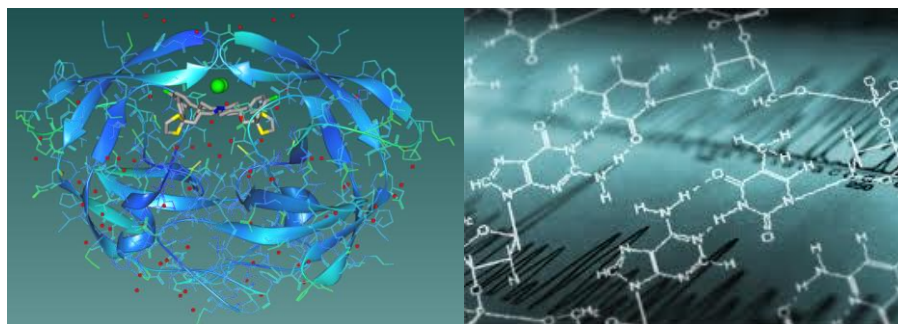




CHEMISTRY

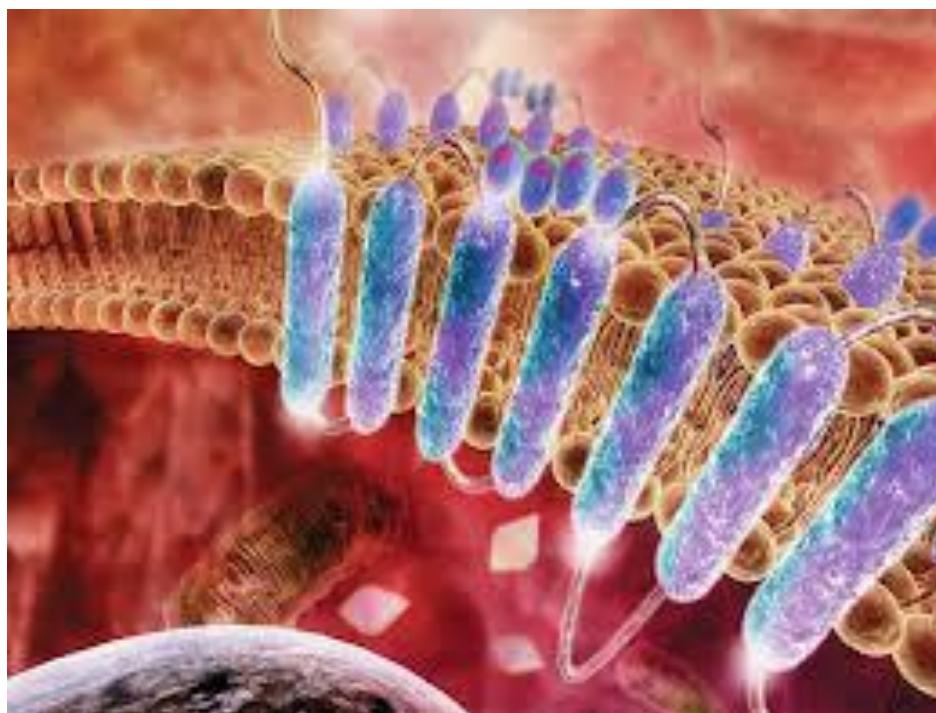
<http://www.uoi.gr/schools/chemistry>

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



## ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

### ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ 2014-2015



ΝΟΜΠΕΛ ΧΗΜΕΙΑΣ 2012, ROBERT J. LEFKOWITZ (HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE, DUKE UNIVERSITY MEDICAL CENTER, DURHAM, NC, USA), BRIAN K. KOBILKA (STANFORD UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE, STANFORD, CA, USA),  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ G»

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	Σελ.
I. Πρόλογος-Χαιρετισμός του Προέδρου του Τμήματος Χημείας	3
II. Ιστορικά Στοιχεία του Τμήματος Χημείας	5
III. Δομή και Διοίκηση του Τμήματος Χημείας	7
α. Γενικές διατάξεις	7
β. Σύσταση του Τμήματος	7
γ. Όργανα του Τμήματος	8
δ. Όργανα των Τομέων	8
ε. Εκπροσώπηση των Φοιτητών στα Πανεπιστημιακά Όργανα	9
στ. Οι Τομείς και τα Εργαστήρια του Τμήματος	9
ζ. Το Προσωπικό του Τμήματος	10
η. Οργάνωση Γραμματείας	12
IV. Προπτυχιακές Σπουδές στο Τμήμα Χημείας	15
α. Διάρκεια	15
β. Εγγραφή	15
γ. Φοίτηση	15
δ. Δηλώσεις Μαθημάτων	16
ε. Εξετάσεις	17
στ. Διδασκαλία Ξένης Γλώσσας	17
ζ. Λήψη Πτυχίου	17
η. Πρόγραμμα Σπουδών	18
-Εσωτερικός κανονισμός αναμορφωμένου προγράμματος σπουδών	19
- Αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών	29
- Ύλη μαθημάτων αναμορφωμένου προγράμματος σπουδών	38
- Παλαιό πρόγραμμα σπουδών	89
- Ύλη μαθημάτων παλαιού προγράμματος σπουδών	104
-Ωρολόγιο πρόγραμμα	137
-Συνοπτικός πίνακας μαθημάτων αναμορφωμένου προγράμματος σπουδών	138,139
-Συνοπτικός πίνακας μαθημάτων παλαιού προγράμματος σπουδών	140
θ. Αναγνώριση μονάδων E.C.T.S.	141
V. Μεταπτυχιακές Σπουδές στο Τμήμα Χημείας	145
α. Π.Μ.Σ. Τμήματος Χημείας	145
- Αναμορφωμένο Π.Μ.Σ. Τμήματος Χημείας	148
- Πρόγραμμα Μαθημάτων	150
- Απονομή Μ.Δ.Ε.	156
- Εκπόνηση διατριβής	157
- Πρόσληψη νέων Μεταπτυχιακών Φοιτητών στο Π.Μ.Σ.	157
β. Π.Μ.Σ. «Βιομόρφωση Χημείας»	160
γ. Π.Μ.Σ. «Αγροχημεία και Βιολογικές Καλλιέργειες»	166
VI. Επιτροπές Τμήματος Χημείας	173
VII. Τηλεφωνικός Κατάλογος Μελών Δ.Ε.Π. του Τμήματος Χημείας	179
VIII. Τηλεφωνικός Κατάλογος Ομότιμων Καθηγητών, του Τμήματος Χημείας	180
VIII. Τηλεφωνικός Κατάλογος Ειδικού Τεχνικού-Εργαστηριακού Προσωπικού	180
IX. Βιβλιοθήκη Τμήματος Χημείας	183
X. Ηλεκτρονικές υπηρεσίες	187
XI. Επαγγελματικές προοπτικές	187
XII. Ακαδημαϊκό ημερολόγιο	190

**I. ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Σε μια εποχή που επιχειρείται να ταυτιστεί η έννοια της ποιότητας του περιεχομένου των σπουδών και των αντίστοιχων τίτλων τους με την εμπορευσιμότητα, η μετάγγιση της γνώσης στη νέα γενιά αλλά και γενικότερα στην κοινωνία, μια κοινωνική ανάγκη και ένα κοινωνικό δικαίωμα που υλοποιεί και κατακτά η ανθρωπότητα, και ιδιαίτερα η νεολαία, με τεράστιες θυσίες και κόπους, αποκτά ολοένα και περισσότερο χαρακτηριστικά εμπορεύσιμου προϊόντος. Η προσέγγιση αυτή ανάγει σε υπέρτατο κριτήριο τη σχέση προσφορά-ζήτηση, μια σχέση που δεν μπορεί και δεν πρέπει να έχει θέση στο Πανεπιστήμιο, ένα χώρο παραγωγής και μετάδοσης της γνώσης. Η πρακτική υλοποίηση της αντίληψης αυτής, αντικειμενικά ορθώνει συχνά ανυπέρβλητα εμπόδια, ιδιαίτερα στους οικονομικά αδύνατους, στην προσπάθειά τους να κατακτήσουν την επιστημονική γνώση. Οι προσεγγίσεις αυτές, που δυστυχώς γίνονται και επίσημες εκπαιδευτικές πολιτικές, θα ενταθούν σε συνθήκες κρίσης του οικονομικού μοντέλου ανάπτυξης της χώρας μας. Αποτελεί χρέος και ταυτόχρονα πρόκληση για το σύνολο της Πανεπιστημιακής Κοινότητας και όχι μόνο, να αντισταθεί στην επικράτηση της ολέθριας αυτής λογικής.

Η επιστήμη της Χημείας, μια βασική επιστήμη, είναι άρρηκτα δεμένη με κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα. Πολλοί κοινωνικοί και επιστημονικοί τομείς, όπως η Υγεία, η Διατροφή, η Προστασία του Περιβάλλοντος κλπ. δεν θα μπορούσαν να κάνουν στοιχειώδη βήματα προόδου αν δεν είχαν την καθοριστική συμβολή και στήριξη των κατακτήσεων της Χημείας. Ο ρόλος αυτός της Χημείας της προσδίδει ολοένα και περισσότερη δυναμική με αποτέλεσμα νέοι κλάδοι της να αναπτύσσονται διαρκώς και ταχύτατα. Είναι σίγουρο ότι η γοητεία της θα κατακτήσει τον καθένα που θα προσπαθήσει να ψηλαφήσει τις αρχές, τα επιτεύγματα και τις προκλήσεις της.

Ο Οδηγός Σπουδών του Τμήματος Χημείας που κρατάτε στα χέρια σας, αποτελεί ένα ουσιαστικό εργαλείο που σας ενημερώνει για τον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας του Τμήματος, τις Εκπαιδευτικές και Ερευνητικές του δραστηριότητες. Στις σελίδες του θα βρείτε πληροφορίες για το Πρόγραμμα Σπουδών, τα Μεταπτυχιακά Προγράμματα, τις διαπανεπιστημιακές ανταλλαγές και συνεργασίες. Θα σας βοηθήσει να οργανώσετε καλύτερα την προσπάθειά σας να γνωρίσετε το μαγευτικό κόσμο της Χημείας. Στην προσπάθειά σας να βαδίσετε στο δύσκολο και ταυτόχρονα συναρπαστικό μονοπάτι κατάκτησης της γνώσης στο πεδίο της Χημείας, θα βρείτε αρωγούς τους Πανεπιστημιακούς Δασκάλους και το σύνολο του προσωπικού του Τμήματός μας.

Ευχαριστώ τα Μέλη της Επιτροπής για την επιμέλεια του Οδηγού Σπουδών.

