

# 417 Φυσικών Επιστημών (Χημείας) Κύπρου

## Πληροφορίες για το Τμήμα

Το Τμήμα Χημείας άρχισε να λειτουργεί ως ανεξάρτητη οντότητα το Φεβρουάριο του 2000. Από το 1992 λειτούργησε Τομέας Χημείας στο Τμήμα Φυσικών Επιστημών του Πανεπιστημίου, συστεγαζόμενος με τον Τομέα Φυσικής. Ο Τομέας Χημείας δέχθηκε τους πρώτους προπτυχιακούς φοιτητές τον Ιανουάριο του 1994 και έδωσε τα πρώτα πτυχία Χημείας τον Ιούνιο του 1998. Από το Σεπτέμβριο του 1998 λειτουργεί το μεταπτυχιακό πρόγραμμα της Χημείας, ενώ έχουν ήδη δοθεί και δύο μεταπτυχιακοί τίτλοι σπουδών (ένα Μάστερ και ένα Διδακτορικό). Το Τμήμα Χημείας έχει αυτή τη στιγμή οκτώ (8) μέλη ακαδημαϊκού προσωπικού, ενώ δύο νέες θέσεις αναμένεται να πληρωθούν στο επόμενο εξάμηνο και δύο πρόσθετες θέσεις θα προκηρυχθούν μέσα στο 2003. Το μάθημα της Χημείας Τροφίμων διδάσκεται κάθε χρόνο από ένα μέλος Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού από το Κρατικό Χημείο, ενώ το Τμήμα συνεργάζεται συνεχώς από την αρχή της λειτουργίας του με Επισκέπτες Καθηγητές για την κάλυψη των αναγκών του Προπτυχιακού Επιπέδου Σπουδών. Τρεις Τεχνικοί Χημικών Εργαστηρίων, μία Τεχνικός Υπολογιστικών Συστημάτων και μία Γραμματέας συνιστούν το διοικητικό και τεχνικό προσωπικό του Τμήματος.

## Σκοπός

Σκοπός του Τμήματος είναι η προαγωγή της επιστημονικής γνώσης και έρευνας στη Χημεία και η παραγωγή πτυχιούχων υψηλού επιπέδου, που θα στελεχώσουν τη βιομηχανία, τις ιδιωτικές εταιρείες, τις κρατικές υπηρεσίες και την εκπαίδευση και θα βοηθήσουν σημαντικά στην τεχνολογική αναβάθμιση της Κύπρου.

## Πρόγραμμα Σπουδών

### 1ο ΕΤΟΣ

#### ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ

Φυσική για Χημικούς (4 δ.μ.)  
Εργαστήριο Φυσικής I (4 δ.μ.)  
Ανόργανη Χημεία I  
Εργαστήριο Γενικής Χημείας  
Μαθηματικά I (4 δ.μ.)

#### ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ

Μάθημα Προγραμματισμού (4 δ.μ.)  
Αναλυτική Χημεία I  
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας  
Οργανική Χημεία I  
Μαθηματικά II (4 δ.μ.)

### 2ο ΕΤΟΣ

#### ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ

Φυσικοχημεία I  
Ανόργανη ΧημείαII  
Αναλυτική Χημεία II  
Εργαστήριο Οργανικής Χημείας I  
Εργαστήριο Φυσικοχημείας I  
Ελεύθερη Επιλογή I

#### **ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

Οργανική ΧημείαII  
Φυσικοχημεία II  
Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας  
Εργαστήριο Οργανικής Χημείας II  
Ελεύθερη Επιλογή II

#### **3ο ΕΤΟΣ**

#### **ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

Φυσικοχημεία III  
Βιοχημεία I  
Οργανική ΧημείαIII  
Εργαστήριο Φυσικοχημείας II  
Ελεύθερη Επιλογή III

#### **ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

Ανόργανη ΧημείαIII  
Χημεία Τροφίμων  
Χημική Τεχνολογία I  
Βιοχημεία II  
Ελεύθερη Επιλογή IV

