

## ΥΛΗ ΚΑΤΑΤΑΚΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ (ακαδ. έτους 2019-2020)

### I. «ΓΕΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ»

#### A. ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Κίνηση κατά μήκος ευθείας γραμμής σε δύο και τρεις διαστάσεις, Μετατόπιση, Χρόνος, Ταχύτητα, Επιτάχυνση, Νόμοι κίνησης του Νεύτωνα, Εφαρμογή των Νόμων του Νεύτωνα, Δυνάμεις Τριβής, Έργο και Κινητική ενέργεια, Ισχύς, Δυναμική Ενέργεια και Διατήρηση της Ενέργειας, Ορμή, Ωθηση και Κρούσεις, Περιστροφή στερεών σωμάτων, Ισορροπία και Ελαστικότητα.

#### B. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Πυκνότητα, Πίεση σε ένα Ρευστό, Αρχή του Pascal, Αρχή του Αρχιμήδη, Άνωση, Ιδανικά ρευστά σε κίνηση, Εξίσωση Συνέχειας, Εξίσωση Bernoulli, Ιξώδες, Τύρβη.

#### Γ. ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ

Απλή Αρμονική Κίνηση, Ενέργεια στην Απλή Αρμονική Κίνηση, Εφαρμογές στην Απλή Αρμονική Κίνηση, Το Απλό Εκρεμμές, Το Φυσικό Εκρεμμές, Αποσβενώμενες Ταλαντώσεις, Εξαναγκασμένες Ταλαντώσεις και Συντονισμός, Τύποι Μηχανικών Κυμάτων, Περιοδικά Κύματα, Μαθηματική Περιγραφή Κυμάτων, Ταχύτητα εγκάρσιου κύματος, Ενέργεια Κύματος, Συμβολή κυμάτων, Οριακές Συνθήκες και Υπερδση.

#### Δ. ΟΠΤΙΚΗ

Η φύση του Φωτός, Ανάκλαση και Διάθλαση, Ολική Εσωτερική Ανάκλαση, Διασκεδασμός, Πόλωση, Σκέδαση Φωτός, Αρχή του Huygens, Γεωμετρική οπτική, Ανάκλαση και Διάθλαση σε επίπεδη επιφάνεια, Ανάκλαση σε σφαιρική επιφάνεια, Διάθλαση σε σφαιρική επιφάνεια, Λεπτοί φακοί, Το μάτι, Μεγενθυτικός Φακός, Μικροσκόπια και Τηλεσκόπια, Συμβολή και Σύμφωνες πηγές, Διάθλαση Fresnel και Fraunhofer, Περίπλαση από Απλή Σχισμή, Ένταση κατά την περίθλαση από Απλή Σχισμή, Περίθλαση από Διπλή Σχισμή, Φράγματα Περίθλασης.

#### Ε. ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Ηλεκτρικά φορτία, αγωγοί - μονωτές. Νόμος του Coulomb. Ηλεκτρικό πεδίο, δυναμικές γραμμές ηλεκτρικού πεδίου. Νόμος του Gauss. Αγωγοί σε ηλεκτροστατική ισορροπία. Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια. Ηλεκτρικό δυναμικό και διαφορά δυναμικού, ισοδυναμικές επιφάνειες. Εφαρμογές στην Ιατρική. Χωρητικότητα, διηλεκτρικά. Ηλεκτρικό ρεύμα και αντίσταση. Νόμος του Ohm. Ηλεκτρικά κυκλώματα. Κανόνες του Kirchhoff. Συνδεσμολογίες αντιστάσεων. Συνδεσμολογίες πυκνωτών.