Θα ήθελα, εκ μέρους όλου του Προσωπικού του Τμήματος, να ευχηθώ στους Φοιτητές μας καλή υγεία και δύναμη στη προσπάθειά τους. Θέλω να ελπίζω ότι θα συμβάλλουμε σημαντικά στη διαμόρφωση ολοκληρωμένων επιστημόνων που θα αφοσιωθούν στην Επιστήμη και στην κοινωνική πρόοδο.

Ο Πρόεδρος  
του Τμήματος Χημείας

Καθηγητής Βασίλειος Τσίκαρης  
Αύγουστος 2013

## II. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Το Τμήμα Χημείας διανύει το 38<sup>ο</sup> έτος λειτουργίας του, ιδρύθηκε με το Π.Δ. 723/6-10-1976 και δέχθηκε τους πρώτους φοιτητές του το ακαδημαϊκό έτος 1977-78.

Τα πρώτα εργαστήρια λειτούργησαν στα πανεπιστημιακά κτίρια της οδού Δομπόλη, στην πόλη των Ιωαννίνων. Μέχρι το 1991-92 το Τμήμα λειτουργούσε σε πέντε μεταβατικά κτίρια στην Πανεπιστημιούπολη της Δουρούτης (όπου παραμένουν ακόμη μερικά εργαστήρια), ήδη όμως έχει σχεδόν γίνει η μεταφορά και εγκατάσταση στα οριστικά κτίρια στην Πανεπιστημιούπολη.

Οργανωτικά το Τμήμα ξεκίνησε με 7 έδρες, που ήταν τότε οι βασικές εκπαιδευτικές και ερευνητικές μονάδες. Οι έδρες αυτές, με τα αντίστοιχα εργαστήρια και τους διευθυντές τους φαίνονται παρακάτω:

### Έδρες και Εργαστήρια

1. Φυσικοχημείας
2. Χημείας (Γενικής και Ανόργανης)
3. Οργανικής Χημείας
4. Αναλυτικής Χημείας
5. Βιοχημείας
6. Χημείας Τροφίμων
7. Βιομηχανικής Χημείας

### Διευθυντές-Καθηγητές

- Κ. Πολυδωρόπουλος  
 Ι. Τσαγκάρης†  
 Α. Κοσμάτος†  
 Μ. Καραγιάννης  
 Β. Καπούλας  
 Ε. Βουδούρης  
 Α. Σδούκος†

Το 1982, με την εφαρμογή του ν. 1268 έχουμε σημαντικές μεταβολές, όπως: α) την καθιέρωση του Τμήματος ως βασικής διοικητικής μονάδας (αντί της Σχολής) και των Τομέων ως βασικών εκπαιδευτικών και ερευνητικών μονάδων (αντί των εδρών), β) τη διεύρυνση του κύριου διδακτικού και ερευνητικού προσωπικού (Δ.Ε.Π.) με την προσθήκη στους καθηγητές, τριών νέων βαθμίδων (αναπληρωτής καθηγητής, επίκουρος καθηγητής, λέκτορας), γ) τη συμμετοχή των φοιτητών στα πανεπιστημιακά όργανα και δ) τη θέσπιση των κατ' επιλογήν υποχρεωτικών μαθημάτων.

Στο Τμήμα Χημείας, τη θέση των 7 εδρών, πήραν οι παρακάτω 4 τομείς (Φ.Ε.Κ. 149/6-4-1983):

- Α. Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας**
- Β. Οργανικής Χημείας και Βιοχημείας**
- Γ. Βιομηχανικής Χημείας και Χημείας Τροφίμων**
- Δ. Φυσικοχημείας**

Οι διατελέσαντες από το 1982 μέχρι και σήμερα Πρόεδροι και Αναπληρωτές Πρόεδροι του Τμήματος φαίνονται πιο κάτω.

<u>Ακαδημαϊκά έτη</u>	<u>Πρόεδρος</u>	<u>Αναπληρωτής Πρόεδρος</u>
1982-1984	Μ. Καραγιάννης	
1984-1986	Κ. Σακαρέλλος	
1986-1987	Κ.Σακαρέλλος	Ι. Τσαγκάρης†
1987-1989	Κ.Σακαρέλλος	Ι. Τσαγκάρης†
1989-1990	Μ. Κοσμάς	Κ. Σακαρέλλος
1990-1992	Α. Σδούκος†	Κ. Σακαρέλλος, Φ. Πομώνης
1992-1994	Α. Σδούκος†	Μ. Καραγιάννης
1994-1996	Φ. Πομώνης	Μ. Σακαρέλλου
1996-1998	Φ. Πομώνης	Μ. Κοσμάς
1998-2000	Ν. Χατζηλιάδης	Ι. Γεροθανάσης
2000-2002	Ι. Γεροθανάσης	Κ. Δραΐνας†
2002-2004	Ι. Γεροθανάσης	Τ. Αλμπάνης
2004-2006	Τ. Αλμπάνης	Ι. Δημητρόπουλος
2006-2008	Τ. Αλμπάνης	Δ. Κόβαλα-Δεμερτζή
2008-2010	Δ. Κόβαλα-Δεμερτζή	Γ. Βαρβούνης
2010-2012	Β. Τσίκαρης	Γ. Βαρβούνης
2012-2014	Β. Τσίκαρης	
2014-2016	Μ. Λέκκα	

Το επιστημονικό δυναμικό του Τμήματος σήμερα διαμορφώνεται ως εξής: 51 μέλη Δ.Ε.Π. (21 Καθηγητές, 19 αν. καθηγητές, 6 επικ. καθηγητές, 5 λέκτορες), 3 ομότιμοι καθηγητές, 18 μέλη Ε.ΔΙ.Π., 3 μέλη Ε.Τ.Ε.Π., 2 μέλη Ι.Δ.Α.Χ., 104 υποψήφιοι διδάκτορες και 222 μεταπτυχιακοί φοιτητές. Οι προπτυχιακοί φοιτητές είναι 910. Έχουν λάβει πτυχίο 1838 απόφοιτοι και έχουν απονεμηθεί 335 διδακτορικά διπλώματα και 350 μεταπτυχιακά διπλώματα ειδίκευσης (Μ.Δ.Ε.).

### III. ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

#### α. Γενικές διατάξεις

Το Τμήμα Χημείας αποτελεί μια βασική λειτουργική μονάδα που καλύπτει το γνωστικό αντικείμενο της χημικής επιστήμης. Το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος οδηγεί σ' ένα ενιαίο πτυχίο, του Χημικού.

Το Τμήμα Χημείας διαιρείται σε Τομείς. Ο κάθε Τομέας συντονίζει τη διδασκαλία μέρους του γνωστικού αντικείμενου του Τμήματος που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο πεδίο της χημικής επιστήμης.

Κάθε Εργαστήριο του Τμήματος ανήκει σε Τομέα, διευθύνεται από έναν Διευθυντή που ανήκει κατά προτεραιότητα στις βαθμίδες του Καθηγητή ή του Αναπληρωτή Καθηγητή και ο οποίος επιμελείται για χρονική περίοδο ενός έτους που μπορεί να ανανεώνεται από τη Γ.Σ. του Τομέα.

Στο Τμήμα Χημείας λειτουργεί Μηχανουργικό και Ηλεκτρολογικό Εργαστήριο. Από το 2006 λειτουργούν επίσης τα Κοινά Τμηματικά Εργαστήρια Χρωματογραφίας και Φασματοσκοπίας, τα οποία παρέχουν πληθώρα υπηρεσιών που σχετίζονται με τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό ενώσεων σε διάφορα δείγματα. Τα εργαστήρια αυτά καλύπτουν ερευνητικές ανάγκες του Τμήματος Χημείας αλλά και άλλων Τμημάτων του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Στο διοικητικό του έργο, το Τμήμα Χημείας επικουρείται από τη Γραμματεία του Τμήματος, στο πλαίσιο της οργάνωσης των υπηρεσιών της Κοσμητείας της Σχολής Θετικών Επιστημών.

#### β. Σύσταση του Τμήματος Χημείας

Το Τμήμα Χημείας απαρτίζεται από τους προπτυχιακούς, μεταπτυχιακούς φοιτητές, τους υποψήφιους διδάκτορες, καθηγητές, λέκτορες του Τμήματος, το Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (Ε.ΔΙ.Π.), το Ειδικό Τεχνικό-Εργαστηριακό Προσωπικό (Ε.Τ.Ε.Π.) και τους υπαλλήλους Ι.Δ.Α.Χ.

Οι καθηγητές διακρίνονται σε καθηγητές πρώτης βαθμίδας (καθηγητές), αναπληρωτές καθηγητές και επίκουροι καθηγητές. Ως διδακτικό έργο νοείται αυτό που ορίζεται στο άρθρο 31, ενώ το ερευνητικό έργο περιλαμβάνει ιδίως τη βασική ή εφαρμοσμένη έρευνα, την καθοδήγηση προπτυχιακών και μεταπτυχιακών διπλωματικών εργασιών και διδακτορικών διατριβών και συμμετοχή σε συνέδρια και ερευνητικά σεμινάρια.

Τα μέλη της κατηγορίας του Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (Ε.ΔΙ.Π.) επιτελούν εργαστηριακό – εφαρμοσμένο διδακτικό έργο στα Α.Ε.Ι., το οποίο

συνίσταται κατά κύριο λόγο στη διεξαγωγή εργαστηριακών και κλινικών ασκήσεων, καθώς επίσης και στη διεξαγωγή πρακτικών ασκήσεων στα πεδία εφαρμογής των οικείων επιστημών.

Τα μέλη Ε.Τ.Ε.Π. και Ι.Δ.Α.Χ. παρέχουν έργο υποδομής στην εν γένει λειτουργία του Τμήματος, προσφέροντας εξειδικευμένες διοικητικές και τεχνικές υπηρεσίες για την αρτιότερη επιτέλεση του εκπαιδευτικού, ερευνητικού και εφαρμοσμένου έργου. Οι θέσεις του Ε.Τ.Ε.Π. και Ι.Δ.Α.Χ. ανήκουν στο Τμήμα και κατανέμονται στους Τομείς και Εργαστήρια σύμφωνα με τις ανάγκες τους. Όλα τα θέματα του Ε.Τ.Ε.Π και Ι.Δ.Α.Χ. ρυθμίζονται από τις κείμενες νομοθετικές διατάξεις.

### **γ. Όργανα του Τμήματος Χημείας**

Όργανα του Τμήματος Χημείας είναι α) Ο Πρόεδρος, β) η Συνέλευση και, εφόσον έχουν συσταθεί Τομείς, γ) ο Διευθυντής του Τομέα και δ) η Γενική Συνέλευση του Τομέα. Ως προς το νομικό καθεστώς των αρμοδιοτήτων των οργάνων αυτών εφαρμόζονται οι διατάξεις που ίσχυαν πριν τη θέση σε ισχύ του ν. 4009/2011 (Α'195)54.