#### **4ο ΕΤΟΣ**

#### **ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

Διπλωματική Χημείας I  
Χημική Τεχνολογία II  
Τμηματική Επιλογή  
Τμηματική Επιλογή

#### **ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

Διπλωματική Χημείας II

Τμηματική Επιλογή  
Τμηματική Επιλογή  
Τμηματική Επιλογή  
Επιλογές για το Τέταρτο Έτος  
Οργανομεταλλική Χημεία  
Χημεία Επιφανειών  
Κατάλυση  
Χημεία Πολυμερών  
Προχωρημένα Θέματα Οργανικής Χημείας  
Εισαγωγή στη Φαρμακευτική Χημεία  
Προχωρημένες Μέθοδοι Ποιοτικής και Ποσοτικής Ανάλυσης  
Περιβαλλοντική Χημεία

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

### ΧΗΜ 151 Ανόργανη Χημεία Ι

Περιοδικός πίνακας, δεσμοί σε ανόργανες ενώσεις, σχήματα ανόργανων ενώσεων, πόλωση δεσμών, ηλεκτρικές ιδιότητες ανόργανων στερεών. Κρυσταλλική δομή με άλλων και απλών ιονικών ενώσεων (NaCl, CsCl, CaF<sub>2</sub>, CdI<sub>2</sub>, ZnS). Αρχές κρυσταλλογραφίας. Θερμοδυναμικές ιδιότητες ανόργανων ιονικών ενώσεων. Συστηματική χημεία στοιχείων ομάδων IA, IIA και IVB. Μέταλλα μετάπτωσης. Θεωρία δομής των συμπλόκων.

### ΧΗΜ 161 Φυσικοχημεία Ι

Υλικά Συστήματα και Καταστάσεις της Υλης: Ιδανικά και πραγματικά αέρια. Κινητική θεωρία των αερίων. Διαμοριακές δυνάμεις και στοιχειώδης θεωρία της υγρής φάσης. Εσωτερική ενέργεια, έργο και θερμότητα. Πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής. Θερμοχημεία. Θερμοδυναμική και μικροσκοπική εντροπία. Δεύτερος θερμοδυναμικός νόμος, αυθόρμητες διεργασίες και θερμικά κύκλα. Εισαγωγή στη Χημική Κινητική: Μηχανισμός και κινητική. Στοιχειώδεις αντιδράσεις. Τάξη αντίδρασης, ολοκληρωμένες κινητικές εξισώσεις.

### ΧΗΜ 252 Ανόργανη Χημεία ΙΙ

Μοντέλα των χημικών δεσμών. Δομή των μορίων. Πειραματικός χαρακτηρισμός μοριακής δομής. Δομές περίπλοκων στερεών. Κρυσταλλικές ατέλειες. Αγωγιμότητα ιοντικών στερεών. Ομοιοπολικά στερεά. Στερεά με πολικούς δεσμούς. Είδη χημικών αλληλεπιδράσεων. Δεσμός υδρογόνου. Σημαντικές έννοιες βασικότητας και οξύτητας. Σκληρά και μαλακά οξέα και βάσεις. Χημεία σε Υδατικούς και μη-Υδατικούς Διαλύτες. Τήγματα αλάτων. Δυναμικά ηλεκτροδίων και ηλεκτρεγερτικές δυνάμεις. Χημεία αλογόνων και ευγενών αερίων.

### ΧΗΜ 262 Φυσικοχημεία ΙΙ

Οι ελεύθερες ενέργειες Gibbs και Helmholtz. Χημικό δυναμικό, ενεργότητα. Διαλύματα και μίγματα, αθροιστικές ιδιότητες. Θερμοδυναμικές και πρακτικές σταθερές χημικής ισορροπίας. Διαγράμματα φάσεων καθαρών ουσιών. Τάση ατμών. Φασικές μεταπτώσεις. Ο κανόνας των φάσεων του Gibbs. Ισορροπία υγρού-ατμών, απόσταξη, αζεότροπα. Τήξη και ευτηκτικά μίγματα. Διαλύματα ηλεκτρολυτών, ιοντική ισχύς. Ηλεκτρολυτική αγωγιμότητα. Γαλβανικά στοιχεία, πρότυπα ηλεκτροδιακά δυναμικά και εξίσωση Nernst. Ηλεκτρόλυση και αριθμοί μεταφοράς. Μονομοριακές αντιδράσεις. Θεωρία ενεργοποιημένου συμπλόκου, δυναμικές επιφάνειες και δυναμική χημικών αντιδράσεων.