#### ΣΤ. ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Μαγνητικά πεδία. Μαγνητική δύναμη σε κινούμενο σωματίδιο. Κίνηση φορτισμένου σωματιδίου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Μαγνητική δύναμη σε ρευματοφόρο αγωγό. Ροπή σε ρευματοφόρο αγωγό. Μαγνητικό δίπολο, μαγνητική διπολική ροπή. Μαγνητικά πεδία που οφείλονται σε ηλεκτρικά ρεύματα. Μαγνητική δύναμη μεταξύ δύο παράλληλων ρευμάτων. Νόμος του Ampère. Μαγνητικό πεδίο σωληνοειδούς. Νόμος του Gauss. Μαγνητικές ιδιότητες της ύλης. Νόμος του Faraday για την επαγωγή. Νόμος του Lenz, αυτεπαγωγή, πηνία. Ενέργεια μαγνητικού πεδίου. Εφαρμογές στην Ιατρική και Βιολογία.

## Z. ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Θερμοκρασία και μηδενικός νόμος της θερμοδυναμικής. Θερμόμετρα και θερμοκρασιακές κλίμακες. Θερμική διαστολή των στερεών και των υγρών. Εσωτερική Ενέργεια, Ιδανικά αέρια. Κινητική θεωρία των αερίων. Θερμότητα. Απορρόφηση θερμότητας από στερεά και υγρά. Αλλαγές φάσης. Μηχανισμοί διάδοσης θερμότητας. Πρώτος νόμος της Θερμοδυναμικής. Εφαρμογές του πρώτου νόμου της Θερμοδυναμικής. Εντροπία. Δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής. Υπολογισμός μεταβολής της εντροπίας.

## H. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Η δομή του πυρήνα. Ενέργεια σύνδεσης και πυρηνική σταθερότητα. Ραδιενέργεια, Διάσπαση άλφα, Διάσπαση βήτα, Διάσπαση γάμμα. Χρόνος ημίσειας ζωής και ρυθμός διάσπασης, ραδιοχρονολόγηση. Δοσιμετρία και βιολογικές επιπτώσεις της ακτινοβολίας. Ιατρικές εφαρμογές της ακτινοβολίας, ραδιοϊσότοπα. Πυρηνική σχάση και σύντηξη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ:

Δεν προτείνουμε κάποιο συγκεκριμένο σύγγραμμα . Οποιαδήποτε Πανεπιστημιακή Φυσική καλύπτει την ύλη. Είτε τα συγγράμματα που δίνουμε στους φοιτητές της Φαρμακευτικής των Newman ή Halliday-Resnick- Walker είτε των Young ή Serway που δίνουν πολλά Τμήματα Φυσικής

## 2. «ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»

Σύνταξη, ταξινόμηση και ονοματολογία οργανικών ενώσεων

Ηλεκτρονικές θεωρίες και φαινόμενα – Εισαγωγικό φαινόμενο – συντονισμός, συζυγιακό φαινόμενο, υπερσυζυγιακό φαινόμενο.

Στερεοχημεία – Ετεροχημεία – Οπτική ενεργότητα, εναντιομέρεια, διαστερεομέρεια, μέτρηση της οπτικής ενεργότητας, ρακεμικά μίγματα, ρακεμοποίηση, ασύμμετρες συνδέσεις, γεωμετρική ισομέρεια, διαμόρφωση

Φασματοσκοπικές μέθοδοι (U.V., IR, <sup>1</sup>H-NMR και φασματοσκοπία μάζης

Ταξινόμηση αντιδραστηρίων και αντιδράσεων - Γενικοί Μηχανισμοί

## I. ΑΛΕΙΦΑΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ

Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες (αλκάνια)

Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες (αλκένια, αλκύνια, αλκαδιένια)

Αλκυλαλογονίδια και εστέρες ανόργανων οξέων

Οργανομεταλλικές ενώσεις (οργανομαγνησιακά, οργανολιθιακά, οργανοκαδμιακά και παράγωγα άλλων μετάλλων)

Αλκοόλες και αιθέρες

Καρβονυλικές ενώσεις (κορεσμένες καρβονυλικές ενώσεις, ακόρεστες καρβονυλικές ενώσεις, δικαρβονυλικές ενώσεις, αλογονωμένες καρβονυλικές ενώσεις κετένια)

Αζωτούχες ενώσεις (Αμίνες, εναμίνες, νιτρωδοενώσεις, νιτροενώσεις, διαζωενώσεις, αζίδια, οζίμες, υδραζίνες)