Ο Πρόεδρος του Τμήματος εκλέγεται από τους Καθηγητές και τους υπηρετούντες λέκτορες του Τμήματος με άμεση, μυστική και καθολική ψηφοφορία και έχει διετή θητεία.

Η Συνέλευση του Τμήματος αποτελείται από τους Καθηγητές και τους υπηρετούντες λέκτορες του Τμήματος, σύμφωνα με όσα προβλέπονταν από τις διατάξεις που ίσχυαν κατά την έναρξη ισχύος του ν. 4009/2011 (Α' 195), έναν εκπρόσωπο, ανά κατηγορία, των μελών του Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (ΕΕΠ), των μελών του Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (ΕΔΙΠ) και των μελών του Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (Ε.Τ.Ε.Π.), καθώς και δύο εκπροσώπους των φοιτητών του Τμήματος (έναν προπτυχιακό και έναν μεταπτυχιακό φοιτητή).

Οι εκπρόσωποι των μελών του Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.), του Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (Ε.ΔΙ.Π.) και του Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (Ε.Τ.Ε.Π.) εκλέγονται με άμεση, καθολική και μυστική ψηφοφορία μεταξύ των αντίστοιχων μελών τους. Για την εκπροσώπηση των φοιτητών εφαρμόζεται αναλογικά το άρθρο 49 του παρόντος νόμου.

Η σύνθεση και οι αρμοδιότητες των παραπάνω οργάνων ορίζονται από τον νόμο 4009/11 όπως συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε από το Ν. 4076/12.

Για τη διετία 2014-2016, Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας έχει εκλεγεί η Καθηγήτρια Μαριλένα Λέκκα.



**δ. Όργανα των Τομέων**

Όργανα των Τομέων του Τμήματος Χημείας είναι η Γενική Συνέλευση και ο Διευθυντής.

Η Γ.Σ. απαρτίζεται από τα μέλη Δ.Ε.Π. του Τομέα, 2-5 εκπροσώπους των φοιτητών και έναν εκπρόσωπο των μεταπτυχιακών φοιτητών.

Ο Διευθυντής του Τομέα εκλέγεται για ένα χρόνο από τη Γ.Σ. του Τομέα. Οι αρμοδιότητες των παραπάνω οργάνων ορίζονται από τον ισχύοντα νόμο.

**ε. Εκπροσώπηση των Φοιτητών στα Πανεπιστημιακά Όργανα**

Όπου στον παρόντα νόμο (4009/11 όπως συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε από το Ν. 4076/12) προβλέπεται εκπροσώπηση των φοιτητών οποιουδήποτε κύκλου σπουδών σε συλλογικά όργανα του ιδρύματος, οι εκπρόσωποι των φοιτητών εκλέγονται από το σύνολο των αντίστοιχων ενεργών φοιτητών, με ενιαίο ψηφοδέλτιο και άμεση, καθολική και μυστική ψηφοφορία. Υποψήφιοι μπορούν να είναι οι προπτυχιακοί φοιτητές που έχουν διανύσει το πρώτο έτος σπουδών και βρίσκονται εντός του ενδεικτικού προγράμματος σπουδών, καθώς και οι μεταπτυχιακοί φοιτητές κατά το πρώτο έτος φοίτησής τους και οι υποψήφιοι διδάκτορες που διανύουν τα τρία πρώτα έτη από την εγγραφή τους ως υποψήφιοι διδάκτορες. Η ψηφοφορία μπορεί να διεξάγεται και ηλεκτρονικά.

Αν για οποιοδήποτε λόγο καθυστερεί η ανάδειξη αυτή, τότε τα όργανα αυτά συγκροτούνται και λειτουργούν νόμιμα και χωρίς την εκπροσώπηση των φοιτητών.

**στ. Οι Τομείς και τα Εργαστήρια του Τμήματος**

Σύμφωνα με το άρθρο 6 του ν. 1268/82 και μετά από σχετική απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΦΕΚ 149/6-4-1983), το Τμήμα Χημείας διαιρείται σε 4 Τομείς ως εξής:

<b>Τομέας</b>	<b>Διευθυντής (2014-2015)</b>
A. Τομέας Ανόργανης & Αναλυτικής Χημείας	Μ. Λουλούδη, Καθηγήτρια
B. Τομέας Οργανικής Χημείας & Βιοχημείας	A. Ζαρκάδης, A. Καθηγητής
Γ. Τομέας Βιομηχανικής Χημείας & Χημείας Τροφίμων	K. Ακρίδα, Αν.Καθηγήτρια
Δ. Τομέας Φυσικοχημείας	Σ. Σκούλικα, Αν.Καθηγήτρια

Σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 21/7-10-1983 απόφαση της Γ.Σ. του Τμήματος, στους παραπάνω Τομείς είναι ενταγμένα τα ακόλουθα εκπαιδευτικά και ερευνητικά εργαστήρια:

**Τομέας Α:** Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας  
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας

**Τομέας Β:** Εργαστήριο Οργανικής Χημείας  
Εργαστήριο Βιοχημείας

**Τομέας Γ:** Εργαστήριο Βιομηχανικής Χημείας  
Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων

**Τομέας Δ:** Εργαστήριο Φυσικοχημείας

### **ζ. Το Προσωπικό του Τμήματος**

Παρακάτω ακολουθεί κατάλογος του προσωπικού του Τμήματος, όπως είναι κατανεμημένο στους Τομείς, καθώς και το προσωπικό της Γραμματείας του Τμήματος.

#### **ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Αλμπάνης Τριαντάφυλλος, Καμπανός Θεμιστοκλής, Λουλούδη Μαρία, Πλακατούρας Ιωάννης, Χατζηκακού Σωτήριος.

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Βλεσσίδης Αθανάσιος, Γαρούφης Αχιλλέας, Προδρομίδης Μάμας, Σταλίκας Κωνσταντίνος, Τσίπης Αθανάσιος.

ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Κονιδάρη Κωνσταντίνα, Μαλανδρίνος Γεράσιμος, Σακκάς Βασίλειος.

ΔΕΚΤΟΡΕΣ: Γκιώκας Δημοσθένης, Μάνος Εμμανουήλ.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: Βαρτζούμα Χρυσούλα, Μπότη Βασιλική, Τσιατούρας Βασίλειος, Τσιαφούλης Κωνσταντίνος, Τσούτση Χαρούλα, Φλώρου Αγγελική.

ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: Φιαμέγκος Ιωάννης (απουσιάζει με άδεια άνευ αποδοχών).

#### **ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ**

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Βαρβούνης Γεώργιος, Γεροθανάσης Ιωάννης, Λέκκα Μαρία-Ελένη, Παπαμιχαήλ Εμμανουήλ, Τσελέπης Αλέξανδρος, Τσίκαρης Βασίλειος, Τσουκάτος Δημόκριτος, Χατζηαράπογλου Λάζαρος.

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Ζαρκάδης Αντώνιος, Θεοδώρου-Κασιούμη Βασιλική, Κούκκου Άννα-Ειρήνη, Πάνου Ευγενία, Σίσκος Μιχαήλ, Σκομπρίδης Κωνσταντίνος

ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Τζάκος Ανδρέας

ΛΕΚΤΟΡΕΣ: -

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: Γκορέζη Μαριάννα, Κρικοριάν Δημήτρης, Μούσης Βασίλειος, Πανταζή Δέσποινα (απουσιάζει με άδεια ανατροφής τέκνου), Τέλλης Κωνσταντίνος.

ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: Σπύρου Βασιλική.

#### **ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Βαϊμάκης Τιβέριος, Δεμερτζής Παναγιώτης, Κοντομηνάς Μιχαήλ (απουσιάζει με εκπαιδευτική άδεια), Ρούσσης Ιωάννης.

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Ακρίδα Κωνσταντούλα, Μπόκαρης Ευθύμιος, Πετράκης Δημήτριος, Ρηγανάκος Κυριάκος, , Σαββαΐδης Ιωάννης.

ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Τασιούλα Μαρία.

ΛΕΚΤΟΡΕΣ: Λουκατζίκου Λουκία, Μπαδέκα Αναστασία, Παπαγεωργίου Γεώργιος.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: Πιπερίδη Χριστίνα

ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: Καλλιμάνης Αριστείδης (Ι.Δ.Α.Χ.), Διαμάντη Αικατερίνη (Ι.Δ.Α.Χ.).

#### **ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ**

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Κοσμάς Μάριος, Μιχαλίδης Άδωνις, Μυλωνά-Κοσμά Αγνή, Τσαπαρλής Γεώργιος.

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Βλάχος Κων/νος, Μελισσάς Βασίλειος, Σκούλικα Σταυρούλα.

ΛΕΚΤΟΡΕΣ: Τάσσης Δημήτριος.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: Ντόκορου Βασιλική (απουσιάζει με άδεια ανατροφής τέκνου), Ταμπάκη Αφροδίτη.

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ: Σιώμος Κων/νος (βιβλ/ριος).

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ-ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΜΗΜΑΤΟΣ: Μπράφας Γεώργιος (Ε.Τ.Ε.Π.).

**ΚΟΙΝΟ ΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ:** Κρικοριάν Δημήτρης (Ε.ΔΙ.Π.), Επιτροπή Κοινών Εργαστηρίων και Επιστημονικών Οργάνων Τμήματος Χημείας.

**ΚΟΙΝΟ ΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ:** Επιτροπή Κοινών Εργαστηρίων και Επιστημονικών Οργάνων Τμήματος Χημείας.

**ΜΟΝΑΔΑ ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑΣ ΜΑΖΩΝ (LC-MSD-Trap-SL).** ΥΠΑΓΕΤΑΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (Δ.Ε.Υ.Ε.Π.Ι). Μέλη Επιτροπής: Αλμπάνης Τ., Αυγερόπουλος Α., Βαρβούνης Γ. (συντονιστής) και Μπαδέκα Α. Τεχνική υποστήριξη: -

**ΜΟΝΑΔΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ, ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ - ORBITRAP LC-MS.** ΥΠΑΓΕΤΑΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (Δ.Ε.Υ.Ε.Π.Ι). Επιτροπή: Αλμπάνης Τ. (συντονιστής), Λέκκα Μ. Ε., Καλφακάκου, Β., Κωνσταντίνου, Ι., Σταλίκας. Κ., Σακκάς Β. Τεχνική υποστήριξη: Καρκαμπούνας Αθανάσιος (Ε.ΔΙ.Π.), Μπόττη Βασιλική (Ε.ΔΙ.Π), Πανταζή Δ. (απουσιάζει με άδεια ανατροφής τέκνου).