### ΧΗΜ 271 Οργανική Χημεία Ι

Ονοματολογία οργανικών ενώσεων, καθαρισμός και ανάλυση οργανικών ενώσεων. Ατομικά και Μοριακά τροχιακά - χημικός δεσμός. Υβριδοποιημένα ατομικά τροχιακά (sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp), Ασύζευκτα ζεύγη ηλεκτρονίων. Επαγωγικό φαινόμενο, Συντονισμός- Συζυγιακό φαινόμενο. Εναντιοστερεομέρεια, Ρακεμικά συστήματα, Διαστερεομέρεια, Γεωμετρική Ισομέρεια - Cis – Trans. Πυρηνόφιλα και Ηλεκτρονιόφιλα αντιδραστήρια (οξέα και βάσεις κατά Lewis). Ταξινόμηση αντιδράσεων, Εξέλιξη της αντίδρασης - μεταβολές ενεργείας (μεταβατική κατάσταση). Μηχανισμοί SN<sub>1</sub> και SN<sub>2</sub>. Μηχανισμοί E<sub>2</sub> και E<sub>1</sub>. Φάσματα υπεριώδους - ορατού. Φάσματα υπέρυθρου. Φάσματα πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού.

### ΧΗΜ 272 Οργανική Χημεία ΙΙ

Αλκάνια και κυκλοαλκάνια. Αλκένια. Δομή και σύνθεση: ηλεκτρονικές ιδιότητες και δεσμοί- αντιδράσεις. Αλκίνια. Αλκυλαλογονίδια και οργανομεταλλικές ενώσεις. Αλκοόλες: Οξείδωση. Αλκοόλες σαν οξέα. Αιθέρες: Εποξείδια, θειόλες και θειοαιθ έρες. Αλδεΐδες και κετόνες: Πυρηνόφιλη προσθήκη στο καρβονύλιο, ακετάλες και κετ άλες, θειοακετάλες. Αντίδραση Wittig. Κετοενολική ταυτομέρεια. Αλογόνωση κετονών, αλδολικές προσθήκες. Καρβοξυλικά οξέα και παράγωγά τους: Οξύτητα, παρασκευές οξ έων. Πυρηνόφιλη υποκατάσταση του καρβονυλίου. Ανυδρίτες, αποκαρβοξυλίωση. Χλωρίδια οξέων. Εστέρες. Αμίδια-Αμίνες.

### ΧΗΜ 273 Οργανική Χημεία III

Ηλεκτρονιόφιλη Αρωματική Υποκατάσταση Αμίνες, Φαινόλες. Πυρηνόφιλη Αρωματική Υποκατάσταση. Υδατάνθρακες. Περικυκλικές Αντιδράσεις. Πολυπυρηνικές Αρωματικές Ενώσεις. Ετεροκυκλικές Ενώσεις.

### ΧΗΜ 281 Αναλυτική Χημεία I

Στατιστική αξιολόγηση αναλυτικών δεδομένων. Πειραματικά σφάλματα, περιγραφική και επαγωγική στατιστική, παρουσίαση αναλυτικών δεδομένων. Οι προαναλυτικές διεργασίες, μέθοδοι διαλυτοποίησης και κλασικές, μη ενόργανες μέθοδοι διαχωρισμού. Η σταθμική ανάλυση. Τα υδατικά διαλύματα, η έννοια της ενεργότητας του pH, οι απλοί πρωτολύτες και οι πολυπρωτολύτες, οι δείκτες και τα ρυθμιστικά διαλύματα, οι καμπύλες τιτλοδότησης, τα λογαριθμικά διαγράμματα κατανομής ειδών και τα μη υδατικά διαλύματα πρωτολυτών. Συμπλοκομετρικές τιτλοδοτήσεις και η οξειδοαναγωγή ή με ειδική αναφορά στις οξειδοαναγωγικές τιτλοδοτήσεις. Διαλυτότητα αλάτων.