Καρβοξυλικά (καρβονικά) οξέα. (κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα, ακόρεστα οξέα, αλογονοξέα, υδροξυοξέα, κετονοξέα, δι- και πολυκαρβοξυλικά οξέα)

Παράγωγα των καρβοξυλικών οξέων (ακυλαλογονίδια, ανυδρίτες καρβοξυλικών οξέων, εστέρες, αμίδια, νιτρίλια)

Συνδέσεις μέσω παραγώγων καρβοξυλικών οξέων (Σύνδεση Claisen, ακετοξικές συνδέσεις, μηλονικές συνδέσεις, σύνδεση Perkin, σύνδεση Knoevenagel, συνδέσεις Michael)

Λιπίδια – φωσφατίδια

Παράγωγα ανθρακικού οξέος (φωσγένιο, ανθρακικοί εστέρες, χλωρομυρμηκικοί εστέρες, καρβαμιδικό οξύ και εστέρες του, ουρία και παράγωγά της, κυανικό οξύ- ισοκυανικό οξύ, ισοκυανικοί εστέρες, γουανιδίνη)

Οργανικά δειοπαράγωγα (Μερκαπτάνες, θειαιθέρες, δισουλφίδια, σουλφοξείδια, σουλφόνες)

Αμινοξέα - πεπτίδια – πρωτεΐνες

Σάκχαρα (Μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες, πολυσακχαρίτες, γλυκοζίτες)

## II. ΑΡΩΜΑΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ

Αρωματικότητα - αρωματικός χαρακτήρας.

Αρωματική ηλεκτρονιόφιλη υποκατάσταση (μηχανισμοί, νίτρωση, αλογόνωση, αλκυλίωση, ακυλίωση, σουλφούρωση, χλωροσουλφούρωση, νιτρώδωση, φορμυλίωση, χλωρομεθυλίωση, προσανατολισμός και δραστικότητα κατά την ηλεκτρονιόφιλη αρωματική υποκατάσταση).

Πυρηνόφιλη αρωματική υποκατάσταση - μηχανισμοί μέσω βενζυνίου.

Οξειδωση και αναγωγή αρωματικών πυρήνων. Οξείδωση πλευρικών ανθρακικών αλυσίδων

Ονοματολογία αρωματικών ενώσεων.

Μονοκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες.

Αλογονωμένα παράγωγα αρωματικών ενώσεων.

Οξυγονούχες αρωματικές ενώσεις (φαινόλες, κινόνες, φαινολαιθέρες, αρωματικές αλδεΐδες και κετόνες, αρωματικά καρβοξυλικά οξέα και παράγωγά τους, φαινολοξέα και παράγωγά τους).

Αζωτούχες αρωματικές ενώσεις (νιτροενώσεις, νιτρωδοενώσεις, αρωματικές αμίνες, διαζωιακά άλατα, αζωενώσεις, υδραζωενώσεις).

Δι- και πολυπυρηνικές αρωματικές ενώσεις (ναφθαλίνιο, ανθρακένιο, φαινανθρένιο και παράγωγά τους, πολυπυρηνικοί υδρογονάνθρακες, παράγωγα του τριαρυλομεθανίου).

### III. ΑΛΕΙΚΥΚΛΙΚΗ ΣΕΙΡΑ

Κορεσμένοι και ακόρεστοι κυκλικοί υδρογονάνθρακες

Παράγωγα αλεικυκλικών υδρογονανθράκων

Αντίδραση Diels-Alder

Τερπενοειδείς υδρογονάνθρακες

Παράγωγα τερπενικών υδρογονανθράκων (αλκοόλες, κετόνες)

Στεροειδή

### IV. ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΗ ΣΕΙΡΑ

Πενταμελείς ετεροκυκλικοί δακτύλιοι με ένα ετεροάτομο και παράγωγά τους (φουράνιο, θειοφαίνιο, πυρρόλιο και υδρογονωμένα παράγωγα).

Εξαμελείς ετεροκυκλικοί δακτύλιοι με ένα ετεροάτομο και παράγωγά τους (πυράνια, πυριδίνη και υδρογονωμένα παράγωγα).