**ΚΕΝΤΡΟ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ.** ΥΠΑΓΕΤΑΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (Δ.Ε.Υ.Ε.Π.Ι). Μέλη Επιτροπής: Γεροθανάσης Ι. (συντονιστής), Μπαϊρακτάρη, Ε., Τρογκάνης Α., Τζάκος Α., Αυγερόπουλος Α., Ελεμές Ι. Τεχνική υποστήριξη: Εξάρχου Βασιλική (Ε.ΔΙ.Π) (απουσιάζει με άδεια άνευ αποδοχών) και Τσιαφούλης Κωνσταντίνος (Ε.ΔΙ.Π.).

**ΜΟΝΑΔΑ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ (XRD) ΜΟΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΟΥ.** ΥΠΑΓΕΤΑΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (Δ.Ε.Υ.Ε.Π.Ι). Μέλη Επιτροπής: Σκούλικα Σ. (συντονίστρια), Μιχαηλίδης Α., Πλακατούρας Ι., Χατζηκακού Σ., Ζαφειρόπουλος Ν. Τεχνική υποστήριξη: Ντόκορου Βασιλική (Ε.ΔΙ.Π.) (απουσιάζει με άδεια ανατροφής τέκνου).

**ΜΟΝΑΔΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ** ΥΠΑΓΕΤΑΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (Δ.Ε.Υ.Ε.Π.Ι) Τεχνική υποστήριξη: Μούσης Βασίλειος (Ε.ΔΙ.Π.)

#### **η. Οργάνωση Γραμματείας**

Η Γραμματεία του Τμήματος Χημείας λειτουργεί καθημερινά για τους φοιτητές. Στις περιόδους των εγγραφών, των δηλώσεων μαθημάτων ή άλλων διαδικασιών που απαιτεί η εφαρμογή του προγράμματος σπουδών, ισχύει διαφορετικό ωράριο, το οποίο ορίζεται από την Γραμματεία ανάλογα με τις ανάγκες.

Γραμματέας του Τμήματος Χημείας είναι η κ. Αδαμαντίου Ελένη. Στο προσωπικό της Γραμματείας περιλαμβάνονται επίσης ο κ. Βλέτσας Χρήστος, η κ. Σκαργιώτη Δήμητρα και η κ. Χασκή Αναστασία (Διεύθυνση: Πανεπιστημιούπολη Ιωαννίνων 451 10, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, fax: 265100-7006, e-mail: [gramchem@cc.uoi.gr](mailto:gramchem@cc.uoi.gr)).

Τηλ. Γραμματείας

Πληροφορίες για προπτυχιακά μαθήματα: 26510 07473

Πληροφορίες για μεταπτυχιακά μαθήματα: 26510 07225

#### **ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Γραμματεία Τομέα : Λασηθιωτάκη Μαρία (Ι.Δ.Α.Χ.)

Τηλ. Γραμματείας : 26510 08421

Fax Γραμματείας : 26510 08786

#### **ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ**

Γραμματεία Τομέα: Λασηθιωτάκη Μαρία (Ι.Δ.Α.Χ.)

Τηλ. Γραμματείας : 26510 08433

Fax Γραμματείας : 26510 08798

#### **ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ**

Γραμματεία Τομέα: Λασηθιωτάκη Μαρία (Ι.Δ.Α.Χ.)

Τηλ. Γραμματείας : 26510 08388

Fax Γραμματείας : 26510 08799

#### **ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Γραμματεία Τομέα: Λασηθιωτάκη Μαρία (Ι.Δ.Α.Χ.)

Τηλ. Γραμματείας : 26510 08354

Fax Γραμματείας : 26510 08795



**IV. ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ****α. Διάρκεια**

Οι προπτυχιακές σπουδές στο Τμήμα Χημείας διαρκούν 8 εξάμηνα και οδηγούν στη λήψη πτυχίου Χημείας.

**β. Εγγραφή**

Η ιδιότητα του φοιτητή αποκτάται με την εγγραφή του στο Τμήμα και, πλην περιπτώσεων παροδικής αναστολής της φοίτησης ή πειθαρχικής ποινής, διακόπτεται κανονικά με τη λήψη του πτυχίου.

Η πρώτη εγγραφή γίνεται εντός προθεσμίας (συνήθως 15 ημερών) μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων των Γενικών Εξετάσεων. Η ημερομηνία καθορίζεται από το Υ.ΠΑΙ.Θ.Π.Α.

Αφού γίνει η εγγραφή ο φοιτητής θα πρέπει να υποβάλλει ηλεκτρονική αίτηση στην διεύθυνση: <https://submit-academicid.minedu.gov.gr>, χρησιμοποιώντας τους κωδικούς που λαμβάνει κατά την εγγραφή του από την γραμματεία, για την έκδοση της φοιτητικής του ταυτότητας/δελτίου εισητηρίου.

Επίσης εφόσον δεν καλύπτεται από άλλο ασφαλιστικό φόρεα μπορεί με αίτησή του και με υπεύθυνη δήλωση του Ν.1599, να λάβει βιβλιάριο υγειονομικής περίθαλψης.

**γ. Φοίτηση**

Το Ακαδημαϊκό έτος αρχίζει την 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου κάθε έτους και λήγει την 31<sup>η</sup> Αυγούστου του επόμενου.

Το εκπαιδευτικό έργο κάθε ακαδημαϊκού έτους διαρθρώνεται χρονικά σε δύο εξάμηνα (χειμερινό, εαρινό). Κάθε εξάμηνο περιλαμβάνει τουλάχιστον 13 πλήρεις εβδομάδες για διδασκαλία και δύο εβδομάδες για εξετάσεις. Αν, για οποιονδήποτε λόγο, ο αριθμός των ωρών διδασκαλίας που πραγματοποιήθηκαν σ' ένα μάθημα είναι μικρότερος από τα 4/5 του προβλεπόμενου στο πρόγραμμα για τις εργάσιμες ημέρες του αντίστοιχου εξαμήνου, τότε το εν λόγω μάθημα θεωρείται ότι δεν διδάχθηκε.

Το χειμερινό εξάμηνο αρχίζει το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Σεπτεμβρίου και το εαρινό λήγει το πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουνίου. Οι ακριβείς ημερομηνίες ενάρξεως και λήξεως του κάθε εξαμήνου καθορίζονται από τη Σύγκλητο. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, με πρόταση της Συγκλήτου και απόφαση του Υ.ΠΑΙ.Θ.Π.Α. η έναρξη και λήξη των δύο εξαμήνων μπορεί να ρυθμίζεται και εκτός των παραπάνω

ημερομηνιών, ώστε να συμπληρώνεται ο ελάχιστος αριθμός των δεκατριών εβδομάδων διδασκαλίας και των δύο εβδομάδων εξετάσεων.

Κάθε φοιτητής είναι υποχρεωμένος να συμμετέχει κατά τη διάρκεια των σπουδών του κανονικά και ουσιαστικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως αυτή ορίζεται από το νομοθετικό πλαίσιο και τις αποφάσεις των οργάνων του Πανεπιστημίου και του Τμήματος.

#### δ. Δηλώσεις Μαθημάτων

Οι φοιτητές στην αρχή του χειμερινού και του εαρινού εξαμήνου (Σεπτέμβριο και Φεβρουάριο αντίστοιχα) και μέσα σε ορισμένη προθεσμία που ορίζεται από τη Γραμματεία, δηλώνουν ηλεκτρονικά τα μαθήματα που θα παρακολουθήσουν κατά τη διάρκεια του εξαμήνου αυτού.

Οι δηλώσεις γίνονται ηλεκτρονικά σε ημερομηνίες που ανακοινώνονται από την Γραμματεία. Εάν η δήλωση δεν αποσταλεί ηλεκτρονικά στην Γραμματεία ο φοιτητής δεν θα βρίσκεται στις καταστάσεις των εξετάσεων και δεν θα μπορεί να εξεταστεί στα μαθήματα ή να πάρει βιβλία.

Η δήλωση των μαθημάτων ενέχει θέση ανανέωσης εγγραφής του. Σύμφωνα με τον Ν. 4009/12 εάν ο φοιτητής δεν υποβάλλει ηλεκτρονική δήλωση των μαθημάτων του για δύο συνεχόμενα εξάμηνα, μπορεί να διαγραφεί αυτοδίκαια.

Αλλαγές δεν μπορούν να γίνουν στις δηλώσεις ούτε και μπορούν να γίνουν δεκτές εκπρόθεσμες δηλώσεις.

Κωδικούς για την ηλεκτρονική δήλωση των μαθημάτων καθώς και των συγγραμμάτων δίνονται για τους πρωτοετείς από την Γραμματεία. Σε κάθε άλλη περίπτωση ο φοιτητής απευθύνεται στο Κέντρο Η/Υ (Μεταβατικό κτίριο – ισόγειο, τηλ. 26510 07153, 26510 07155).

Μετά την ηλεκτρονική αποστολή της δήλωσης των μαθημάτων στη Γραμματεία και εφόσον ο φοιτητής δικαιούται να πάρει συγγράμματα, θα πρέπει να υποβάλλει στο σύστημα ΕΥΔΟΞΟΣ (<http://eudoxus.gr>) τη δήλωση των συγγραμμάτων του εξαμήνου του εντός των προθεσμιών που ανακοινώνει κάθε φορά ο ΕΥΔΟΞΟΣ.

Ο ελάχιστος αριθμός διδακτικών μονάδων που πρέπει να παρακολουθήσει ο φοιτητής του Τμήματος Χημείας σε κάθε εξάμηνο είναι:

Νέο πρόγραμμα σπουδών	Παλαιό πρόγραμμα σπουδών
1ο εξάμηνο: 30	/ 23
2ο εξάμηνο: 30	/ 28
3ο εξάμηνο: 30	/ 31
4ο εξάμηνο: 30	/ 29
5ο εξάμηνο: 30	/ 34



6ο εξάμηνο:	30	/	31
7ο εξάμηνο:	30	/	29
8ο εξάμηνο:	30	/	<b>30</b>

Σε περίπτωση αποτυχίας σε υποχρεωτικό μάθημα, ο φοιτητής υποχρεώνεται να επαναλάβει την παρακολούθηση στο επόμενο αντίστοιχο εξάμηνο (χειμερινό ή εαρινό).

Σε περίπτωση αποτυχίας σε κατ' επιλογήν υποχρεωτικό μάθημα, ο φοιτητής υποχρεώνεται ή να το επαναλάβει στο επόμενο αντίστοιχο εξάμηνο, ή να το αντικαταστήσει με άλλο κατ' επιλογήν μάθημα από τα προσφερόμενα.

### ε. Εξετάσεις

Στο τέλος κάθε εξαμήνου διενεργούνται εξετάσεις στις οποίες συμμετέχουν οι φοιτητές που δήλωσαν και παρακολούθησαν τα αντίστοιχα μαθήματα που διδάχθηκαν.