### ΧΗΜ 282 Αναλυτική Χημεία II

Χημική Οργανολογία: Το Αναλυτικό Όργανο, η Μετάλλαξη Σημάτων, Μέθοδοι Περιορισμού Θορύβου και Ενίσχυσης Σήματος. Χρωματογραφικές Μέθοδοι: Θεωρία χρωματογραφίας. Αέρια, Υγρή και Επίπεδη Χρωματογραφία. Μέθοδοι Ηλεκτροφόρησης και Διαχωρισμού Πεδίου-Ροής.

Ηλεκτροχημικές Μέθοδοι: Ποτενσιομετρία, Κουλομετρία, Βολταμετρία, Πολαρογραφία. Φασματοσκοπικές Μέθοδοι: Φασματοσκοπία Εκπομπής και Απορρόφησης. Φασματοσκοπία Φθορισμού. Υπεριώδης και Ορατή Φασματοσκοπία. Φασματοσκοπία Υπερύθρου, Raman και Πυρηνικού Συντονισμού. Φασματοσκοπία Μάζας. Φασματοσκοπία Ακτίνων Χ. Ραδιομετρικές Μέθοδοι. Θερμικές Μέθοδοι.

### ΧΗΜ 351 Χημεία Τροφίμων

Τροφή και θρεπτικές ύλες-Ενεργειακή αξία τροφίμων. Νερό: Αλληλεπίδραση νερού και διαλυμένων ουσιών. Λιπίδια. Τεχνολογία λιπών και ελαίων. Αμινοξέα. Πεπτιδία - Πρωτεΐνες: Ο ρόλος των πρωτεϊνών στην παρασκευή τροφίμων. Επίδραση της επεξεργασίας. Πρωτεΐνες διαφόρων τροφίμων. Νέες πηγές πρωτεϊνών. Μέθοδοι προσδιορισμού πρωτεϊνών. Υδατάνθρακες: Μονο-σακχαρίτες, Ολιγοσακχαρίτες, Πολυσακχαρίτες. Διαιτητικές ίνες. Ανόργανα συστατικά των τροφίμων. Βιταμίνες. Πρόσθετα: Χρωστικές, Συντηρητικά, Αντιοξειδωτικά, Γαλακτωματοποιητές- Σταθεροποιητές, Πηκτωματογόνα, Ποικίλες ουσίες. Ευχυμικά συστατικά. Μη επιθυμητά συστατικά των τροφίμων.

### ΧΗΜ 353 Ανόργανη Χημεία III

Χημεία Συμπλόκων: Δεσμοί, Φάσματα και Μαγνητικές Ιδιότητες. Θεωρίες δομής συμπλόκων. Ηλεκτρονικά φάσματα συμπλόκων. Μαγνητικές ιδιότητες συμπλόκων. Σύμπλοκα με διάφορους αριθμούς ένταξης. Ισομέρεια σύνδεσης και άλλες μορφές ισο-μέρειας. Αντιδράσεις συμπλόκων, Κινητικές και Μηχανισμοί. Θερμοδυναμική και κινητική σταθερότητα συμπλόκων ενώσεων. Μηχανισμοί οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων. Περιγραφική Χημεία των Μετάλλων: Γενικές περιοδικές τάσεις. Χημεία των στοιχείων μετάπτωσης. Η Χημεία των στοιχείων κάλιο έως ψευδάργυρος. Λανθανίδια, ακτινίδια, υπερουράνια στοιχεία.

