείς και μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες) σε καρτεσιανές - κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Συναρτήσεις Green.

Υ0345. Φυσική IV (Σύγχρονη Φυσική) *(4-2-0)* Γ' Β' Δ' εξάμηνα 2012-13

Εισαγωγή της σταθεράς του Planck. Η ακτινοβολία του μέλανος σώματος, Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, Ευστάθεια των ατόμων. Μεγέθη και μονάδες στη κβαντική φυσική. Φωτόνια. Το φωτόνιο ως σωματίδιο. Σχετικιστική ενέργεια και ορμή σωματιδίων. Το φαινόμενο Compton. Ακτινοβολία πέδησης (Bremsstrahlung). Δημιουργία και καταστροφή ζεύγους σωματιδίου-αντισωματιδίου. Προβλήματα της κλασσικής περιγραφής της κίνησης φωτονίων - πειράματα περίθλασης. Φασματογραφία. Ενεργειακές στάθμες, Κβαντικοί κανόνες Bohr, η έννοια της ιδιοστροφορμής (spin). Κυματική φύση της ύλης. Κύματα de Broglie, πείραμα δύο σχισμών. Θεωρία μέτρησης. Σχέσεις αβεβαιότητας του Heisenberg. Μετρήσεις στα πειράματα των δύο σχισμών. Πλάτος πιθανότητας. Πειράματα με πολωμένο φως. Κυματική μηχανική του Schrödinger. Κυματοσυνάρτηση, εξίσωση Schrödinger, απλά προβλήματα με πηγάδια δυναμικού, θεωρία ακτινοβολίας α. Ενεργειακά επίπεδα. Πυρηνική δομή. Άτομο Υδρογόνου. Περιγραφική ανάλυση - ενεργειακές στάθμες και εκφυλισμός. Σύγχρονα θέματα και σύγχρονες εφαρμογές της Φυσικής. Στοιχειώδη σωματίδια και αλληλεπιδράσεις, Lasers, διατάξεις ημιαγωγών, υπεραγωγιμότητα, σύντηξη, κ. λπ.

Υ046. Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας *(2-2-0)*

Στοιχεία τανυστών (ανταλλοίωτα συναλλοίωτα τετρανύσματα, μετρική). Χωρόχρονος. Σχετικιστική κινηματική και δυναμική (Μετασχηματισμοί Lorentz, αναλλοίωτες ποσότητες, τετραταχύτητα, τετραεπιτάχυνση, τετραορμή). Σχετικότητα και ηλεκτροδυναμική (συναναλλοίωτη γραφή εξισώσεων Maxwell, μετασχηματισμοί ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου).

Υ0347. Καταστάσεις και ιδιότητες της ύλης *(2-2-0)*

Κινητική θεωρία αερίων. Καταστατικές εξισώσεις ιδανικών και πραγματικών αερίων. Θερμικές διαδικασίες και ιδιότητες. Κρίσιμα σημεία, με-

τατροπές φάσης αερίου-υγρού. Επιφανειακή τάση, τριχοειδή φαινόμενα. Φαινόμενα μεταφοράς: ιξώδες, θερμική αγωγιμότητα, διάχυση. Ρευστοδυναμική: εξισώσεις ροής, διατήρηση κυκλοφορίας, στροβιλώδης και αστρόβιλη ροή, στάσιμη ροή και γραμμές ροής, ιξώδες, η έννοια της υπερρευστότητας, εξισώσεις Navier-Stokes και απλές λύσεις, το πείραμα του Reynolds, μετάβαση στην τυρβώδη κατάσταση. Ταξινόμηση των στερεών, δομή, δυνάμεις μεταξύ των δομικών λίθων. Μηχανικές ιδιότητες: τάσεις και παραμορφώσεις, συντελεστές ελαστικότητας, κυματική εξίσωση, διαμήκη και εγκάρσια ελαστικά κύματα σε ομοιογενή στερεά. Θερμικές ιδιότητες: θερμική διαστολή, θερμοχωρητικότητα, μετατροπές φάσης στερεού-αερίου-υγρού. Φαινόμενα μεταφοράς: διάχυση, ηλεκτρική και θερμική αγωγιμότητα.