Το Σεπτέμβριο, πριν από την έναρξη των μαθημάτων του χειμερινού εξάμηνου διενεργούνται επαναληπτικές εξετάσεις στα μαθήματα και των δύο εξαμήνων (χειμερινού και εαρινού).

Η διάρκεια των εξεταστικών περιόδων είναι 2-3 εβδομάδες.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, στο τέλος κάθε εξαμήνου οι φοιτητές εξετάζονται μόνο στα μαθήματα που παρακολούθησαν στη διάρκεια του εξαμήνου αυτού. Η βαθμολογία του φοιτητή σε κάθε μάθημα καθορίζεται από το διδάσκοντα, ο οποίος υποχρεώνεται να οργανώσει κατά την κρίση του γραπτές ή και προφορικές εξετάσεις ή και να στηριχθεί σε θέματα ή εργαστηριακές ασκήσεις.

### στ. Διδασκαλία Ξένης Γλώσσας

**Κατά το ακαδημαϊκό έτος 2014-2015 θα διδαχθεί στους φοιτητές του Τμήματος Χημείας η Αγγλική γλώσσα. Τα μαθήματα Αγγλικά I και Αγγλικά II διδάσκονται στο 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> εξάμηνο σπουδών αντίστοιχα και αντιστοιχούν σε 3 πιστωτικές μονάδες το καθένα. Στο βαθμό πτυχίου προσμετράται μόνο ο βαθμός του μαθήματος Αγγλικά II (Τι γίνεται με το σύνολο των διδακτικών μονάδων????).**

### ζ. Λήψη Πτυχίου

Ο φοιτητής πρέπει να εγγραφεί σε τουλάχιστον 8 διδακτικά εξάμηνα για να λάβει το πτυχίο, δηλαδή δεν μπορεί να καταστεί πτυχιούχος πριν συμπληρώσει φοίτηση σε τουλάχιστον 8 εξάμηνα.

Για τη λήψη του πτυχίου Χημείας, ο φοιτητής πρέπει να συμπληρώσει 235

διδασκτικές μονάδες/ώρες, εφόσον ακολουθεί το παλαιό πρόγραμμα σπουδών. Στην περίπτωση που ακολουθεί το αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών πρέπει να συμπληρώσει 240 διδασκτικές μονάδες.

Ο **βαθμός πτυχίου** εκφράζεται στην κλίμακα 5–10 με προσέγγιση εκατοστού. Για τον υπολογισμό του, πολλαπλασιάζεται ο βαθμός κάθε μαθήματος με το συντελεστή βαρύτητας και το άθροισμα των επιμέρους γινομένων διαιρείται με το άθροισμα των συντελεστών βαρύτητας όλων των μαθημάτων.

Οι *συντελεστές βαρύτητας* των μαθημάτων, του παλαιού προγράμματος σπουδών, υπολογίζονται ως εξής:

Μαθήματα με 1–2 Δ.Μ. έχουν συντελεστή βαρύτητας 1,00.

Μαθήματα με 3–4 Δ.Μ. έχουν συντελεστή βαρύτητας 1,50.

Μαθήματα με 5–15 Δ.Μ. έχουν συντελεστή βαρύτητας 2,00.

Ο *βαθμός του πτυχίου* χαρακτηρίζεται ως εξής:

«ΑΡΙΣΤΑ»                      αν ο βαθμός είναι μεταξύ 8,50 και 10,00.

«ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ»            αν ο βαθμός είναι μεταξύ 6,50 και 8,50.

«ΚΑΛΩΣ»                     αν ο βαθμός είναι μεταξύ 5,00 και 6,50.

Ο φοιτητής ολοκληρώνει τις σπουδές του και παίρνει πτυχίο, όταν επιτύχει στα προβλεπόμενα μαθήματα και συγκεντρώσει τον απαιτούμενο αριθμό διδασκτικών μονάδων. Για να παραστεί ο απόφοιτος στην τελετή ορκωμοσίας υποχρεούται να υποβάλει **αίτηση για τη λήψη πτυχίου**, στις καθορισμένες από την Γραμματεία ημερομηνίες, επισυνάπτοντας απλή φωτοτυπία της αστυνομικής ταυτότητας, της Πανεπιστημιακή ταυτότητα και του βιβλιαρίου υγείας, καθώς επίσης και την τακτοποίηση τυχόν εκκρεμοτήτων που έχει με τη Βιβλιοθήκη και την Φοιτητική Εστία.

## **η. Προγράμματα Σπουδών**

Το Πρόγραμμα Σπουδών καταρτίζεται από τη Γενική Συνέλευση του Τμήματος. Αναθεώρηση του προγράμματος μπορεί να γίνεται κάθε Απρίλιο μετά από εισήγηση της Επιτροπής Σπουδών.

Η Γενική Συνέλευση (Γ.Σ.) του Τμήματος Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Παν/μίου Ιωαννίνων στις συνεδρίες αριθμ. 369Α/ 15–5–1998, έχοντας υπ' όψιν τα άρθρα 24 και 25 του Ν. 1268/82 αποφάσισε να καταρτίσει νέο πρόγραμμα σπουδών για τους φοιτητές που εισήχθηκαν από το Πανεπιστημιακό έτος 1999-2000. Ακολουθώντας στη συνεδρίαση 796/11-6-10 αποφάσισε και κατάρτισε νέο πρόγραμμα σπουδών για τους φοιτητές που θα εισαχθούν το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013.

Με την εφαρμογή του ΕΠ.Ε.Α.Ε.Κ. «Αναμόρφωση και εκσυγχρονισμός του

προγράμματος και της εκπαιδευτικής διαδικασίας του Τμήματος Χημείας, Π.Ι.», ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στον τρόπο εκπαίδευσης των φοιτητών που, εκτός από την παραδοσιακή από έδρας διδασκαλία, θα περιλαμβάνει, υποστηριζόμενη από κατάλληλα εποπτικά μέσα, φροντιστηριακά μαθήματα και νέες μορφές διδασκαλίας με στόχο αφ' ενός την πληρέστερη αφομοίωση της ύλης από τους εκπαιδευόμενους και αφ' ετέρου την καλύτερη και αποδοτικότερη επικοινωνία διδασκόντων και διδασκομένων.

Οι καινοτομίες αυτές περιλαμβάνουν: (α) μεθόδους εκμάθησης βασιζόμενης σε επίλυση προβλημάτων (problem based learning), (β) χρήση πολυμέσων και (γ) εισαγωγή στην έρευνα από το προπτυχιακό επίπεδο.

Και για τις τρεις αυτές μορφές διδασκαλίας χρησιμοποιούνται πρότυπα που εφαρμόζονται στα πλέον σύγχρονα εκπαιδευτικά προγράμματα Χημείας στο εξωτερικό.

Ακολουθεί ο εσωτερικός κανονισμός αναμορφωμένου προγράμματος προπτυχιακών σπουδών του Τμήματος όπως διαμορφώθηκε και ψηφίστηκε κατά πλειοψηφία στην αριθμ. 870α/4-7-2013 Συνεδρίαση του Τμήματος:

## **Εσωτερικός Κανονισμός του Αναμορφωμένου Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Χημείας 2013-2014**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

#### **Ακαδημαϊκοί Σύμβουλοι**

##### **1.1 Εισαγωγή**

Σκοπός της καθιέρωσης του θεσμού του Ακαδημαϊκού Συμβούλου (ΑΣ) είναι η βελτίωση του επιπέδου σπουδών στο Τμήμα Χημείας, με προσφορά υπεύθυνου συμβουλευτικού έργου προς τους προπτυχιακούς φοιτητές. Το συμβουλευτικό αυτό έργο θα αφορά τη γενική καθοδήγηση ως προς το ρυθμό παρακολούθησης και εγγραφής σε μαθήματα, καθώς και ειδικές περιπτώσεις που τυχόν παρουσιάζονται. Το ρόλο του ακαδημαϊκού συμβούλου αναλαμβάνει κάθε μέλος ΔΕΠ του Τμήματος Χημείας ανεξαρτήτως βαθμίδας και θέσης. Οι ΑΣ αναλαμβάνουν την καθοδήγηση νέων φοιτητών, εφόσον έχουν υπόλοιπο θητείας τουλάχιστον 4 ετών. Οι ΑΣ θα παρακολουθούν τους φοιτητές τους οποίους αναλαμβάνουν από την αρχή μέχρι το τέλος των σπουδών τους.

##### **1.2 Κατανομή φοιτητών στους Ακαδημαϊκούς Συμβούλους**

Η κατανομή των φοιτητών στους Ακαδημαϊκούς Συμβούλους (Α.Σ.) γίνεται ως ακολούθως: ο αριθμός των πρωτοετών φοιτητών διαιρείται με τον αριθμό των

ενεργών Α.Σ. και το πηλίκο της διαίρεσης προσαυξημένο κατά μονάδα καθορίζει τον αριθμό των Α.Σ. Η κατανομή των φοιτητών γίνεται αλφαβητικά στα μέλη Δ.Ε.Π. επίσης με αλφαβητική σειρά. Στο φοιτητή γνωστοποιείται το όνομα του ακαδημαϊκού συμβούλου του κατά την εγγραφή του στη Γραμματεία του Τμήματος και ο φοιτητής πρέπει να έρθει το συντομότερο δυνατόν σε επαφή μαζί του. Η πρώτη συνάντηση Α.Σ. και φοιτητή θα πρέπει να γίνει κατά τον πρώτο μήνα (Οκτώβριο) φοίτησης. Σε περίπτωση απουσίας του Α.Σ. σε εκπαιδευτική ή άλλη άδεια, το αντίστοιχο αρχείο και τα συμβουλευτικά του καθήκοντα αναλαμβάνει προσωρινά ο εκάστοτε αντικαταστάτης του ή ακολουθεί τυχαία προσωρινή ανάθεση σε άλλο μέλος Δ.Ε.Π.

Σε περίπτωση που ο Α.Σ. δεν ανταποκρίνεται στα καθήκοντά του με τον οφειλόμενο για το θεσμό τρόπο, ο φοιτητής ή οι φοιτητές τους οποίους έχει αναλάβει, μπορούν να ζητήσουν με αιτιολογημένη αίτησή τους προς το Τμήμα την αντικατάστασή του.

### **1.3 Καθήκοντα Ακαδημαϊκών Συμβούλων**

Ο Α.Σ. έχει πρόσβαση στην καρτέλα του φοιτητή που διατηρείται στη Γραμματεία του Τμήματος (ονοματεπώνυμο, Α.Μ., τόπος καταγωγής, διεύθυνση μόνιμης και προσωρινής κατοικίας, τηλέφωνα, λύκειο προέλευσης, τρόπος εισαγωγής).