### ΧΗΜ 364 Φυσικοχημεία III

Μοριακή συμμετρία: Θεωρία Ομάδων. Φάσματα περιστροφής: Διατομικά και πολυατομικά μόρια. Κανόνες επιλογής. Κβαντομηχανική περιγραφή αρμονικού ταλαντωτή. Δονητικά φάσματα διατομικών και πολυατομικών μορίων. Δονητικά ά-περιστροφικά φάσματα. Φασματοσκοπία Raman. Ηλεκτρονική φασματοσκοπία: Απαγορευτική αρχή Pauli και κανόνες Hund. Αρχή Franck - Condon. Φθορισμός. Φωσφορισμός. Εισαγωγή στα Lasers. Φωτοηλεκτρονική φασματοσκοπία UPS και XPS. Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός (NMR): Χημική μετατόπιση και παράγοντες που την επηρεάζουν. Φάσματα NMR πρώτης και δεύτερης τάξης. Φασματοσκοπία Ηλεκτρονικού Παραμαγνητικού Συντονισμού (ESR).

### ΧΗΜ 391 Βιοχημεία I

Νουκλεϊκά οξέα: Δομή και βιοσύνθεση. Αντιγραφή, μεταγραφή, μετάφραση. Αμινοξέα και Πρωτεΐνες: Πεπτιδικός δεσμός, πρωτοταγής, δευτεροταγής,

τριτοταγής και τεταρτοταγής δομή πρωτεϊνών. Τεχνικές ανάλυσης δομής πρωτεϊνών. Αιμοσφαιρίνη: Δομή, λειτουργία, ανθρώπινες γενετικές ασθένειες. Τεχνικές μοριακής διαγνωστικής ανθρώπινων γενετικών ασθενειών. Ένζυμα: Κινητική, ρύθμιση, συνένζυμα. Σάκχαρα και πολυσακχαρίτες. Λιπίδια και βιολογικές μεμβράνες. Μεταβολισμός: Γενικός Σχεδιασμός και ενεργειακά νομίσματα. Κύκλος κιτρικού οξέος. Αναπνευστική αλυσίδα και οξειδωτική φωσφορυλίωση. Γλυκόλυση και γλυκονεογένεση. Μεταβολισμός λιπαρών οξέων. Μεταβολισμός χοληστερόλης.

#### ΧΗΜ 392 Βιοχημεία II

Προχωρημένες ερευνητικές και διαγνωστικές τεχνικές Βιοχημείας και Κλινικής Χημείας. Κυτταροσκελετός: Δομή, λειτουργία, φυσιολογία μυϊκής συστολής και ενδοκυτταρικής κίνησης. Νευρικό σύστημα: μετάδοση νευρικού παλμού, νευρομυϊκή σύναψη, νευρο-διαβιβαστές. Μεταγωγή σήματος στην ενδοκυτταρική επικοινωνία, συστήματα-καταρράκτες 2ου μηνύματος, πρωτεΐνες G και υποδοχείς. Ορμόνες: μοριακή φυσιολογία, ρύθμιση, μεταβολικές διαταραχές. Καρκίνος και ογκογονίδια: μοριακός μηχανισμός καρκινογένεσης. Γονιδιακή θεραπεία: μεθοδολογία και τρέχουσες εφαρμογές. Prions και εγκεφαλοπάθειες. Κλωνοποίηση οργανισμών-φυτά, ανώτερα θηλαστικά, άνθρωπος.

#### ΧΗΜ 393 Χημική Τεχνολογία I

Ισοζύγια μάζας σε μόνιμες και μη μόνιμες συνθήκες. Ισοζύγια ενέργειας σε μόνιμες και μη μόνιμες συνθήκες. Εφαρμογές συνδυασμού ισοζυγίων μάζας και ενέργειας. Ροή ρευστών σε αγωγούς. Τεχνικές μέτρησης του ρυθμού ροής ρευστών. Μεταφορά ρευστών. Μετάδοση θερμότητας σε μόνιμες και μη μόνιμες συνθήκες – Εναλλακτές θερμότητας. Χημικοί αντιδραστήρες (εμβολικής ροής, πλήρους μίξης).