Ε΄ ΕΞΑΜΗΝΟ

Ηλεκτρονική Ι *(3-2-0)* Ε΄ ΣΤ΄ εξάμηνο 2012-13

Εισαγωγή. Σήματα και Συστήματα. Στοιχεία θεωρίας κυκλωμάτων. Τετράπολα. Ενισχυτές τάσης ρεύματος. Χρονική και συχνοτική απόκριση κυκλωμάτων. Τελεστικοί ενισχυτές. Στοιχεία φυσικής ημιαγωγών. Δίοδοι και κυκλώματα διόδων. Διπολικά τρανζίστορ και βασικά κυκλώματα. FET και βασικά κυκλώματα.

Κβαντομηχανική Ι *(3-2-0)*

Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική. Εξίσωση Schrodinger. Αιτήματα (Postulates) της Κβαντικής Μηχανικής. Παρατηρήσιμα μεγέθη στην Κβαντομηχανική. Η έννοια της διασποράς. Χρονική εξέλιξη των μέσων τιμών φυσικών μεγεθών. Αβεβαιότητα Ενέργειας - Χρόνου. Κίνηση σωματιδίου σε μονοδιάστατα δυναμικά. Μονοδιάστατη σκέδαση. Μονοδιάστατος Αρμονικός Ταλαντωτής.

Ηλεκτρομαγνητισμός Ι *(3-2-0)*

Ηλεκτροστατική και λύση προβλημάτων οριακών τιμών. Ηλεκτροστατικό πεδίο σε διηλεκτρικά μέσα. Ηλεκτροστατική ενέργεια. Μαγνητοστατική. Μαγνητικές ιδιότητες της ύλης. Εξισώσεις του Maxwell και εφαρμογές των εξισώσεων του Maxwell.

Στατιστική Φυσική Ι *(2-2-0)*

Εισαγωγή. Απομονωμένο σύστημα - μικροκανονική συλλογή. Σύστημα σε δεξαμενή θερμότητας - κανονική συλλογή. Κλασική Στατιστική Φυσική. Μεγαλοκανονική συλλογή. Τέλειο κβαντικό αέριο.

Εργαστήρια Κορμού Ι *(0-0-2.5)*

Άσκηση: Αστέρες και η Εξέλιξή τους. Ήλιος. Αστρική εξέλιξη - Διάγραμμα Hertzsprung-Russell.

Άσκηση: Μέτρηση αποστάσεων στο Σύμπαν και νόμος του Hubble. Μέτρηση αποστάσεων στο Σύμπαν. Μέτρηση ακτινικών ταχυτήτων γαλαξιών - Νόμος του Hubble.

Άσκηση: Μετρήσεις και μελέτη βασικών Ατμοσφαιρικών παραμέτρων. Ακτινοβολία μικρού και μεγάλου μήκους κύματος. Μετρήσεις θερμοκρασίας και υγρασίας.

Άσκηση: Ατμοσφαιρική Ακτινοβολία και Ατμόσφαιρα.

Άσκηση: Γενική Εισαγωγή στα Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά Κυκλώματα. Σήματα και συστήματα. Στοιχεία ανάλυσης κυκλωμάτων και θεωρίας τετραπόλων. Χρονική και Συχνοτική ανάλυση της λειτουργίας κυκλωμάτων. Εισαγωγή στους Τελεστικούς Ενισχυτές Τάσης.

Στ΄ ΕΞΑΜΗΝΟ

Εισαγωγή στην Πυρηνική Φυσική και τα Στοιχειώδη Σωμάτια *(3-2-0)* Εκ'ΣΤ εξάμηνο 2012-13.

Γενικές ιδιότητες σταθερών πυρήνων. Απλή αναφορά σε πυρηνικά μοντέλα. Εισαγωγή στις διασπάσεις α, β, γ. Πυρηνικές αντιδράσεις. Σχάση - σύντηξη. Εισαγωγή στα στοιχειώδη σωμάτια. Αντιδράσεις τους και κβαντικοί αριθμοί. Πορεία για την ανακάλυψη των δομικών λίθων. Ενδείξεις ύπαρξης quarks. Πρότυπο quarks. Φορείς αλληλεπιδράσεων. Γενικά περί ενοποιημένων θεωριών.

Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Κατάστασης *(3-2-0)*

Κρυσταλλική δομή. Κρυσταλλική περίθλαση. Κρυσταλλικός δεσμός. Πλεγματικές ταλαντώσεις: φωνόνια, θερμικές ιδιότητες. Θερμοδυναμική