**1.3.1. Γενικό συμβουλευτικό έργο.** Ο Α.Σ. έρχεται σε επαφή με κάθε φοιτητή που έχει αναλάβει τουλάχιστον 2 φορές κατά τη διάρκεια κάθε εξαμήνου ως εξής: ι) κατά την έναρξη του εξαμήνου και πριν από τη διαδικασία δηλώσεως μαθημάτων, ιι) κατά το τέλος του εξαμήνου και μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων των εξετάσεων, τα οποία πρέπει ο φοιτητής να γνωστοποιήσει στον Α.Σ.

Ο φοιτητής ενημερώνει τον Α.Σ. ως προς τα μαθήματα τα οποία προτίθεται να παρακολουθήσει κατά την έναρξη κάθε εξαμήνου. Ο Α.Σ. συμβουλεύει τον φοιτητή ανάλογα, χωρίς οι υποδείξεις του να έχουν υποχρεωτικό χαρακτήρα.

**1.3.2. Ειδικό συμβουλευτικό έργο.** Ο φοιτητής μπορεί να ζητήσει τη συμβουλή ή την αρωγή του Α.Σ. σε κάθε προκύπτον θέμα κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού εξαμήνου. Τυχόν προβλήματα σχέσεων φοιτητή με άλλα μέλη Δ.Ε.Π. διευθετούνται μέσω του Α.Σ. Επίσης, ο Α.Σ. μπορεί να καλέσει τον φοιτητή σε περίπτωση που του ζητηθεί τούτο από κάποιο μέλος Δ.Ε.Π., το οποίο διαπιστώνει προβλήματα οποιασδήποτε φύσης (π.χ. συνεχείς απουσίες, συστηματικά κακή απόδοση σε ασκήσεις, αναιτιολόγητη εγκατάλειψη κύκλου ασκήσεων).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **2.1 Εισαγωγή – Ορισμός – Σκοπός (Άρθρο 1)**

**[1] Εισαγωγή**

Στο πλαίσιο του Προγράμματος Σπουδών περιλαμβάνεται η υποχρεωτική εκπόνηση Πτυχιακής Εργασίας (Π.Ε.). Η Π.Ε. εκπονείται κατά τα 2 τελευταία εξάμηνα σπουδών και αντιστοιχεί προς 2 εξαμηνιαία μαθήματα. Σε κάθε φοιτητή ανατίθεται η εκπόνηση Π.Ε. στην αρχή του **Χειμερινού** ή **Εαρινού** εξαμήνου, εφόσον πληροί ορισμένες προϋποθέσεις και με διαδικασίες που αναφέρονται στη συνέχεια.

Η Π.Ε. θα υπάγεται σε ένα από τα γνωστικά αντικείμενα που υπηρετούνται από το Τμήμα Χημείας.

**[2] Ορισμός - Σκοπός**

Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε.) είναι προπτυχιακή πειραματική είτε και θεωρητική εργασία επί ενός θέματος, με επιθυμητά στοιχεία πρωτοτυπίας, συνολικής διάρκειας 2 εξαμήνων, της οποίας τα αποτελέσματα οδηγούν στη συγγραφή πονήματος, το οποίο υποβάλλεται προς αξιολόγηση.

Η Π.Ε. αποσκοπεί στην εξάσκηση των φοιτητών στις μεθόδους βιβλιογραφικής έρευνας, το σχεδιασμό και εκτέλεση πειραμάτων ή θεωρητικών υπολογισμών για τη διερεύνηση ή επίλυση ενός χημικού προβλήματος (πειραματικού, διδακτικής της Χημείας, Ιστορίας της Χημείας και Φιλοσοφίας της Χημείας), την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και την ορθολογική γραπτή και προφορική παρουσίασή τους. Τέλος αποσκοπεί στη μετάδοση και καλλιέργεια της αγάπης για έρευνα προς τους αυριανούς επιστήμονες. Η στοιχειώδης γνώση ξένης γλώσσας αποτελεί βασική προϋπόθεση επιτυχίας κατά τη βιβλιογραφική έρευνα. Η στοιχειώδης γνώση της ξένης γλώσσας πιστοποιείται από την κατοχή οποιουδήποτε πτυχίου ή εναλλακτικά με προβιβάσιμο βαθμό στο μάθημα της ξένης γλώσσας που προσφέρεται στο Τμήμα Χημείας του Παν/μίου μας.

Η εκπόνηση της Π.Ε. μπορεί να συνδυαστεί συνολικά ή σε τμήμα της με το Πρόγραμμα Erasmus, είτε τμήμα της να πραγματοποιηθεί σε άλλο Εργαστήριο ή Εκπαιδευτικό Ίδρυμα, πάντα με την επίβλεψη του μέλους που έχει οριστεί ως υπεύθυνος για την εκπόνηση της Π.Ε. του φοιτητή.

**2.2 Προϋποθέσεις ανάθεσης θέματος Π.Ε. (Άρθρο 2)**

**[1]** Ο φοιτητής πρέπει να βρίσκεται τουλάχιστον στο 4<sup>ο</sup> έτος των σπουδών του.

**[2]** Να έχει εξεταστεί επιτυχώς στα εξής μαθήματα: Αναλυτική Χημεία Ι, Ανόργανη Χημεία Ι, Οργανική Χημεία Ι και Φυσικοχημεία Ι.

**[3]** Να έχει εξετασθεί επιτυχώς σε **2** υποχρεωτικά μαθήματα ή και εργαστήρια, τα οποία έχει προκαθορίσει το Εργαστήριο του Τμήματος στο οποίο εντάσσεται ο επιβλέπων καθηγητής και στον οποίο ο φοιτητής επιθυμεί να εκπονήσει Π.Ε. Τα μαθήματα αυτά καθορίζονται με απόφαση του Τομέα στον οποίο υπάγεται κάθε

εργαστήριο, αμέσως μετά την έγκριση του κανονισμού και θα ισχύουν, όσο ισχύει ο παρόν κανονισμός.

Ο σχετικός κατάλογος των μαθημάτων δίνεται στον επόμενο πίνακα:

**1. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ**

1. Αναλυτική Χημεία III
2. Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας I
3. Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας II

(Ο φοιτητής πρέπει να έχει περάσει δύο μαθήματα τα οποία όμως δεν μπορεί και τα

δύο να είναι τα Εργαστήρια)

**2. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ**

1. Ανόργανη Χημεία II
2. Εργαστήριο Ανοργάνου Χημείας I
3. Εργαστήριο Ανοργάνου Χημείας II

(Ο φοιτητής πρέπει να έχει περάσει δύο μαθήματα τα οποία όμως δεν μπορεί και τα δύο να είναι τα Εργαστήρια)

**3. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ**

1. Φυσικές Διεργασίες Χημικής Τεχνολογίας
2. Χημικές Διεργασίες Χημικής Τεχνολογίας
3. Εργαστήριο Χημικής Τεχνολογίας

**4. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**

1. Βιοχημεία I
2. Βιοχημεία II
3. Εργαστήριο Βιοχημείας

**5. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ**

1. Οργανική Χημεία II
2. Οργανική Χημεία III
3. Εργαστήριο Οργανικής Χημείας I

**6. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ**

1. Φυσικοχημεία II
2. Εργαστήριο Φυσικοχημείας I
3. Εργαστήριο Φυσικοχημείας II

(Ο φοιτητής πρέπει να έχει περάσει δύο μαθήματα τα οποία όμως δεν μπορεί και τα δύο να είναι τα Εργαστήρια)

**7. ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

1. Χημεία Τροφίμων
2. Τεχνολογία Τροφίμων

### 3. Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων

#### 2.3 Ανακοίνωση θεμάτων ΠΕ (Άρθρο 3)

[1] Κάθε καθηγητής και υπηρετών λέκτορας του Τμήματος Χημείας μπορεί να αναλαμβάνει την επίβλεψη εκπόνησης το πολύ ( $v^*$ ) φοιτητών ανά ακαδημαϊκό έτος.

\*Το  $v$  προκύπτει από τη διαίρεση του συνολικού αριθμού υποψήφιων για Π.Ε. φοιτητών με τον αριθμό καθηγητών και υπηρετούντων λεκτόρων. Ο αριθμός  $v$  στρογγυλοποιείται πάντα προς το μεγαλύτερο ακέραιο αριθμό.

[2] Η ανακοίνωση των θεμάτων εκπόνησης Π.Ε., κατά Εργαστήριο και καθηγητές και υπηρετούντες λέκτορες, πραγματοποιείται από τη Γραμματεία του Τμήματος, η οποία συγκεντρώνει τους σχετικούς πίνακες από τα Εργαστήρια, ένα μήνα πριν από την έναρξη των εξετάσεων του Εαρινού (για εκπόνηση από το ερχόμενο Χειμερινό εξάμηνο) και του Χειμερινού εξαμήνου (για εκπόνηση από το ερχόμενο Εαρινό εξάμηνο). Στην ίδια ανακοίνωση περιλαμβάνονται και τα ειδικότερα κριτήρια επιλογής (προϋποθέσεις Εργαστηρίου).

[3] Δεν επιτρέπεται η άτυπη ή πρώιμη ανάθεση θέματος Π.Ε. σε φοιτητές, εάν δεν ακολουθηθεί σχολαστικά η διαδικασία ανάθεσης του παρόντος κανονισμού.

[4] Μετά την έγκαιρη ανακοίνωση των θεμάτων οι φοιτητές έχουν στη διάθεσή τους ικανό χρονικό διάστημα για να έρθουν σε επαφή με τους καθηγητές και υπηρετούντες λέκτορες για πρόσθετες πληροφορίες ως προς τα θέματα και τις πρόσθετες απαιτήσεις (π.χ. παρουσία στο Εργαστήριο ή σε άλλα Εργαστήρια Δημόσιων ή Ιδιωτικών Οργανισμών, εργαστηριακός φόρτος, πιθανές δυσκολίες), ώστε να αποκτήσουν πληρέστερη άποψη πριν προχωρήσουν σε επιλογή θέματος.

#### 2.4 Τρόπος επιλογής φοιτητών για την πτυχιακή εργασία (Άρθρο 4)

Αμέσως μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων των εξετάσεων της περιόδου Σεπτεμβρίου και των εξετάσεων του Χειμερινού εξαμήνου και σε 10ήμερη προθεσμία που ανακοινώνει η Γραμματεία του Τμήματος, οι φοιτητές που πληρούν τις προϋποθέσεις του άρθρου 2 υποβάλλουν αίτηση σε ειδικό έντυπο, χορηγούμενο από τη Γραμματεία του Τμήματος στο οποίο εκτός από το εργαστήριο ή την κατεύθυνση που επιλέγουν οι φοιτητές θα πρέπει να επιλέξουν μέχρι και τρία μέλη από τους καθηγητές και υπηρετούντες λέκτορες ως πρώτη, δεύτερη και τρίτη επιλογή. Η επιλογή αυτή γίνεται σε συνεννόηση με τους καθηγητές και υπηρετούντες λέκτορες. Ακολουθεί από τη Γραμματεία η επιλογή των φοιτητών κατά ενότητα γνωστικού αντικειμένου.