#### ΧΗΜ 394 Χημική Τεχνολογία II

Το νερό στη Χημική Βιομηχανία και διεργασίες καθαρισμού του. Παραγωγικές διεργασίες θειϊκού οξέος (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Παραγωγικές διεργασίες αμμωνίας (NH<sub>3</sub>) και νιτρικού οξέος (HNO<sub>3</sub>). Παραγωγικές διεργασίες τσιμέντου. Παραγωγικές διεργασίες λιπασμάτων. Ανάλυση κλασματικής απόσταξης ως μιας σημαντικής βιομηχανικής διεργασίας. Πετροχημικά – Πετρέλαιο – Βενζίνη

#### ΧΗΜ 451 Διπλωματική Εργασία I

Η διπλωματική εργασία αποτελεί υποχρεωτικό στοιχείο για την απόκτηση του πτυχίου Χημείας. Στο πρώτο τμήμα της διπλωματικής εργασίας, ο φοιτητής εργάζεται πάνω σε συγκεκριμένο θέμα υπό την επίβλεψη μέλους του ακαδημαϊκού προσωπικού. Το ΧΗΜ 451 δεν βαθμολογείται αυτόνομα. Στο τέλος του εξαμήνου η επίδοση του φοιτητή βαθμολογείται από τον επιβλέποντα καθηγητή ως «Ικανοποιητική» ή «Μη-Ικανοποιητική». Στη δεύτερη περίπτωση ο φοιτητής είναι υποχρεωμένος να εγγραφεί για διπλωματική εργασία επί δύο, ακόμη, εξάμηνα. Ο βαθμός της διπλωματικής εργασίας πιστώνεται μετά την ολοκλήρωση και του ΧΗΜ 452.

#### ΧΗΜ 452 Διπλωματική Εργασία II

##### ΧΗΜ 454 Οργανομεταλλική και Βιοανόργανη Χημεία

Ενώσεις μονοξειδίου του άνθρακα, νιτροξίδια, διαζωτο-ενώσεις. Μεταλλο-αλκύλια, καρβένια, καρβόνια και καρβίδια. Σύμπλοκα μετάλλων με αλκένια και αλκύνια. Μεταλλο-κένια. Αντιδράσεις οξειδωτικής προσθήκης και απόσπασης. Κατάλυση με οργανομεταλλικές ενώσεις. Μεταλλο-πορφυρίνες και αναπνοή. Πρόσδεση, μεταφορά και χρήση του οξυγόνου. Μεταφορά ηλεκτρονίων, αναπνοή και φωτοσύνθεση. Ένζυμα. Σταθεροποίηση αζώτου. Βιοχημεία του σιδήρου, Απαραίτητα στοιχεία και Ιχνοστοιχεία σε βιολογικά συστήματα. Βιοχημεία των μη-μεταλλικών στοιχείων. Ιατρική χημεία – Φάρμακα.

##### ΧΗΜ 461 Χημεία Επιφανειών

Εισαγωγή: σκοπός, ορισμός επιφάνειας, ορισμός πορώδους. Ρόφηση. Διεπιφάνεια στερεού - υγρού και υγρού - αερίου. Ισόθερμοι. Σάπωνες. Διεπιφάνεια στερεού - αερίου. Θεωρία BET και οι βελτιώσεις της. Χαρακτηρισμός Πορώδους. Μέθοδοι χαρακτηρισμού στερεών επιφανειών: φασματογραφία, φωτοηλεκτρονική φασματοσκοπία, θερμοστατικές μέθοδοι, προσρόφηση, μέθοδοι περιήλασης. Βασικές ομάδες πορωδών υλικών και εφαρμογές.

##### ΧΗΜ 462 Κατάλυση

Έννοιες και όροι που περιγράφουν το καταλυτικό φαινόμενο και τις αιτίες που το προκαλούν. Έννοιες και όροι που σχετίζονται με την υφή και τη δομή των μεταλλικών στηριζόμενων καταλυτών. Χημική προσρόφηση και εκρόφηση αερίου σε στερεή επιφάνεια. Τεχνική θερμοπρογραμματιζόμενης εκρόφησης αερίου. Σύνθεση και χαρακτηρισμός στηριζόμενων καταλυτών. Περιβαλλοντική Κατάλυση: Εφαρμογές στην καταπολέμηση της αέριας ρύπανσης. Κατάλυση σε συνδυασμό με τη μεταφορά μάζας και θερμότητας. Ρυθμοί, κινητικά μοντέλα-μηχανισμοί ετερογενών καταλυτικών αντιδράσεων

