

263 Χημείας Αθήνας

Σκοπός

Σκοπός των Τμημάτων είναι η κατάρτιση επιστημόνων ικανών να ασχοληθούν με τη μελέτη και την έρευνα της δομής, της σύνθεσης, και των μετασχηματισμών της οργανικής και ανόργανης ύλης.

Σπουδές & Περιεχόμενο Σπουδών

Η φοίτηση στο Τμήμα διαρκεί 8 εξάμηνα. Τα μαθήματα κάθε έτους διδάσκονται σε 2 εξάμηνα και οι εξετάσεις διενεργούνται 3 φορές το χρόνο. Στο πρόγραμμα σπουδών υπάρχουν υποχρεωτικά, και κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα. Πολλά από τα υποχρεωτικά ή επιλεγόμενα μαθήματα συνοδεύονται από πρακτική εξάσκηση των φοιτητών σε Εργαστήρια, που είναι υποχρεωτική. Για τη λήψη του πτυχίου χρειάζεται και η εκπόνηση διπλωματικής εργασίας.

Επαγγελματικές Διέξοδοι

Οι πτυχιούχοι μπορούν να καλύψουν θέσεις εργασίας σε τομείς ανάλογους με τις σπουδές και την εξειδίκευση τους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μπορούν να απασχοληθούν στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα: στο Γενικό Χημείο του Κράτους (σε θέσεις σχετικές με τον ποιοτικό έλεγχο εισαγομένων και εξαγόμενων προϊόντων και τον περιβαλλοντικό έλεγχο), και σε σχετικά υπουργεία, ως ερευνητές στα διάφορα δημόσια ερευνητικά ιδρύματα και ινστιτούτα, με την βιοχημική ανάλυση σε νοσηλευτικά ιδρύματα και οργανισμούς, σε εργαστήρια νοσοκομείων, κλινικών δημοσίων ή ιδιωτικών, στην Εκπαίδευση και Κατάρτιση, σε χημικές βιομηχανίες, σε εργοστάσια παραγωγής τροφίμων, ποτών, φαρμακευτικών προϊόντων, καλλυντικών, πλαστικών, λιπασμάτων, ως ελεύθεροι επαγγελματίες σε δικό τους χημικό εργαστήριο για αναλύσεις κάθε τύπου, εργαστήρια οινολογικού ελέγχου κ.α.

Πρόγραμμα Σπουδών

Για τη λήψη πτυχίου, ο φοιτητής πρέπει να παρακολουθήσει και να εξετασθεί επιτυχώς σε 27 υποχρεωτικά μαθήματα (Υ), σε 11 από τα 24 μαθήματα επιλογής (Ε), όπως επίσης και να εκπονήσει διπλωματική εργασία (που περιλαμβάνει πειραματική και βιβλιογραφική εργασία) κατά τα 2 τελευταία εξάμηνα των σπουδών.

Οι σπουδές στο Τμήμα Χημείας διαρκούν όχι λιγότερο από 4 έτη. Κάθε έτος αποτελείται από δύο "Εξάμηνα" ("Χειμερινό" και "Εαρινό"). Κάθε εξάμηνο περιλαμβάνει 12 εβδομάδες διδασκαλίας και 2-3 εβδομάδες εξετάσεων.

1ο ΕΞΑΜΗΝΟ

- 101 Φυσική I (Υ)
- 104 Μαθηματικά I (Υ)
- 111 Χημική Ισορροπία Ποιοτική Ανάλυση (Υ)
- 131 Γενική Χημεία I (Υ)
- 103 Εισαγωγή στη Βιολογία (Ε)

2ο ΕΞΑΜΗΝΟ

- 201 Φυσική II (Υ)
- 205 Μαθηματικά II (Υ)

- 211 Ποσοτική Ανάλυση (Υ)
- 231 Γενική Χημεία II (Υ)
- 212 Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές (Ε)

3ο ΕΞΑΜΗΝΟ

- 301 Μαθηματικά III (Υ)
- 312 Ενόργανη Ανάλυση I (Υ)
- 321 Οργανική Χημεία I (Υ)
- 331 Ανόργανη Χημεία I (Υ)
- 322 Οικονομικά Χημικών Βιομηχανιών (Ε)

4ο ΕΞΑΜΗΝΟ

- 412 Ενόργανη Ανάλυση II (Υ)
- 413 Φυσικοχημεία I (Υ)
- 421 Οργανική Χημεία II (Υ)
- 431 Ανόργανη Χημεία II (Υ)
- 432 Χημεία Περιβάλλοντος I (Υ)

5ο ΕΞΑΜΗΝΟ

- 513 Φυσικοχημεία II (Υ)
- 521 Οργανική Χημεία III (Υ)
- 522 Χημική Τεχνολογία I (Υ)
- 512 Χημική Οργανολογία Μικροϋπολογιστές (Ε)
- 524 Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών (Ε)
- 531 Οργανομεταλλική Χημεία (Ε)
- 532 Χημεία Περιβάλλοντος II (Ε)

6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

- 613 Φυσικοχημεία III (Υ) + Θεωρία Εργαστ. Ασκήσεων
- 621 Οργανική Χημεία IV (Υ)
- 623 Χημεία Τροφίμων I (Υ)
- 622 Χημική Τεχνολογία II (Υ)
- 612 Ραδιοχημεία (Ε)
- 624 Χημεία και Τεχνολογία Υφανσίμων Υλών (Ε)
- 631 Θεωρία Ομάδων (Ε)

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

- Διπλωματική Εργασία (Υ)
- 713 Φυσικοχημεία IV (Υ) + Θεωρία Εργαστ. Ασκήσεων
- 721 Χημεία Τροφίμων II (Υ)
- 722 Βιοχημεία I (Υ)

- 724 Προστασία από Διάβρωση - Χρώματα - Βερνίκια (E)
- 726 Οργανική Σύνθεση - Στερεοχημεία - Μηχανισμοί (E)
- 727 Αμπελουργία (E)
- 731 Μηχανισμοί Ανόργανης Χημείας (E)

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

- Διπλωματική Εργασία (Υ)
- 812 Χημεία Στερεάς Κατάστασης (E)
- 814 Ειδικά Κεφάλαια Φυσικοχημείας (E)
- 821 Κλινική Χημεία (E)
- 824 Θέματα Βιοοργανικής Χημείας (E)
- 826 Βιοχημεία II (E)
- 827 Χημεία και Τεχνολογία Πετρελαίου - Πετροχημικών (E)
- 828 Οινολογία (E)
- 829 Ειδικά Κεφάλαια Οργανικής Χημείας (E)
- 831 Ειδικά Κεφάλαια Ανόργανης Χημείας (E)
- 832 Χημική Ωκεανογραφία (E)

Περιγραφή Μαθημάτων

111. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ (Υποχρεωτικό, 4-4, 6 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Διαλύματα, συγκέντρωση διαλυμάτων, μονάδες συγκέντρωσης. Χημική ισορροπία. Ισορροπίες ασθενών οξέων και βάσεων. Ιονισμός ύδατος, pH. Ισορροπίες που περιλαμβάνουν δυσδιάλυτες ενώσεις και τα ιόντα τους, γινόμενο διαλυτότητας. Ισορροπίες συμπλόκων ιόντων. Ισορροπίες οξειδοαναγωγικών συστημάτων, γαλβανικά στοιχεία. Συστηματική ποιοτική ανάλυση ανιόντων και κατιόντων.

Περιεχόμενο ασκήσεων: Χαρακτηριστικές αντιδράσεις των συνηθέστερων κατιόντων και ανιόντων. Συστηματική ημιμικροποιοτική ανάλυση κατιόντων και ανιόντων. Ποιοτική ανάλυση κραμάτων και μιγμάτων αλάτων.

211. ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (Υποχρεωτικό, 4-7, 7 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Στατιστική επεξεργασία αναλυτικών δεδομένων. Σταθμική ανάλυση, σφάλματα σταθμικής ανάλυσης, εφαρμογές. Ογκομετρική ανάλυση, στοιχειομετρία, σφάλματα ογκομέτρησης. Ογκομετρήσεις εξουδετέρωσης, οξυμετρία και αλκαλιμετρία. Οξειδοαναγωγικές ογκομετρήσεις. Ογκομετρήσεις καθίζησης. Συμπλοκομετρικές ογκομετρήσεις. Ογκομετρήσεις σε μη υδατικούς διαλύτες. Εφαρμογές ογκομετρικής ανάλυσης. Οργανική ανάλυση.

Περιεχόμενο ασκήσεων: Τυπικές σταθμικές (προσδιορισμός σιδήρου ή θειϊκών) και ογκομετρικές αναλύσεις (οξυμετρία, αλκαλιμετρία, αργυρομετρία, συμπλοκομετρία, μαγγανιομετρία, ιωδομετρία). Οργανική ανάλυση.

312. ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ I (Υποχρεωτικό, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Εισαγωγή στις ηλεκτροχημικές μεθόδους ανάλυσης. Ποτενσιομετρία (γαλβανικά στοιχεία, ενδεικτικά ηλεκτρόδια, ηλεκτρόδια αναφοράς, εκλεκτικά ηλεκτρόδια, ποτενσιομετρικές ογκομετρήσεις). Ηλεκτρολυτικές μέθοδοι (ηλεκτρολυτικά στοιχεία, ηλεκτροσταθμική ανάλυση, κολουμετρικές τεχνικές, πολαρογραφία, αμπερομετρικές ογκομετρήσεις). Εισαγωγή στις μεθόδους διαχωρισμού. Αναλυτικό σφάλμα που οφείλεται στο διαχωρισμό. Διφασικές ισορροπίες. Εκχύλιση, ειδικά εκχυλιστικά αντιδραστήρια, νόμος κατανομής και αποκλίσεις από το νόμο κατανομής. Εκχύλιση κατ' αντιρροή.

Περιεχόμενο ασκήσεων: Ηλεκτροσταθμικοί και κολουμετρικοί προσδιορισμοί, εφαρμογές εκλεκτικών ηλεκτροδίων ιόντων (άμεση ποτενσιομετρία), ποτενσιομετρικές ογκομετρήσεις, πολαρογραφική ποιοτική και ποσοτική ανάλυση, μελέτη εκχύλισης μεταλλοϊόντων με οργανικά αντιδραστήρια και προσδιορισμός λόγων κατανομής.

412. ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ II (Υποχρεωτικό, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Εισαγωγή στις οπτικές μεθόδους ανάλυσης. Άμεση (απόλυτη) φασματοφωτομετρία, Νόμος Lambert-Beer και αποκλίσεις από το νόμο. Φωτομετρικό σφάλμα. Φασματοφωτομετρικές ογκομετρήσεις. Φθορισμομετρία ατομικής απορρόφησης. Εισαγωγή στις χρωματογραφικές μεθόδους ανάλυσης, χρωματογραφικές θεωρίες ταχύτητας. Αέρια χρωματογραφία. Υγρή χρωματογραφία. Ειδικές χρωματογραφικές τεχνικές. Κινητικές και ενζυματικές μέθοδοι ανάλυσης.

Περιεχόμενο ασκήσεων: Φασματοφωτομετρικές αναλύσεις κραμάτων, φλογομετρικός προσδιορισμός αλκαλίων ή αλκαλικών γαιών, προσδιορισμοί με φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης, μελέτη ιδιοτήτων αεριοχρωματογραφικών στηλών και αεριοχρωματογραφικοί προσδιορισμοί, ανάλυση φαρμακευτικών σκευασμάτων με υγρή χρωματογραφία, κινητικοί προσδιορισμοί, καταλυτικές ογκομετρήσεις.

413. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ I (Υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Μηδενικός νόμος, θερμοκρασία. Πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής, διατήρηση της ενέργειας. Θερμοχωρητικότητες. Μετασχηματισμοί Legendre, ενθαλπία, θερμοικοί υπολογισμοί. Δεύτερος νόμος, εισαγωγή στην εντροπία. Περί εντροπίας γενικότερα. Θερμοδυναμικές συναρτήσεις. Συνθήκες ευστάθειας. Τρίτος νόμος, θεώρημα Nernst. Ηλεκτρικά συστήματα. Μαγνητικά συστήματα. Ανοικτά συστήματα. Νόμος φάσεων. Μεταβολές φάσεων. Θεωρίες διαλυμάτων.

513. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ II (Υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Τυχούσα κίνηση. Στατιστική περιγραφή του μηχανικού προβλήματος, στατιστικά Ensembles. Θερμική αλληλεπίδραση μεταξύ μακροσκοπικών συστημάτων. Σύνδεση με την κλασική θερμοδυναμική. Συναρτήσεις κατανομής. Θεώρημα ισοκατανομής. Κινητική θεωρία αραιών αερίων. Κβαντική στατιστική, στατιστικές Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein και Fermi-Dirac. Μέλαν σώμα. Συστήματα αλληλεπιδρώντων σωματιδίων. Διακυμάνσεις. Χημική Κινητική.

613. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ III (Υποχρεωτικό, 4-4 +1 ώρα παράδοσης θεωρίας εργ. ασκήσεων, 6 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Αναγκαιότητα της κβαντικής ερμηνείας της ύλης. Εξίσωση Schrodinger. Εφαρμογή της εξίσωσης Schrodinger σε απλά συστήματα που λύνονται ακριβώς (χωρίς προσέγγιση). Μαθηματική θεμελίωση, τελεστές. Στροφορμή, spin, αρχή Pauli. Γενικός τρόπος σύζευξης στροφορμής. Προσεγγιστικές τεχνικές, θεωρία παραλλαγών, θεωρία διατάραξης. Μοριακά τροχιακά. Στοιχεία θεωρίας Hartree-Fock. Συστήματα "δύο επιπέδων". Περιεχόμενο ασκήσεων: Θερμοδυναμικές ιδιότητες αερίων (προσδιορισμός θερμοχωρητικότητας c_p , c_v , συντελεστές Joule-Thomson). Ισορροπία φάσεων (αμοιβαία διαλυτότητα υγρών, ευθηκτικά μίγματα, συντελεστής κατανομής, θερμότητα εξάτμισης). Μεσεπιφανειακή ισορροπία φάσεων (επιφανειακή τάση υγρών, φυσική προσρόφηση). Διαλύματα (μερικός μοριακός όγκος, ιοντική ισχύς διαλυμάτων, συντελεστής ενεργότητας, προσδιορισμός MB από ανύψωση σημείου ζέσης), διαγράμματα σημείου ζέσης-σύνθεσης, αζεotropicα μίγματα).

713. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ IV (Υποχρεωτικό, 4-4 +1 ώρα παράδοσης θεωρίας εργ. ασκήσεων, 6 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Θεώρημα Helmann-Feynman. Χρονικά εξαρτημένη θεωρία διατάραξης. Ταχύτητες μετάπτωσης και συντελεστές Einstein. Κανόνες επιλογής, σύζευξη τροχιάς-spin. Φάσματα Zeeman και Stark. Φάσματα δόνησης-περιστροφής. Ηλεκτρονιακά φάσματα. Ηλεκτρικές ιδιότητες των μορίων. Μαγνητικές ιδιότητες των μορίων. Μήτρες πυκνότητας.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Ηλεκτροχημική ισορροπία (γαλβανικά στοιχεία, κανονικό δυναμικό, συντελεστής ενεργότητας, θερμοδυναμική γαλβανικών στοιχείων. Γινόμενο διαλυτότητας, οξειδοαναγωγικές τιτλοδοτήσεις). Μεταφορά ιόντων (αγωγιμότητα ηλεκτρολυτών, αριθμοί μεταφοράς). Δυναμική ηλεκτροχημεία (δυναμικά απόθεσης, υπέρταση, ρεύμα διάχυσης, διαδοχικές ηλεκτρολυτικές αντιδράσεις). Χημική κινητική (ταχύτητα αντίδρασης, ενέργεια ενεργοποίησης). Δομή μορίων και διαμοριακά φαινόμενα (φασματοσκοπία, διπολική ροπή μορίων, μελέτη μακρομορίων με ιξωδομετρική μέθοδο). Ραδιοχημεία (ρυθμός αποδιέγερσης ραδιενεργού πυρήνα, χαρακτηριστικά και χρόνος νέκρωσης απεριθμητή GM, στατιστική μετρήσεων, απορρόφηση ακτινοβολίας β^-).

814. ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ (επιλογή, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Μελέτη ιδιοτήτων μοριακών συστημάτων με τη βοήθεια στατιστικών - μηχανικών μεθόδων (γενικά). Εισαγωγή στο μαθηματικό λογισμό σε σύνδεση με το Φυσικοχημικό αντικείμενο. Πιθανότητα και Στατιστική. Συναρτήσεις μοριακών κατανομών. Συναρτήσεις κατανομών μέσης διαμοριακής δομής αερίων - υγρών και στερεών μοριακών συστημάτων. Χωροχρονική συνάρτηση δομής Van't Hoff. Δυναμικές μοριακές ιδιότητες και συναρτήσεις συσχετισμού αυτών. Χρόνος αυτοσυσχετισμού. Χρόνος αποκατάστασης. Το πρόβλημα της μεταφορικής και περιστροφικής διάχυσης μορίων, θεωρία Langevin και Smoluchowski. Μελέτη κίνησης μορίων διαφόρων μοριακών συστημάτων (απλών - μιγμάτων) με φασματοσκοπικές τεχνικές FIR, IR, Raman. Σχέση φάσματος και συναρτήσεων συσχετισμού χρόνου. Εισαγωγή στις μοριακές προσομοιώσεις 'Monte Carlo' και 'Molecular Dynamics'.

212. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ (Επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Ιστορική αναδρομή και εξέλιξη των Η/Υ γενικά. Ανατομία και αρχιτεκτονική Η/Υ. Εξέλιξη μέσω του "Μικροσίπ". Hardware και Software. Ανάλυση και Προγραμματισμός. Γενικά περί αλγορίθμων και λογικών διαγραμμάτων. Λειτουργικά συστήματα μηχανών. MSDOS, CMS, VMS, UNIX. Γλώσσα προγραμματισμού FORTRAN. Γλώσσα προγραμματισμού C. Στοιχεία γλώσσας προγραμματισμού PASCAL. Η/Υ και Χημεία. Σπουδή πειραματικών δεδομένων χημικών προβλημάτων με τη βοήθεια Η/Υ. Σύνδεση μεγάλων πειραματικών μονάδων με Η/Υ. Προγράμματα "Μοριακών γραφικών" (Molecular design). Γενικά περί μεθόδων προσομοιώσεων (Simulation). Προσομοιώσεις στη Χημική Κινητική. Μοριακές προσομοιώσεις "Monte Carlo", "Molecular Dynamics" και "Lattice Dynamics". Χρήση αυτών στη βασική έρευνα Μοριακής Φυσικής/Χημείας, καθώς και σε ειδικά φυσικοχημικά προβλήματα τεχνολογικών εφαρμογών.

512. ΧΗΜΙΚΗ ΟΡΓΑΝΟΛΟΓΙΑ - ΜΙΚΡΟΎΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ (Επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Χώροι μετρήσεων. Συστήματα, διατάξεις, μονάδες. Γενικά χαρακτηριστικά ποιότητας μονάδων. Μεταλλάκτες. Αναλογικά κυκλώματα. Τελεστικοί ενισχυτές και εφαρμογές τους στη χημική οργανολογία. Ποτενσιοστάτες / Γαλβανοστάτες. Στοιχεία ψηφιακών κυκλωμάτων. Θεωρία θορύβου. Φίλτρα βαθυπερατά, ημιπερατά, διέλευσης ζώνης συχνοτήτων. Ενισχυτής lock-in και ολοκληρωτής boxcar. Μέθοδοι λογισμικού (software) για το χειρισμό θορυβωδών σημάτων. Οργανολογία συστημάτων οπτικών μετρήσεων. Δομή και λειτουργία μικροϋπολογιστών. Στοιχεία προγραμματισμού σε γλώσσα μηχανής. Διασύνδεση μικροϋπολογιστών με συστήματα μετρήσεων και αυτοματισμού.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Μέτρηση εμπέδησης εισόδου και εξόδου μονάδων. Κατασκευές κυκλωμάτων τελεστικών ενισχυτών (ακολουθητές, αντιστροφείς και αθροιστές ενισχυτές), ποτενσιοστάτης, γαλβανοστάτης. Ιδιότητες R-C φίλτρων. Μελέτη και εφαρμογές θερμίστορ. Κατασκευή και εφαρμογές λογαριθμικού ενισχυτή. Στοιχειώδεις μέθοδοι διασύνδεσης (interface) μικροϋπολογιστή με συστήματα χημικών μετρήσεων.

612. ΡΑΔΙΟΧΗΜΕΙΑ (Επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Ραδιενέργεια και ραδιενεργά στοιχεία. Ο πυρήνας και οι ιδιότητές του (ακτίνα, spin, NMR, πυρηνικά πρότυπα). Υπολογισμοί ραδιενεργής διάσπασης. Ισοτοπική επίδραση. Πυρηνικές αντιδράσεις. Ενεργοποίηση με νετρόνια. Χημεία θερμού ατόμου. Επιταχυντικές διατάξεις. Πυρηνικοί αντιδραστήρες. Δοσιμετρία πυρηνικών ακτινοβολιών, ακτινοπροστασία. Εφαρμογές ραδιοϊσοτόπων.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Ηλεκτρονικές διατάξεις μελέτης πυρηνικών φαινομένων. Ανιχνευτές πυρηνικών ακτινοβολιών (ανιχνευτής GM, σπινθηριστής NaI(Tl), υγροί σπινθηριστές, ημιαγωγοί Ge(Li), φωτοευαίσθητα φιλμς), αρχή λειτουργίας και χαρακτηριστικά. Υπολογισμός απόλυτης ραδιενέργειας ραδιενεργού πηγής. Αλληλεπίδραση πυρηνικών ακτινοβολιών και ύλης. Ανίχνευση, απορρόφηση, εμβέλεια-ενέργεια, οπισθοσκέδαση β-σωματιδίων. Ανίχνευση, απορρόφηση γ-ακτινοβολίας. Φασματοσκοπία-γ (αναλυτές ύψους παλμών, φάσματα, ενέργεια γ ακτινοβολίας ραδιενεργού πηγής.

Προσδιορισμός του χρόνου υποδιπλασιασμού $t_{1/2}$ του 40K. Ραδιοίχνηθétηση, διαχωρισμός ραδιοίχνηθηθέντων χημικών ενώσεων. Ραδιοχρωματογραφία, αυτοραδιοφωτογραφία. Φασματοσκοπία NMR. Στατιστική μετρήσεων πυρηνικών φαινομένων.

812. ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Γεωμετρία, συμμετρία των κρυστάλλων. Περίθλαση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (ακτίνων X), περίθλαση ηλεκτρονίων, νετρονίων υπό του κρυσταλλικού πλέγματος. Προσδιορισμός κρυσταλλικής δομής. Ταξινόμηση κρυσταλλικών στερεών βάσει του χημικού δεσμού. Θεωρία ζωνών. Μέταλλα. Ημιαγωγοί. Άμορφα στερεά. Πλεγματικές ατέλειες κρυστάλλων.

321. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ I (υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Δομή και ιδιότητες οργανικών ενώσεων. Μεθάνιο, ενέργεια ενεργοποίησης, μεταβατική κατάσταση. Αλκάνια, υποκατάσταση ελευθέρων ριζών. Στεροχημεία. Αλεικυκλικές ενώσεις και κυκλοαλκάνια. Αλκυλαλογονίδια, πυρηνόφιλη αλειφατική υποκατάσταση. Αλκένια I, δομή, παρασκευές και απόσπαση.

421. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ II (υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Αλκένια II, αντιδράσεις του διπλού δεσμού C=C, ηλεκτρονιόφιλη προσθήκη και προσθήκη ελευθέρων ριζών. Συζυγία και συντονισμός, διένια. Αλκοόλες I. Παρασκευές και φυσικές ιδιότητες. Αλκοόλες II, αντιδράσεις. Αιθέρες και εποξειδία. Αλκίνια. Αρωματικότητα, βενζόλιο, ηλεκτρονιόφιλη αρωματική υποκατάσταση, αρωματικές αλειφατικές ενώσεις, αρένια και παράγωγα αυτών.

521. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ III (υποχρεωτικό, 4-10, 9 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Φασματοσκοπία και δομή. Αλδεΐδες και κετόνες: πυρηνόφιλη προσθήκη. Καρβοξυλικά οξέα. Παράγωγα των καρβοξυλικών

οξέων. Πυρηνόφιλη υποκατάσταση στην ακυλομάδα. Καρβανιόντα I: συμπυκνώσεις, αλδολική και Claisen. Αμίνες I: παρασκευές και φυσικές ιδιότητες. Αμίνες II: αντιδράσεις. Φαινόλες. Αρυλαλογονίδια, πυρηνόφιλη αρωματική υποκατάσταση. Καρβανιόντα II: συνθέσεις μηλονικού και ακετοξικού εστέρα. Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Σύνθεση οργανικών ενώσεων που αντιστοιχούν στο θεωρητικό μέρος των μαθημάτων Οργανική Χημεία I, II, III.

621. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ IV (υποχρεωτικό, 4-10, 9 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Λίπη, Υδατάνθρακες I, Υδατάνθρακες II. Αμινοξέα και πρωτεΐνες. Βιοχημικές πορείες. Νουκλεϊνικά οξέα. Ειδικά κεφάλαια: α , β -ακόρεστες καρβονυλικές ενώσεις. Μοριακά τροχιακά. Πολυπυρηνικές αρωματικές ενώσεις. Ετεροκυκλικές ενώσεις.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Ποιοτική ανάλυση γνωστών και αγνώστων οργανικών ενώσεων. Βιβλιογραφική άσκηση. Σύνθεση και ταυτοποίηση βιβλιογραφικού παρασκευάσματος πολλαπλών σταδίων. Σύνθεση οργανικών παρασκευασμάτων που αντιστοιχούν στην Οργανική Χημεία IV.

726. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ - ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ - ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ (επιλογή, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Συμμετρία. Ισομέρεια. Χειραλικότητα, προχειραλικότητα, ψευδοσυμμετρία, προψευδοσυμμετρία. Ομοτοπία. Ετεροτοπία, R,S- και D,L-ονοματολογία. Προβολές μορίων (π.χ. Fischer, Newman). Στερεοεκλεκτικές, εναντιοεκλεκτικές και διαστερεοεκλεκτικές αντιδράσεις. Στερεοειδικές αντιδράσεις. Απόλυτη ασύμμετρη σύνθεση, ασύμμετρες συνθέσεις (κανόνας Prelog). Διαμορφώσεις μορίων.

824. ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ (επιλογή 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Αμινοξέα, Παρασκευές αμινοξέων. Πεπτίδια-πεπτιδική χημεία. Πεπτιδική σύνθεση (σκοπιμότητα, στάδια, στρατηγική). Σύνθεση πεπτιδίων σε διάλυμα: Προστασία δραστικών ομάδων αμινοξέων. Σύνθεση πεπτιδίων της κυστεΐνης. Σχηματισμός πεπτιδικού δεσμού (μέθοδοι σύζευξης). Ρακεμίωση. Σύνθεση πεπτιδίων σε στερεή φάση. Ημισύνθεση πρωτεϊνών. Τριδιάστατη σύνταξη πρωτεϊνών. Προσδιορισμός δομής πεπτιδίων και πρωτεϊνών (μέθοδος κρυσταλλογραφίας ακτίνων X, UV, ORD, CD, IR, NMR). Φωσφορικοί εστέρες. Μέθοδοι σύνθεσης φωσφορικών και πυροφωσφορικών εστέρων. Υδρόλυση φωσφορικών εστέρων. Νουκλεοζίτες, νουκλεοτίδια, νουκλεϊνικά οξέα. Χημική ανάλυση νουκλεϊνικών οξέων. Ανάλυση αλληλουχίας νουκλεοτιδίων. Χημική σύνθεση πολυνουκλεοτιδίων (προστατευτικές ομάδες, σχηματισμοί φωσφορικού διεστερικού δεσμού). Σάκχαρα, αμινοσάκχαρα, δεοξυσάκχαρα. Μέθοδοι σύνθεσης γλυκοζιτών. Γλυκοπρωτεΐνες. Δεσμοί σακχάρου-αμινοξέος. Σχηματισμός γλυκοζιτικού δεσμού μεταξύ σακχάρου/αμινοξέος. Ανάλυση διαμόρφωσης σακχάρων (κρυσταλλογραφία ακτίνων X, φασματοσκοπία NMR).

829. ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ (επιλογή, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Φυσικά Προϊόντα: Εισαγωγή. Πηγές. Ταξινόμηση. Απομόνωση. Μελέτη ιδιοτήτων και δομής με ανάλυση και σύνθεση. Επιλεγμένες κατηγορίες φυσικών προϊόντων: Φαινόλες (φλαβονοειδή, φαινολικά οξέα, ανθοκυάνες, ταννίνες). Ισοπρενοειδή. Στεροειδή. Αλκαλοειδή: Φυσικά εντομοκτόνα. Σημειοχημικές ουσίες (φερομόνες, αλληλοχημικές ουσίες).

722. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ I (υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Εισαγωγή στη Βιοχημεία. Πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, νουκλεϊνικά οξέα, λιπίδια. Μembrάνες. Κύτταρο. Ενζυμα. Κινητική των ενζυμικών αντιδράσεων. Βιοενεργητική. Βασικές αρχές του μεταβολισμού. Βιολογικές οξειδώσεις. Μεταβολισμός υδατανθράκων, λιπιδίων, αμινοξέων, νουκλεϊνικών οξέων. Γενετικός κώδικας. Μηχανισμοί πρωτεϊνοσύνθεσης.

826. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ II (επιλογή, 4-5, 7 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Βιολογικές μεμβράνες-μηχανισμοί μεταφοράς. Ορμόνες και μηχανισμοί δράσης τους. Κεφάλαια βιοχημείας ιστών. Στοιχεία βιοτεχνολογίας. Βιοχημική μεθολογία.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Καλλιέργειες κυττάρων. Ομογενοποίηση κυττάρων ή ιστών. Κλασμάτωση υποκυτταρικών σωματιδίων. Απομόνωση, διαχωρισμός και ανάλυση βιομορίων. Ενζυμα (καθαρισμός, ενζυμική δραστηριότητα, κινητική μελέτη). Μελέτη μεταβολισμού υδατανθράκων. Χρήση ραδιοϊσοτόπων σε πειράματα μεταβολισμού.

821. ΚΛΙΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Βασικές αρχές εργαστηριακής μελέτης. Δειγματοληψία βιολογικών δειγμάτων. Μονάδες και εύρος τιμών αναφοράς. Στατιστική και διασφάλιση ποιότητας στα εργαστήρια Κλινικής Χημείας. Αναλυτική μεθοδολογία και αυτοματισμοί στην Κλινική Χημεία. Ενζυμα. Οξεοβασική ισορροπία, ηλεκτρολύτες και αέρια αίματος. Διαταραχές ηπατοχολικού και νεφρικού συστήματος. Βασικά στοιχεία ανοσολογίας και ανοσοβιολογικοί προσδιορισμοί. Ενδοκρινολογία. Υπόφυση, θυρεοειδής αδένας. Φλοιός επινεφριδίων, γονάδες. Σακχαρώδης διαβήτης. Εργαστηριακή μελέτη εγκυμοσύνης και νεοπλασιών. Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Ενζυμικοί προσδιορισμοί γλυκόζης και ουρίας. Προσδιορισμός ενεργότητας LDH. Εργαστηριακή διερεύνηση της λιπαιμίας και

νεφρικής λειτουργίας. Γενική εξέταση ούρων. Προσδιορισμός νατρίου και καλίου στα βιολογικά υγρά. Βιοχημικοί αναλυτές. Ηλεκτροφορητικές τεχνικές. Ανοσοχημικές τεχνικές. Δείκτες όγκων (προσδιορισμός AFP με μέθοδο ELISA). Ανοσοφθορισμομετρικοί προσδιορισμοί (προσδιορισμός κορτιζόλης και θυρεοτροπίνης). Εργαστηριακές εξετάσεις εγκυμοσύνης και προγενετικού ελέγχου. Νεφελομετρικός προσδιορισμός παράγοντα C3.

522. ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Ι (υποχρεωτικό, 4-2, 5 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Στερεά (μεταφορά, ελάττωση μεγέθους και διαχωρισμός κατά μέγεθος). Ρευστά και κίνηση στερεών σε ρευστά. Ταξινόμηση, επίπλευση και καθίζηση. Διήθηση και διηθητικές συσκευές. Σωλήνες, σύνδεσμοι και βάννες. Αντλίες και συμπιεστές. Μεταφορά θερμότητας και εναλλάκτες θερμότητας. Εξάτμιση και συμπυκνωτήρες. Κρυστάλλωση και κρυσταλλωτήρες. Ξήρανση και ξηραντήρες. Μεταφορά μάζας. Απόσταξη και αποστακτήρες. Εκχύλιση και εκχυλιστήρες. Απορρόφηση αερίων. Ανάδευση και ανάμιξη.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Μελέτη της απλής απόσταξης και σύγκριση εργαστηριακών αποτελεσμάτων με βιβλιογραφικά αποτελέσματα. Προσδιορισμός χαρακτηριστικών καμπυλών φυγοκεντρικής αντλίας. Μελέτη στρωτής και τυρβώδους ροής ρευστών, προσδιορισμός αριθμού Reynolds. Μελέτη διάδοσης θερμότητας σε εναλλάκτη θερμότητας με ροή κατ' αντιρροή. Μελέτη στομίου. Προσδιορισμός σταθεράς του, διαστατική ανάλυση. Μελέτη διήθησης, ρευστοποίηση με τη βοήθεια στήλης ρητίνης. Κοκκομετρική ανάλυση δείγματος υλικού, κατανομές υλικών, προσδιορισμός αποτελεσματικότητας κοσκίνου. Μελέτη παραγόντων που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα σφαιρομύλου.

622. ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΙ (υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Ταξινόμηση χημικών διεργασιών. Εφαρμογές χημικής θερμοδυναμικής στις χημικές διεργασίες. Εφαρμογές χημικής κινητικής στις χημικές διεργασίες. Κατάλυση και καταλύτες. Αντιδραστήρες και έλεγχος αυτών. Βιομηχανικές εφαρμογές.

322. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ (επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Διάφορες οικονομικές έννοιες (παραγωγικοί συντελεστές, οικονομική παραγωγή, έννοια της παραγωγής). Βασικές εννοιολογικές σκέψεις σχετικές με την επιχείρηση (ορισμός, εξελικτική ανάπτυξη της επιχείρησης, η πορεία του management). Οι λειτουργίες του management. Οργάνωση παραγωγής (Γενικά, κατηγορίες παραγωγικής διαδικασίας, κριτήρια κατάταξης των κατηγοριών παραγωγικής διαδικασίας). Κοστολόγηση. Οικονομοτεχνικές μελέτες και οικονομικός σχεδιασμός εργοστασίου.

524. ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ (επιλογή, 4-2, 5 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Βασικές έννοιες. Μικροδομή. Σταδιακές αντιδράσεις πολυμερισμού. Αλυσωτές αντιδράσεις πολυμερισμού με ελεύθερες ρίζες, ανιόντα, κατιόντα. Πολυμερισμός Ziegler-Natta. Πολυμερισμός μεταφοράς ομάδων. Συμπολυμερισμός. Συνθήκες θ και ευκαμψία μακρομορίων. Μέθοδοι προσδιορισμού μέσω μοριακών βαρών και διαστάσεων μακρομορίων. Αμορφα, κρυσταλλικά και ημικρυσταλλικά πολυμερή. Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης T_g , σημείο τήξης T_m , ιξώδες τήγματος, πυκνότητα, αντοχή στη θραύση, διαλυτότητα κλπ. Σχέση δομής και ιδιοτήτων. Πρόσθετα. Αρχές μορφοποίησης. Κοινά πολυμερή. Πολυμερή με χρήσεις στην μικροηλεκτρονική, αεροναυπηγική, πληροφορική κ.λπ.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Σύνθεση πολυμερών με σταδιακές και αλυσωτές αντιδράσεις. Προσδιορισμός μοριακών βαρών (ιξωδομετρία, οσμωμετρία, σκέδαση φωτός) και κατανομής μοριακών βαρών (χρωματογραφία αποκλεισμού μεγεθών). Ταυτοποίηση πλαστικών - προσδιορισμός T_m , ειδικού βάρους. Μηχανικές ιδιότητες.

624. ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΦΑΝΣΙΜΩΝ ΥΛΩΝ (επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Δομή, ιδιότητες και ταυτοποίηση ινών. Κλωστοποίηση ινών. Κυτταρινικές ίνες (φυσικές και τεχνητές). Πρωτεϊνικές/ς ίνες (φυσικές και τεχνητές). Συνθετικές ίνες. Ειδικές κατεργασίες. Κατάταξη χρωμάτων. Βαφή υφανσίμων ινών. Τυποβαφική. Τελειοποίηση (φινίρισμα).

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός φυσικών και συνθετικών υφανσίμων υλών.

724. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ, ΧΡΩΜΑΤΑ - ΒΕΡΝΙΚΙΑ (επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Διάβρωση μετάλλων και πλαστικών. Μέθοδοι προστασίας από τη διάβρωση. Μεταλλικές και ανόργανες μη μεταλλικές επικαλύψεις. Οργανικές επικαλύψεις. Χρώματα και βερνίκια. Εγχρωμες ουσίες (εμφάνιση χρώματος, σύνθεση, κατάταξη, πιγμέντα κ.λπ.). Μέθοδοι ελέγχου.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Εφαρμογή των οργανικών χρωμάτων στη βαφή των υφανσίμων ινών (πρωτεϊνικών, κυτταρινικών, συνθετικών). Επίτευξη ορισμένου χρωματισμού. Βιβλιογραφική άσκηση. Επιφανειακή επεξεργασία και βαφή επιφανειών μετάλλων. Παρασκευή χρωμάτων-βερνικιών και έλεγχος ιδιοτήτων τους. Επιμετάλλωση.

623. ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ Ι (υποχρεωτικό, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Εισαγωγή στη Χημεία Τροφίμων. Ρόλος τροφής. Λειτουργία πέψης και απορρόφηση. Θρεπτικές ύλες (χημεία, δομή ειδικών περιπτώσεων, ρόλος στα τρόφιμα, πέψη και απορρόφηση τους, σημασία στη διατροφή). Πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, βιταμίνες, νερό και ανόργανα άλατα. Ένζυμα στα τρόφιμα. Πρόσθετα τροφίμων. Ζωϊκά τρόφιμα: Κρέας, γάλα, αυγά και προϊόντα τους (προέλευση, δομή, χημική σύσταση, χημικές και φυσικές ιδιότητες, βιοχημικές διεργασίες, επίδραση κατεργασιών, ποιότητα). Φυτικά τρόφιμα: Φρούτα και λαχανικά. Δημητριακά, σιτάρι, αλεύρι, ψωμί, άλλα προϊόντα (δομή, χημική σύσταση, χημικές και φυσικές ιδιότητες, βιοχημικές διεργασίες, επίδραση κατεργασιών). Λιπαρές ύλες. Ευφραντικά. Στοιχεία Τεχνολογίας Τροφίμων.

721. ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ II (υποχρεωτικό, 3-6, 6 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Προδιαγραφές, νομοθεσία, δειγματοληψία. Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων. Αρχές ποιοτικού ελέγχου. Φυσικές και φυσικοχημικές μέθοδοι ανάλυσης. Μικροσκοπικός έλεγχος. Στοιχεία Τεχνολογίας και Μικροβιολογίας Τροφίμων.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Ανάλυση γάλακτος (ειδικό βάρος, λίπος κατά Schmidt-Bondzynski, στερεού υπολείμματος άνευ λίπους). Ανάλυση αλεύρου (τέφρα, πρωτεΐνη κατά Kjeldahl, ξηρή και υγρή γλουτένη). Ανάλυση μελιού (ανάγοντα σάκχαρα κατά Schoorl-Regenbogen, γλυκόζης κατά Kolthoff, καλαμοσακχάρου, υδροξυμεθυλοφουρουρόλης, διαχωρισμός και προσδιορισμός με HPLC). Ανάλυση λαδιού (δ.δ., αριθμός ιωδίου, αριθμός σαπωνοποίησης, οξύτητας και τριγλυκεριδίων με HPLC, σταθερά κ. Ανάλυση τυριού (υγρασία και λίπος κατά Gerber). Βιταμίνη C. Προσδιορισμός πτητικών ουσιών σε ποτά με GLC.

827. ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ (επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Εξερεύνηση, γεώτρηση, παραγωγή πετρελαίου. Χημεία πετρελαίου. Φυσικό αέριο. Διύλιση πετρελαίου: μέθοδοι φυσικού διαχωρισμού (απόσταξη, κρυστάλλωση, εκχύλιση κ.λπ.), μέθοδοι χημικής μετατροπής (πυρόλυση, αναμόρφωση κ.λπ.). Μέθοδοι καθαρισμού (αποθείωση κ.λπ.). Πετρελαιοειδή και χρήσεις. Παραγωγή βασικών πρώτων υλών πετροχημικής βιομηχανίας (αιθυλένιο, προπυλένιο, ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με τέσσερα άτομα άνθρακα, αέριο σύνθεσης, αρωματικοί υδρογονάνθρακες). Αντιδράσεις παραγωγής ενδιάμεσων προϊόντων πετροχημικής βιομηχανίας (οξειδωση, αλογόνωση, αλκυλίωση κ.λπ.). Παραδείγματα (ακετόνη, φαινόλη, τερεφθαλικό οξύ, βινυλοχλωρίδιο, στυρένιο κ.λπ.).

828. ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ (επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Παρασκευή γλεύκους, σύσταση, διόρθωση. Παρασκευή διαφόρων τύπων οίνων. Σύσταση και εξέλιξη του οίνου. Ειδικές κατεργασίες του οίνου. Οινολογική μηχανική. Προϊόντα και υποπροϊόντα παράγωγα της αμπέλου και του οίνου. Νομοθεσία οίνου. Οινόπνευμα, ξύδι, μύρα. Μικροβιολογία οίνου: ζύμες (ταξινόμηση, σύσταση, διατροφή και συνθήκες ανάπτυξης). Απομόνωση, ταυτοποίηση και επιλογή ζυμών. Αλκοολική ζύμωση (χημισμός, δευτερεύοντα προϊόντα). Βακτήρια γαλακτικά και οξικά (ταξινόμηση, συνθήκες ανάπτυξης). Μετατροπή των οίνων από τα βακτήρια. Αλλοιώσεις και ασθένειες του οίνου.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Αναλύσεις σακχάρου (προσδιορισμός σακχάρου σε διαλύματα γλυκόζης και στη μελάσσα). Αναλύσεις γλεύκους (προσδιορισμός σακχάρου από το ειδικό βάρος και με το σακχαροδιαθλασίμετρο, προσδιορισμός οξύτητας, διόρθωση γλεύκους). Αναλύσεις οίνου (προσδιορισμοί: ειδικού βάρους με τη μέθοδο της ληκύθου, αλκοόλης με απόσταξη, στερεού υπολείμματος, ογκομετρούμενης οξύτητας σε λευκούς και ερυθρούς οίνους, πτητικής οξύτητας, θειώδους οξέος, θειικών αλάτων, τέφρας και αλκαλικότητας της τέφρας, pH). Αποσιδήρωση των οίνων. Μικροσκοπική παρατήρηση μυκήτων, ζυμών, βακτηρίων - χρώσεις. Καλλιέργεια και μελέτη της δραστηριότητας των μικροοργανισμών στον οίνο. Ανάλυση ζύθου: Προσδιορισμός αλκοολικού βαθμού και εκχυλίσματος.

727. ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ (επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Αμπελοκαλλιέργεια. Αμπελουργικά προϊόντα. Μορφολογία-Ανατομία αμπέλου. Κλαδέματα. Ετήσιος κύκλος βλάστησης. Λίπανση. Τρυγητός.

131. ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ I (υποχρεωτικό, 4-4, 6 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Άτομα. Περιοδικό σύστημα. Χημικός δεσμός, μόρια. Επιδράσεις μεταξύ των μορίων, καταστάσεις της ύλης. Χημική θερμοδυναμική, χημική ισορροπία. Χημική κινητική, μηχανισμοί αντιδράσεων. Διαλύματα. Οξέα και βάσεις.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Βασικές εργαστηριακές τεχνικές. Παρασκευή διαλυμάτων. Μελέτη διαλυτότητας αλάτων. Χημική ισορροπία ανόργανων συστημάτων. Ιονισμός ασθενών ηλεκτρολυτών. Αρχές χημικής κινητικής. Θερμότητα αντιδράσεων. Μελέτη σύστασης ατμόσφαιρας.

231. ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ II (υποχρεωτικό, 4-4, 6 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Σύμπλοκα. Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Γενικά χαρακτηριστικά των ομάδων του περιοδικού πίνακα.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Θερμότητα αντιδράσεων. Οξειδοαναγωγή. Σύνθεση και μελέτη συμπλόκων. Αρχές φασματοφωτομετρίας.

331. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι (υποχρεωτικό, 4-4, 6 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Συμμετρία. Ομάδες σημείου. Θεωρία ομάδων. Ατομική φασματοσκοπία. Φάσματα ταλάντωσης μορίων. Φασματοσκοπία NMR. Φασματοσκοπία ESR.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Σύνθεση των συμπλόκων $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ και $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ - Αγωγιμομετρία. Σύνθεση των συμπλόκων αλάτων trans- και cis- $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ - Φωτομετρική κινητική μελέτη της αντίδρασης ισομερείωσης cis - trans σε μεθανολικό διάλυμα.

431. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙ (υποχρεωτικό, 5-4, 7 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Στοιχεία Μεταπτώσης: Ηλεκτρονική δομή/Μαγνητικές Ιδιότητες. Σύμπλοκα των στοιχείων μετάπτωσης: Θεωρίες - Δομές. Ηλεκτρονικά φάσματα συμπλόκων. Υποκατάσταση π-σύνδεσης, π-σύμπλοκα ακορέστων οργανικών μορίων. Οργανομεταλλικές ενώσεις: Ηλεκτρονική Δομή - Αντιδράσεις - Εφαρμογές στην κατάλυση. Μεταλλικά καρβονύλια. Δεσμοί M-M και μεταλλικές πλειάδες. Μηχανισμοί αντιδράσεων στα σύμπλοκα: Αντιδράσεις αντικατάστασης - Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής 1η, 2η και 3η σειρά στοιχείων μετάπτωσης. Λανθανοειδή. Ακτινοειδή.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Μαγνητοχημεία: Παρασκευή του συμπλόκου $\text{Hg}[\text{Co}(\text{SCN})_4]$ - Προσδιορισμός μαγνητικής επιδεκτικότητας στερεού σώματος. Σύνθεση των συμπλόκων (+) και (-) $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{I}_3$ + Πολωσιμετρία. Σύνθεση των συμπλόκων αλάτων $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$ και $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{ONO})]\text{Cl}_2$. Φασματοσκοπία IR. Μελέτη των ηλεκτρονιακών φασμάτων απορρόφησης των συμπλόκων ιόντων $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ και $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ σε υδατικά διαλύματα.

531. ΟΡΓΑΝΟΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Γενικές ιδιότητες Οργανομεταλλικών Συμπλόκων. Ο δεσμός μετάλλου-άνθρακα και μετάλλου-υδρογόνου. Σύμπλοκα με π-υποκαταστάτες. Οξειδωτική προσθήκη και αναγωγική απόσπαση. Αντιδράσεις εισαγωγής και απόσπασης. Πυρηνόφιλη και ηλεκτρονιόφιλη προσθήκη και απόσπαση. Ομογενής κατάλυση. Μέταλλο-καρβένια, -καρβίνια, μετάθεση και πολυμερισμός. Εφαρμογές στην οργανική σύνθεση. Οργανομεταλλική Χημεία υψηλών οξειδωτικών καταστάσεων. Μέθοδοι χαρακτηρισμού οργανομεταλλικών ενώσεων.

631. ΘΕΩΡΙΑ ΟΜΑΔΩΝ (επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Η σχέση μεταξύ αναπαραστάσεων και κυματοσυναρτήσεων. Υβριδικά τροχιακά. Τα υβριδικά τροχιακά ως γραμμικοί συνδυασμοί ατομικών τροχιακών. Τελεστές προβολής. Το απ' ευθείας γινόμενο. Δονητικές αναπαραστάσεις γραμμικών μορίων. Συμμετρία των κυματοσυναρτήσεων του αρμονικού ταλαντωτή. Υπέρτονες ταινίες και ταινίες συνδυασμού. Το θεώρημα των Jahn και Teller. Στοιχεία από τη θεωρία πεδίου υποκαταστατών. Εφαρμογή της συμμετρίας στη μελέτη των d-d μεταπτώσεων. Η θεωρία κρυσταλλικού πεδίου. Πεδία κυβικής συμμετρίας.

731. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ (επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Μηχανισμοί, κινητική και ισορροπίες. Γεγονότα σε μοριακό επίπεδο - το ενεργοποιημένο σύμπλοκο. Μηχανισμός και δομή. Αντιδράσεις μεταφοράς ηλεκτρονίων (γενικά). Αντιδράσεις μεταφοράς ομάδων και ατόμων (γενικά). Μηχανισμοί στην ερμηνεία περιβαλλοντικών προβλημάτων.

831. ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ (επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Ανόργανη Χημεία. Οργανομεταλλική Χημεία. Κατάλυση (πλειάδες και δεσμός μετάλλου-μέταλλου. Δομή, ισολοβική αναλογία, σύνθεση, χημική δραστηριότητα, ιδιότητες, εφαρμογές στη σύνθεση και κατάλυση. Καταλυτική ενεργοποίηση αδρανών μορίων-ασύμμετρη σύνθεση και κατάλυση. Μηχανισμοί αντιδράσεων). Βιο-Ανόργανη και Βιο-Οργανομεταλλική Χημεία. (Ιδιότητες μεταλλικών ιόντων που συμμετέχουν σε βιολογικές διεργασίες. Αλκάλια και αλκαλικές γαίες. Μη οξειδοαναγωγικά μεταλλοένζυμα. Μεταφορείς οξυγόνου. Αιμοπρωτεΐνες, πρωτεΐνες χαλκού σε οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Βιοχημεία του λευκοχρύσου. Βιοχημεία του κοβαλτίου - συνένζυμο B12. Πρωτεΐνες σιδήρου-θείου, δέσμευση του αζώτου. Υδρογονάσες και μεθανογενάσες).

432. ΧΗΜΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Ι (υποχρεωτικό, 2-0, 2 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Αρχές οικολογίας (αρχές Liebig, διαδοχής, εύρους κ.λπ.), ροής ενέργειας, οικοσυστήματα, βιοσυσσώρευση κ.λπ.). Βασικές σχολές σκέψης και γενεσιουργές αιτίες ρύπανσης. Κύριες χημικές διεργασίες στα φυσικά συστήματα, βιο- και γεωχημικοί κύκλοι. Πηγές ρύπανσης/μόλυνσης. Ρύπος, ρυπαντής και μεταφορά ρύπων στη Φύση. Σχέση ρύπανσης ατμόσφαιρας, εδαφών, επιφανειακών και υπογείων υδάτων, θαλάσσης. Θρεπτικά

συστατικά και κύκλοι τους, οργανικές τοξικές ουσίες, πετρελαιοειδή, μέταλλα, ραδιενεργά ισότοπα στα νερά και εδάφη. Εισαγωγή στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Ατμοσφαιρική φωτοχημεία. Αίτια ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Μονοξείδιο του άνθρακα. Το πρόβλημα του διοξειδίου του άνθρακα. Οξείδια του αζώτου. Υδρογονάνθρακες και δημιουργία της φωτοχημικής ρύπανσης. Οξείδια του θείου. Αιωρούμενα σωματίδια. Ραδιενεργή ρύπανση στην ατμόσφαιρα. Αρχές περιβαλλοντικής προστασίας (σε διάφορα επίπεδα και στάδια), νομοθεσία, πρότυπα, τεχνολογία, εκπαίδευση.

532. ΧΗΜΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ II (επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Εισαγωγή: Ανατομία της εξέλιξης των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Διορθωτικές προσεγγίσεις. Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης και τα όριά της. Υπόμνηση των βασικών φυσικοχημικών και βιοχημικών μηχανισμών στα χερσαία και υδατικά συστήματα. Περιβαλλοντική διαχείριση: Η συμβολή και τα περιθώρια της Χημείας. Πρόληψη, υποκατάσταση, βελτίωση συστημάτων. Διαχείριση υδάτων και εδαφών. Το νερό στις αρδεύσεις, βιομηχανία και δημόσια χρήση. Στερεά απόβλητα και διαχείρισή τους: Κατηγορίες αποβλήτων, προβλήματα από έλλειψη σωστής διαχείρισης. Αστικά απόβλητα: στάδια και μέθοδοι διαχείρισης (συλλογή, μεταφορά, διάθεση, ελαχιστοποίηση ποσοτήτων). Υγειονομική ταφή, καύση, βιοχημική σταθεροποίηση (λιπασματοποίηση), πυρόλυση, αναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση. Διαχείριση υγρών αποβλήτων: Τεχνολογία καταστολής της ρύπανσης των υδάτων. Συστήματα και μέθοδοι καθαρισμού. Πρωτοβάθμια συστήματα. Βιολογικός καθαρισμός. Βιολογικά φίλτρα. Τριτοβάθμιος καθαρισμός και διάθεση καθαρισμένων υγρών αποβλήτων. Ριζικές λύσεις: Οι καθαρές τεχνολογίες. Παραδείγματα σε επιλεγμένους κλάδους χημικής βιομηχανίας. Δειγματοληψία και ανάλυση αέρα. Μέθοδοι προσδιορισμού ρύπων για παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα. Μέθοδοι προσδιορισμού τοξικών ουσιών σε εσωτερικούς χώρους. Μέθοδοι προσδιορισμού ρύπων σε εκπομπές από σταθερές πηγές. Αυτόματοι μέθοδοι παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Χημική σύσταση των στερεών αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Μελέτη του φαινομένου της φωτοχημικής ρύπανσης. Μελέτη σχηματισμού της φωτοχημικής ρύπανσης στο λεκανοπέδιο της Αθήνας. Προγράμματα αντιρρύπανσης. Σχηματισμοί οξειδίων του αζώτου σε σταθερές και κινητές πηγές. Τεχνολογίες αντιρρύπανσης. Καθαρές τεχνολογίες.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Τύποι-παράμετροι περιβαλλοντικού ελέγχου. Μέθοδοι δειγματοληψίας-συντήρησης δειγμάτων. Υλικά, αντιδραστήρια, ρύπανση υδάτων, προσδιορισμοί: Διαλυτό οξυγόνο, BOD, COD, NO₃⁻, NH₃, φωσφορικά, ολικός P, λιπαρές ύλες, απορρυπαντικά. Προσδιορισμός ρύπανσης ατμόσφαιρας. Εκτίμηση καπνού στην ατμόσφαιρα. Προσδιορισμός SO₂ στην ατμόσφαιρα. Μέθοδος θορίνης. Βαθμονόμηση αυτόματων αναλυτών. Αυτόματοι προσδιορισμοί NO_x, CO, SO₂, και O₃ στην ατμόσφαιρα.

832. ΧΗΜΙΚΗ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ (επιλογή, 3-2, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Ισοζύγιο ύδατος στον πλανήτη Γη, υδρολογικός κύκλος. Το νερό, εμπάθυνση στη δομή, επιδράσεις πιέσεων και θερμοκρασιών της φύσης, επίδραση ηλεκτρολυτών. Χλωριότητα, αλατότητα, αρχή Marquet, φυσικές ιδιότητες θαλάσσιου νερού. Φυσικές διεργασίες στη θάλασσα (κυκλοφορία, θερμοκρασία κ.λπ.). Διαλυτό οξυγόνο και διακυμάνσεις του. Άλλα αέρια στη θάλασσα. Συσχετίσεις με pH. CO₂ και οι βιογεωχημικοί κύκλοι του. Κύρια συστατικά και ιχνοστοιχεία στο θαλάσσιο νερό (χρόνοι παραμονής, μορφές, οξειδωτικές καταστάσεις κ.λπ.). Θρεπτικά συστατικά PO₄³⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, SiO₄⁴⁻ και οι ισορροπίες τους στη φύση. Ευτροφισμός. Διαλυτή και σωματιδιακή οργανική ύλη. Πρωτογενής και δευτερογενής παραγωγή. Θαλάσσια ιζήματα (ανόργανα ιζήματα παραλιακών περιοχών, βαθέων θαλασσών και αβύσσω). Βιογενή ιζήματα. Πηγές πρώτων υλών από τη θάλασσα, κόνδυλοι μαγγανίου, υποθαλάσσια κοιτάσματα υδρογονανθράκων κ.λπ. Αφαλάτωση.

Περιεχόμενο εργ. ασκήσεων: Σχεδιασμός προγράμματος ωκεανογραφικής έρευνας. Δίκτυο σταθμών δειγματοληψίας. Προσδιορισμοί: αλατότητας, χλωριότητας, θερμοκρασίας, πυκνότητας, θρεπτικών αλάτων, χλωροφυλλών, μετάλλων, οργανικού άνθρακα σε ιζήματα οργανικών ουσιών. Επεξεργασία αποτελεσμάτων, κατανομές. Εργασία πεδίου.

101. ΦΥΣΙΚΗ I (υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Εισαγωγή, μαθηματική εισαγωγή φυσικής. Μέτρηση και μονάδες. Στατική. Δυνάμεις. Κινητική. Σχετική κίνηση. Δυναμική σώματος. Έργο. Ενέργεια. Δυναμική συστήματος σωμάτων. Δυναμική στερεού. Ταλαντώσεις. Μηχανική ρευστών. Θερμοδυναμική.

201. ΦΥΣΙΚΗ II (υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Στατικός Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός. Επαγωγή. Χρονικώς μεταβαλλόμενα Η/Μ πεδία. Εξισώσεις Maxwell. Ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Η/Μ κύματα. Εναλλασσόμενα ρεύματα. Κύματα, κυματική εξίσωση. Ανάκλαση, διάθλαση, συμβολή, περίθλαση. Γεωμετρική Οπτική.

104. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ I (υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Πραγματικοί αριθμοί, ακολουθίες και σειρές πραγματικών αριθμών. Ρητές και υπερβατικές συναρτήσεις. Πραγματικές συναρτήσεις μιας μεταβλητής (σύγκλιση, συνέχεια, παράγωγος, εφαρμογές της παραγώγου, αόριστο ολοκλήρωμα, ορισμένο ολοκλήρωμα και εφαρμογές του ορισμένου

ολοκληρώματος). Μέθοδοι λύσης διαφορικών εξισώσεων. Εφαρμογές των διαφορικών εξισώσεων.

205. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ II (υποχρεωτικό, 4-0, 4 δ.μ.).

Περιεχόμενο μαθήματος: Διανυσματικοί χώροι. Πίνακες. Ορίζουσες. Γραμμικά συστήματα, γραμμικές απεικονίσεις, χαρακτηριστικά μεγέθη τελεστών και πινάκων (ιδιοανύσματα, ιδιοτιμές, ιδιοχώροι κλ.π.). Διαγωνοποίηση πινάκων. Στοιχεία διανυσματικό λογισμού. Γεωμετρία στο επίπεδο (ευθεία κάθετος, αλλαγή συντεταγμένων, κωνικές τομές, εφαπτομένη. Γεωμετρία στον τριδιάστατο χώρο (ευθεία, επίπεδο, κλινικές επιφάνειες), χώροι σε εσωτερικό γινόμενο, ορθογωνιότητα). Παραδείγματα και ασκήσεις στην παραπάνω ύλη.

301. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ III (υποχρεωτικό, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Εφαρμογές των Μαθηματικών I και II σε προβλήματα Φυσικής και Χημείας.

103. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ (επιλογή, 3-0, 3 δ.μ.)

Περιεχόμενο μαθήματος: Ζωντανοί οργανισμοί, εξέλιξη και πρόγραμμα. Βιομόρια, προέλευση βιομορίων. Μετατροπές ύλης και ενέργειας στα κύτταρα. Το μικροβιακό κύτταρο. Δομή και λειτουργία ευκαρυωτικού κυττάρου. Ένζυμα, αναερόβιος και αερόβιος μεταβολισμός. Βιοσύνθεση πληροφοριακών μακρομορίων. Σύνθεση DNA (αντιγραφή), γενετικός κώδικας, σύνθεση RNA (μεταγραφή). Πρωτεϊνοσύνθεση (μετάφραση DNA). Φυσική βάση της κληρονομικότητας. Αναπαραγωγή των κυττάρων (μίτωση, μείωση). Νόμοι του Mendel. Συνδεδεμένα γονίδια. Χρωμοσωμικός φυλοκαθορισμός, κληρονομικότητα συνδεδεμένη με το φύλο. Μεταλλαγές, είδη μεταλλαγών, μεταλλαξιγόνοι παράγοντες. Στοιχεία γενετικής ιών και βακτηρίων. Στοιχεία γενετικής ανθρώπου (κληρονομικότητα και αρρώστιες).