Για την επιλογή στην πρώτη κατανομή λαμβάνεται υπόψη μόνο η πρώτη προτίμηση των φοιτητών. Η κατάταξη των φοιτητών γίνεται με κριτήριο το άθροισμα των βαθμών όλων των μαθημάτων στα οποία έχουν πετύχει. Οι βαθμοί των μαθημάτων της κατεύθυνσης επιλογής, όπως έχουν δηλωθεί από το αντίστοιχο

εργαστήριο, πολλαπλασιάζονται με συντελεστή 2. Σε περίπτωση ύπαρξης κενών θέσεων, ακολουθεί νέα επιλογή, λαμβάνοντας υπόψη τη δεύτερη προτίμηση των φοιτητών, την τρίτη προτίμηση κ.ο.κ. Εάν μετά την οριστικοποίηση της κατανομής ο φοιτητής δεν επιθυμεί να εκπονήσει την Π.Ε. σε Εργαστήριο πέραν της τρίτης του επιλογής μπορεί να επανέλθει με αίτησή του για εκπόνηση ΠΕ σε επόμενο εξάμηνο.

### **2.5 Εκπόνηση πτυχιακής εργασίας (Άρθρο 5)**

[1] Η ελάχιστη διάρκεια εκπόνησης Π.Ε. (περιλαμβανομένων των σταδίων: βιβλιογραφικής ενημέρωσης, πειραματικού μέρους, συγγραφής, αρχικής διόρθωσης και τελικής παρουσίασης) είναι δύο εκπαιδευτικά εξάμηνα.

[2] Οι καθηγητές και υπηρετούντες λέκτορες συνεπικουρούνται στην επίβλεψη των Π.Ε. από μεταπτυχιακούς φοιτητές, υποψήφιους διδάκτορες, Ι.Δ.Α.Χ. ή μέλη Ε.Τ.Ε.Π. οι οποίοι δηλώνονται στη Γραμματεία του Τμήματος αμέσως μετά την οριστικοποίηση της κατανομής των φοιτητών.

[3] Σε περίπτωση που ο επιβλέπων της Π.Ε. διαπιστώσει καθυστέρηση ή αδιαφορία εκ μέρους των φοιτητών που έχει ως αποτέλεσμα το βραδύ ρυθμό εκπόνησης της Π.Ε. ή τη δέσμευση πειραματικής συσκευής και μέσων, που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν από άλλους φοιτητές, υποβάλλει γραπτή έκθεση προς την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, με την οποία μπορεί να ζητήσει την έγκαιρη ακύρωση του ανατεθέντος θέματος, ώστε να μπορέσει να αναθέσει το ίδιο ή ανάλογο θέμα σε άλλους φοιτητές κατά το επόμενο εξάμηνο.

[4] Σε ανάλογη ενέργεια με αυτήν που περιγράφεται στο προηγούμενο άρθρο, μπορούν να προβούν και οι φοιτητές που τους ανετέθη θέμα Π.Ε., εάν διαπιστώσουν ελλιπή επίβλεψη και βοήθεια εκ μέρους του επιβλέποντά τους ή καταστάσεις που θα οδηγήσουν σε καθυστέρηση της ολοκλήρωσης της Π.Ε.

[5] Ελεύθερη επιλογή των μαθημάτων του 7<sup>ου</sup> και 8<sup>ου</sup> εξαμήνου ανεξαρτήτως του αντικειμένου της Π.Ε. και των μαθημάτων του Εργαστηρίου στο οποίο αυτή θα πραγματοποιηθεί.

[6] Οι φοιτητές που εκπονούν Π.Ε. είναι υποχρεωμένοι να τηρούν τετράδιο εκτέλεσης εργασιών το οποίο παραδίδουν με το πέρας της Π.Ε. στον επιβλέποντά τους.

### **2.6 Εξέταση - Βαθμολόγηση πτυχιακής εργασίας (Άρθρο 6)**

[1] Στην κατανομή του Τακτικού Προϋπολογισμού του Τμήματος προβλέπεται υποχρεωτικά ξεχωριστό κονδύλιο για την εκπόνηση της Π.Ε. και το οποίο κατανέμεται ισόποσα ανά φοιτητή.

[2] Μετά την εκπόνηση της Π.Ε. και διόρθωση του αρχικού κειμένου από το επιβλέπον μέλος Δ.Ε.Π., η Π.Ε. τυπώνεται στην οριστική της μορφή. Αντίτυπο της Π.Ε. κατατίθεται στη Γραμματεία του Τμήματος. Η Γραμματεία χορηγεί στο επιβλέπον



μέλος Δ.Ε.Π. βαθμολογικό έντυπο στο οποίο θα βαθμολογήσει χωριστά (στη βαθμολογική κλίμακα 0-10) τα ακόλουθα σημεία αξιολόγησης:

- Ποιότητα περιεχομένου και γραπτού κειμένου της Π.Ε.
- Ποιότητα προφορικής παρουσίασης
- Γνώσεις στο ειδικότερο θέμα της Π.Ε. και βιβλιογραφική ενημέρωση επί του θέματος
- Γνώσεις στο ευρύτερο γνωστικό αντικείμενο του θέματος της Π.Ε.
- Συνέπεια εργασίας και καλή εργαστηριακή πρακτική κατά την εκπόνηση της Π.Ε.

Το έντυπο συμπληρώνεται, υπογράφεται και επιστρέφεται στη Γραμματεία του Τμήματος. Η μέση βαθμολογία όλων των επιμέρους σημείων για κάθε φοιτητή, στρογγυλεμένη στην πλησιέστερη μονάδα συνιστούν το βαθμό Π.Ε. που καταχωρείται στην αναλυτική βαθμολογία κάθε φοιτητή.

[3] Η προφορική δημόσια παρουσίαση της Π.Ε. θα γίνεται την εβδομάδα που ακολουθεί μετά το τέλος των κανονικών εξεταστικών περιόδων του ακαδ. έτους.

### **2.7 Γενικές Διατάξεις (Άρθρο 7)**

[1] Κάθε θέμα που θα προκύψει κατά την εφαρμογή του παρόντος κανονισμού και δεν προβλέπεται από αυτόν, διευθετείται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, που ανάλογα με τη σοβαρότητα και τη φύση του μπορεί να το παραπέμψει προς επίλυση στις ΓΣ των Τομέων ή του Τμήματος.

[2] Επιβαλλόμενες για ουσιαστικούς λόγους τροποποιήσεις ή προσθήκες στον παρόντα κανονισμό, αποφασίζονται μόνο από τη Γ.Σ. του Τμήματος με εισήγηση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών. Κάθε τροποποίηση των Προϋποθέσεων Τμήματος θα πρέπει να εγκρίνεται από τη Γ.Σ. του Τμήματος, θα ανακοινώνεται έγκαιρα και θα ισχύει από τη **μεθεπόμενη** επιλογή φοιτητών για εκπόνηση Π.Ε.

### **3. Τρόπος υπολογισμού του βαθμού πτυχίου του νέου προγράμματος σπουδών**

Για τον υπολογισμό του βαθμού του πτυχίου των φοιτητών, λαμβάνονται υπόψη οι βαθμοί όλων των μαθημάτων που απαιτούνται για τη λήψη του πτυχίου, καθώς και του βαθμού της διπλωματικής εργασίας.

Ο βαθμός κάθε μαθήματος πολλαπλασιάζεται επί έναν συντελεστή, ο οποίος ονομάζεται συντελεστής βαρύτητας του μαθήματος και το άθροισμα των επιμέρους γινομένων διαιρείται με το άθροισμα των συντελεστών όλων των μαθημάτων αυτών.

Οι συντελεστές βαρύτητας υπολογίζονται ως εξής:

- Μαθήματα με περισσότερες από 4 διδακτικές μονάδες, καθώς και η διπλωματική εργασία έχουν συντελεστή βαρύτητας 2.

Ο βαθμός του πτυχίου στρογγυλεύεται στα δύο δεκαδικά ψηφία (κλίμακα 5,00 έως 10,00) και χαρακτηρίζεται η επίδοση ως: «**Καλώς**» (βαθμός: 5,00 έως 6,49), «**Λίαν Καλώς**» (βαθμός: 6,50 – 8,49) και «**Άριστα**»(βαθμός: 8,50 –10,00).

---

Το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Χημείας έχει ως ακολούθως:

***Αναλυτικό πρόγραμμα μαθημάτων και Διδακτικές Μονάδες (Δ.Μ.)***

Οι παρεχόμενες Διδακτικές Μονάδες (ώρες διδασκαλίας) που αναφέρονται στους οδηγούς σπουδών του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων από την περίοδο 2000-2001 μέχρι σήμερα ταυτίζονται με τις E.C.T.S. (σύστημα μέτρησης Διδακτικών Μονάδων στην Ευρωπαϊκή Ένωση) μόνο για χρήση στο πλαίσιο του Προγράμματος “Erasmus-Socrates” στις περιπτώσεις φοιτητών:

**α.** που γίνονται δεκτοί από το Τμήμα Χημείας και

**β.** από το Τμήμα Χημείας που γίνονται δεκτοί σ' άλλα Α.Ε.Ι. της Ευρώπης.

Η χρήση της παραπάνω αντιστοιχίας δεν σημαίνει ότι το σύστημα E.C.T.S., όπως αυτό περιγράφεται στο Νόμο 3374/05 (ΦΕΚ 189/02-08-05), έχει γίνει αποδεκτό από τη Γ.Σ. του Τμήματος.

### **Αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών**

Με απόφαση της Γ.Σ. αριθμ. 796/11-6-2010 έχει εγκριθεί το ακόλουθο αναμορφωμένο προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών το οποίο εφαρμόζεται από το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013. Το παλαιό πρόγραμμα σπουδών (σελ. 94), το οποίο εφαρμόζεται από το ακαδημαϊκό έτος 1999-2000, ισχύει για τους φοιτητές που έχουν εισαχθεί μέχρι και το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012. Για διάφορες ειδικές κατηγορίες φοιτητών έχουν προβλεφθεί μεταβατικές διατάξεις και ρυθμίσεις όπως αντιστοιχίσεις μαθημάτων κ.ά.

Οι Διδακτικές Μονάδες/E.C.T.S. χρησιμοποιούνται μόνο στο πλαίσιο του Προγράμματος “Erasmus-Socrates” στις περιπτώσεις φοιτητών που γίνονται δεκτοί στο Τμήμα Χημείας από Α.Ε.Ι. της Ευρώπης και από το Τμήμα Χημείας που γίνονται δεκτοί σε άλλα Α.Ε.Ι. της Ευρώπης.