#### ΧΗΜ 463 Χημεία Πολυμερών

Εισαγωγή. Ονοματολογία και χρήσεις των πολυμερών. Πολυμερισμοί συμπύκνωσης. Πολυμερισμοί ελευθέρων ριζών. Ιοντικοί πολυμερισμοί. Πολυμερισμοί με φωτόλυση, ηλεκτρόλυση και χρήση ακτίνων. Πολυμερισμοί κυκλικών οργανικών ενώσεων. Αντιδράσεις τροποποίησης συνθετικών πολυμερών. Βιολογικά πολυμερή και οι χημικές τους αντιδράσεις. Πολυμερή που περιέχουν ανόργανα στοιχεία. Σχέση μεταξύ μακρομοριακής δομής και ιδιοτήτων. Πολυμερή με σημαντικές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές ιδιότητες. Βιο-ιατρικές εφαρμογές συνθετικών πολυμερών.

#### ΧΗΜ 472 Εισαγωγή στη Φαρμακευτική Χημεία

Αρχές φαρμακευτικής χημείας, πρωτεϊνική δομή, δράση των φαρμάκων στα ένζυμα, δράση των φαρμάκων στους υποδοχείς, ανάπτυξη φαρμάκων, σχέση δομής δραστηριότητας και ορθολογικός σχεδιασμός φαρμάκων.

#### ΧΗΜ 473 Ειδικά Θέματα Ποιοτικής και Ποσοτικής Ανάλυσης

Εφαρμογές της υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης, ιοντική χρωματογραφία, χρωματογραφία αποκλεισμού μεγέθους. Ηλεκτροφόρηση τριχοειδούς. Χημικοί αισθητήρες και βιοαισθητήρες. Εισαγωγή στις κινητικές μεθόδους ανάλυσης. Μέθοδοι φθορισμού και εφαρμογές φθορίζοντων ιχνηθετών. Θερμικές μέθοδοι ανάλυσης.

#### ΧΗΜ 481 Περιβαλλοντική Χημεία

Εξετάζεται ο ρόλος των χημικών στοιχείων και ενώσεων κατά τη σύνθεση και αποσύνθεση της ανόργανης, οργανικής και βιολογικής ύλης στη φύση, καθώς και οι επιπτώσεις των δραστηριοτήτων του ανθρώπου στο περιβάλλον. Έμφαση στα ακόλουθα εδάφια: Γεωχημικοί και στοιχειακοί κύκλοι. Ατμοσφαιρικά φαινόμενα και οι σχετικές χημικές αντιδράσεις. Υδατικά συστήματα και διαχείριση υδάτινων πόρων και αποβλήτων. Χημεία εδάφους και απόθεση ρύπων στους γεωλογικούς σχηματισμούς. Χημεία και τοξικότητα μετάλλων και ξеноβιοτικών. Ανάλυση περιβαλλοντικών δειγμάτων.

#### ΧΗΜ 551 Εργαστήριο Γενικής Χημείας και Ποιοτικής Ανάλυσης

Πρωτολυτικές τιτλοδοτήσεις. Παρασκευή και ανάλυση απλών ιοντικών ενώσεων. Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής και οξειδοαναγωγικές τιτλοδοτήσεις. Παρασκευή και ανάλυση συμπλόκων V, Cr, και Cu. Ταυτοποίηση ιόντων. Απλές φασματοσκοπικές μέθοδοι (υπεριώδης και υπέρυθρη).

#### ΧΗΜ 552 Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας

Πειράματα Κλασικής Ανάλυσης (Ογκομετρικές Τιτλοδοτήσεις πρωτολυτικών αντιδράσεων, Συμπλοκομετρίας και Οξειδοαναγωγής και Σταθμικές αναλύσεις). Πειράματα Ανόργανης Ανάλυσης (Χρωματογραφία Αερίου και Υγρού, Φασματοσκοπία Υπεριώδους-Ορατού και Ηλεκτροχημικές Μέθοδοι Ποτενσιομετρίας, Αγωγιμομετρίας κ.ά.). Πολλά πειράματα αποτελούνται από δύο μέρη, το πρώτο, στο οποίο αναλύονται εργαστηριακά δείγματα και στο δεύτερο, στο οποίο η ίδια μέθοδος εφαρμόζεται για ανάλυση φυσικών δειγμάτων.