Εξαμελείς ετεροκυκλικοί δακτύλιοι με δύο ετεροάτομα (πυριμιδίνη, πυραζίνη, πυριδαζίνη και υδρογονωμένα παράγωγα).

Συμπυκνωμένα ετεροκυκλικά συστήματα και παράγωγά τους (ινδόλιο, κινολίνη, ισοκινολίνη, πουρίνη και παράγωγα).

**Ενδεικτικό Σύγγραμμα:** Δ. Ν. Νικολαΐδης, Μαθήματα Οργανικής Χημείας, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Βαλτετσίου 45, Εξάρχεια. Αλλά και οποιοδήποτε άλλο σύγγραμμα Οργανικής Χημείας Πανεπιστημιακού Επιπέδου.

### 3. «ΒΙΟΛΟΓΙΑ»

- Βιολογικά μόρια:

Υδατάνθρακες, Λιπίδια, Πρωτεΐνες, Νουκλεϊνικά οξέα, χημικοί δεσμοί.

- Ενέργεια και ένζυμα:

Μορφές ενέργειας, Νόμοι Θερμοδυναμικής, Χημικές Αντιδράσεις, Παραγωγή ATP Καταλύτες, Ένζυμα, Μηχανισμοί ενζυμικού ελέγχου, Συναγωνιστική και μη συναγωνιστική αναστολή ενζύμων, αλλοστερική ρύθμιση, συνένζυμα.

- Ενεργητική του κυττάρου

Αερόβια και Αναερόβια αναπνοή, Γλυκόλυση, Ζύμωση, Κύκλος Κιτρικού οξέος, Συστήματα μεταφοράς ηλεκτρονίων και χημειοσμοτική φωσφορυλίωση.

- Δομή και λειτουργία ευκαρυωτικού κυττάρου:

Δομή και λειτουργία πλασματικής μεμβράνης, μεταφορά μορίων μέσω των μεμβρανών. Πυρήνας, δομή και συγκρότηση νουκλεοσωμάτων. Μορφολογία ευκαρυωτικών χρωμοσωμάτων. Δείο και αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο, ριβοσώματα. Σύμπλεγμα Golgi. Λυσοσώματα. Υπεροξειδισώματα. Μιτοχόνδρια. Χλωροπλάστες και φωτοσύνθεση. Κυτταροσκελετός, βλεφαρίδες, μαстіγια

- Κυτταρικός κύκλος

Μίτωση, ρύθμιση κυτταρικής διαίρεσης. Μείωση.

- Ροή της γενετικής πληροφορίας:

Δομή του DNA. Αντιγραφή, μεταγραφή, μετάφραση, γενετικός κώδικας. Επιδιόρθωση του DNA.

- Λειτουργία των γονιδίων
- Ρύθμιση της έκφρασης των γονιδίων στους προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς.
- Ιοί, δομή και κύκλος ζωής.
- Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA:

Περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Πλασμίδια, βακτηριοφάγοι και κοσμίδια ως φορείς ξένου DNA. Κατασκευή χρωμοσωμικών και cDNA βιβλιοθηκών, Εφαρμογή της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA στην Βιοτεχνολογία και στην Ιατρική.

- Μεντελική κληρονομικότητα

Νόμοι του Μέντελ. Άλλα πρότυπα κληρονομικότητας. Πολλαπλά αλληλόμορφα

- Χρωμοσωμική θεωρία της κληρονομικότητας-Φυλοκαθορισμός
- Μεταλλαγές-Μεταλλαξογόνα.
- Στοιχεία Γενετικής ανθρώπου.

Τα χρωμοσώματα του ανθρώπου-Χρωμοσωμικές ανωμαλίες

**Ενδεικτικό σύγγραμμα:** «ΒΙΟΛΟΓΙΑ τόμος Ι», CAMPBELL – REECE, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, αλλά και οποιοδήποτε άλλο σύγγραμμα Βιολογίας Πανεπιστημιακού επιπέδου.