#### ΧΗΜ 553 Εργαστήριο Οργανικής Χημείας I

Σημείο ζέσεως – Απόσταξη, Ανακρυστάλλωση – Σημείο τήξεως. Εκχύλιση. Διαχωρισμός μίγματος οργανικών ενώσεων με τη μέθοδο της εκχύλισης. Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας (TLC). Ανάλυση σύστασης αναλγητικών φαρμάκων. Απομόνωση της καφεΐνης από φύλλα τσαγιού. Παρασκευή σαλικυλικής καφεΐνης. Παρασκευή βενζαλανιλίνης.

#### ΧΗΜ 554 Εργαστήριο Φυσικοχημείας I

Ιξώδες υγρών. Διάγραμμα φάσεων υγρού-ατμών και κρίσιμο σημείο. Μοριακή δυναμική ή σε σύστημα σκληρών δίσκων. Κύκλος Stirling. Μελέτη διαγράμματος φάσεων στον υπολογιστή. Θερμιδόμετρο-βόμβα. Σταθερές ισορροπίας δείκτη και συμπλόκων. Θερμιδόμετρο σταθερής πίεσης. Παρακολούθηση αντιδράσεων 1ης και 2ης τάξης με ογκομετρία, φασματοφωτομετρία και αγωγιμομετρία.

#### ΧΗΜ 555 Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας

Το Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας έχει, τουλάχιστον, τρεις ώρες παρακολούθηση την εβδομάδα. Το μάθημα αποτελείται από τέσσερις εργαστηριακές ασκήσεις, η καθεμία αποτελούμενη από 3-4 μέρη. Οι ασκήσεις περιλαμβάνουν τη σύνθεση συμπλόκων των μετάλλων μετάπτωσης της πρώτης σειράς (V, Cr, Fe, Co), τη χημική τους ανάλυση, καθώς και φασματογραφικές και άλλες αναλύσεις.

#### ΧΗΜ 556 Εργαστήριο Οργανικής Χημείας II

Παρασκευή Ασπιρίνης. Χρωματογραφία Λεπτής Στοιβάδας. Εστεροποίηση, Υδρόλυση. Αλοφορμική Αντίδραση. Απομόνωση Καφεΐνης από Φύλλα Τσαγιού.

Σαπούνια και Απορρυπαντικά. Παρασκευή n-βουτυλοβρωμιδίου και t- πεντυλοχλωριδίου. Ταυτοποίηση προϊόντων οργανικών αντιδράσεων με φασματοσκοπικές μεθόδους (IR, NMR).

#### ΧΗΜ 557 Εργαστήριο Φυσικοχημείας II

Σταθερές διάστασης οξέων, σταθερές κατανομής μεταξύ φάσεων, αθροιστικές ιδιότητες. Ισορροπία υγρου-ατμών. Διάγραμμα φάσεων τριαδικού συστήματος. Διαλυτοποίηση περιβαλλοντικών ρυπαντών σε μικύλια τασιενεργών. Επιφανειακή τάση. Ηλεκτροχημικές μετρήσεις με γαλβανικά στοιχεία. Πολαρογραφία. Αριθμοί μεταφοράς και ηλεκτρόλυση. Ατομικά φάσματα με φασματοφωτόμετρο περίθλασης. Φάσματα δόνησης-περιστροφής με IR. Κβαντοχημικοί υπολογισμοί με το πρόγραμμα Hyperchem. Μηχανισμός οξείδωσης του ασκορβικού οξέος. Μηχανισμός ενζυματικής υδρόλυσης εστέρων. Μελέτη ταχέων αντιδράσεων με την τεχνική Stopped-Flow