Τίτλοι μαθημάτων Subject Titles	Αρμόδιος Τομέας ή Τμήμα Relevant Section or Department	Ώρες Διδασκαλίας Teaching Hours	Διδακτικές Μονάδες/E.C.T.S Credits
<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>			
<b>1<sup>st</sup> Semester</b>			
<i>Υποχρεωτικά Μαθήματα</i>			
<i>Compulsory Courses</i>			
1.1. <i>Αναλυτική Χημεία I</i> Κ. Κονιδάρη <i>Analytical Chemistry I</i> K. Konidari	A	4	5
1.2. <i>Ανόργανη Χημεία I</i> Α. Γαρούφης, Γ. Μαλανδρίνος <i>Inorganic Chemistry I</i> A. Garoufis, G. Malandrinos	A	4	5
1.3. <i>Εισαγωγικό Εργαστήριο Χημείας</i> Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. των Εργ. Αναλυτικής, και Οργανικής Χημείας, Α. Τσίπης Ε. Μάνος <i>Introductory Chemistry Laboratory</i> All members of the Analytical, Inorganic and Organic Chemistry Laboratories, A. Tsipis, E. Manos	A, B	5	5
1.4. <i>Μαθηματικά I</i> Μ. Ξένος <i>Mathematics I</i> M. Xenos	T.M.	4	5
1.5. <i>Φυσική</i> Σ. Πατσουράκος <i>Physics</i> S. Patsourakos	T.Φ.	4	5
1.6. <i>Η/Υ-Πληροφορική</i> Ε. Παπαμιχαήλ (Σ) <sup>1</sup> , Γ. Βαρβούνης, Α. Μυλωνά-Κοσμά,	A,B	4	5

<sup>1</sup> Σ: Συντονιστής

A. Τσίπης  
*Computer Science-Informatics*  
 E. Paramichael (C.)<sup>2</sup>, G.  
 Varvounis, A. Mylona-Kosma,  
 A. Tsipis

25

30

**2<sup>ο</sup> Εξάμηνο****2<sup>nd</sup> Semester***Υποχρεωτικά Μαθήματα**Compulsory Courses*

2.1.	<i>Αναλυτική Χημεία II</i> A. Βλεσσίδης, Β. Σακκάς <i>Analytical Chemistry II</i> A. Vlessidis, V. Sakkas	A	4	5
2.2.	<i>Ανόργανη Χημεία II</i> I. Πλακατούρας, Σ. Χατζηκακού <i>Inorganic Chemistry II</i> J. Plakatouras, S. Hadjidakou	A	4	5
2.3.	<i>Οργανική Χημεία I</i> I. Γεροθανάσης (Σ), Μ. Σίσκος <i>Organic Chemistry I</i> I. Gerothanassis, M. Siskos	B	4	5
2.4.	<i>Φυσικοχημεία I</i> Σ. Σκούλικα, Κ. Βλάχος, Γ. Τσαπαρλής <i>Physical Chemistry I</i> S. Skoulika, C. Vlahos, G. Tsaparlis	Δ	4	5
2.5.	<i>Μαθηματικά II</i> Μ. Ξένος <i>Mathematics II</i> M. Xenos	T.M.	4	5
<i>Κατ'επιλογήν Μαθήματα</i>				
<i>Elective courses</i>				
2.6.	<i>Βιολογία</i> Ε. Φριλίγκος <i>Biology</i> E. Friligos		4	5
2.7.	<i>Ιστορία της Χημείας</i> Ε. Μπόκαρης <i>History of Chemistry</i>	Γ	4	5

<sup>2</sup> C: Coordinator

E. Bokaris

24

30

**3<sup>ο</sup> Εξάμηνο****3<sup>rd</sup> Semester***Υποχρεωτικά Μαθήματα**Compulsory Courses*

3.1.	<i>Αναλυτική Χημεία III</i> Κ. Σταλίκας, Μ. Προδρομίδης <i>Analytical Chemistry III</i> C. Stalikas, M. Prodromidis	A	4	5
3.2.	<i>Οργανική Χημεία II</i> Β. Θεοδώρου (Σ), Κ. Σκομπρίδης <i>Organic Chemistry II</i> V. Theodorou, K. Skobridis	B	4	5
3.3.	<i>Φυσικοχημεία II</i> Α. Μιχαηλίδης, Β. Μελισσάς <i>Physical Chemistry II</i> A. Michaelides, V. Melissas	Δ	4	5
3.4.	<i>Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας I</i> Θ. Καμπανός, Ι. Πλακατούρας, Μ. Λουλούδη, Α. Τσίπης, Α. Γαρούφης, Σ. Χατζηκακού, Γ. Μαλανδρίνος, Ε. Μάνος <i>Laboratory of Inorganic Chemistry I</i> T. Kabanos, J. Plakatouras, M. Louloudi, A. Tshipis, A. Garoufis, S. Hadjikakou, G. Malandrinos, E. Manos	A	5	5
3.5.	<i>Εργαστήριο Φυσικοχημείας I</i> Α. Μιχαηλίδης, Σ. Σκούλικα, Κ. Βλάχος, Β. Μελισσάς, Μ. Κοσμάς, Α. Μυλωνά-Κοσμά, Γ. Τσαπαρλής <i>Laboratory of Physical Chemistry I</i> A. Michaelides, S. Skoulika, C. Vlahos, V. Melissas, M. Kosmas, A. Mylona-Kosma, G. Tsaparlis	Δ	5	5
3.6.	<i>Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας I</i> Τ. Αλμπάνης, Α. Βλεσσίδης, Δ. Γκιώκας, Κ. Κονιδάρη, Μ. Προδρομίδης, Β. Σακκάς, Κ.	A	5	5

Σταλίκας

*Laboratory of Analytical  
Chemistry I*T. Albanis, A. Vlessidis, M.  
Prodromidis, C. Konidari, V.  
Sakkas, D. Giokas, C. Stalikas

27

30

**4<sup>ο</sup> Εξάμηνο****4<sup>th</sup> Semester***Υποχρεωτικά Μαθήματα**Compulsory Courses*

4.1.	<i>Φυσικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας</i> T. Βαϊμάκης, Δ. Πετράκης <i>Physical Processes in Chemical Technology</i> T. Vaimakis, D. Petrakis	Γ	4	5
4.2	<i>Βιοχημεία I</i> M. E. Λέκκα (Σ), E. Πάνου, E. Παπαμιχαήλ <i>Biochemistry I</i> M. E. Lekka, E. Panou, E. Paramichael	B	4	5
4.3	<i>Οργανική Χημεία III</i> A. Ζαρκαδης (Σ), A. Τζάκος <i>Organic Chemistry III</i> A. Zarkadis, A. Tzakos	B	4	5
4.4	<i>Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας II</i> A. Βλεσσίδης, Δ. Γκιώκας, K. Κονιδάρη, K. Σταλίκας, M. Προδρομίδης, B. Σακκάς, <i>Laboratory of Analytical Chemistry II</i> A. Vlessidis, D. Giokas, C. Konidari, M. Prodromidis, V. Sakkas, C. Stalikas,	A	5	5
4.5	<i>Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας II</i>	A	5	5

	A. Γαρούφης, Σ. Χατζηκακού, Γ. Μαλανδρίνος, Ε. Μάνος, Θ. Καμπανός, Ι. Πλακατούρας, Μ. Λουλούδη, Α. Τσίπης <i>Laboratory of Inorganic Chemistry II</i> A. Garoufis, S. Hadjikakou, G. Malandrinos, E. Manos, Th. Kabanos, I. Plakatouras, M. Louloudi, A. Tsipis			
4.6	<i>Εργαστήριο Φυσικοχημείας II</i> M. Κοσμάς, Α. Μυλωνά-Κοσμά, Γ. Τσαπαρλής, Κ. Βλάχος, Β. Μελισσάς, Α. Μιχαηλίδης, Σ. Σκούλικα <i>Laboratory of Physical Chemistry II</i> M. Kosmas, A. Mylona-Kosma, G. Tsaparlis, C. Vlahos, V. Melissas, A. Michaelides, S. Skoulika	Δ	5	5
			27	30

**5<sup>ο</sup> Εξάμηνο**

**5<sup>th</sup> Semester**

*Υποχρεωτικά Μαθήματα*

*Compulsory Courses*

5.1	<i>Ανόργανη Χημεία III</i> M. Λουλούδη, Θ. Καμπανός <i>Inorganic Chemistry III</i> M. Louloudi, Th. Kabanos	A	4	5
5.2	<i>Βιοχημεία II</i> Δ. Τσουκάτος (Σ), Α. Ε. Κούκκου <i>Biochemistry II</i> D. Tsoukatos, A. E. Koukkou	B	4	5
5.3	<i>Χημικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας</i> Ε. Μπόκαρης, Τ. Βαϊμάκης, Δ. Πετράκης <i>Chemical Processes in Chemical Technology</i> E. Bokaris, T. Vaimakis, D. Petrakis	Γ	4	5
5.4	<i>Χημεία Τροφίμων</i>	Γ	4	5



Μ. Κοντομινάς, Μ. Τασιούλα

Ι. Ρούσσης (Σ)

*Food Chemistry*

Μ. Kontominas, M. Tasioula

I. Roussis

5.5	<i>Εργαστήριο Βιοχημείας</i> Δ. Τσουκάτος (Σ), Μ.Ε. Λέκκα, Ε. Πάνου Α. Τσελέπης (Σ), Ε. Παπαμιχαήλ, Α.Ε. Κούκου <i>Laboratory of Biochemistry</i> <i>D. Tsoukatos, M.E. Lekka, E.</i> <i>Panou</i> <i>A. Tselepis, E. Paramichael, A.E.</i> <i>Koukkou</i>	B	5	5
5.6	<i>Εργαστήριο Οργανικής Χημείας Ι</i> 6-8 μέλη ΔΕΠ του Εργαστηρίου Οργανικής Χημείας <i>Laboratory of Organic Chemistry I</i> 6-8 members of the Laboratory of Organic Chemistry	B	5	5
			26	30

**6<sup>ο</sup> Εξάμηνο****6<sup>th</sup> Semester***Υποχρεωτικά Μαθήματα**Compulsory Courses*

6.1	<i>Φυσικοχημεία ΙΙΙ</i> Α. Μυλωνά-Κοσμά, Μ. Κοσμάς <i>Physical Chemistry III</i> A. Mylona-Kosma, M. Kosmas	Δ	4	5
6.2	<i>Τεχνολογία Τροφίμων</i> Π. Δεμερτζής <i>Food Technology</i> P. Demertzis	Γ	4	5
6.3	<i>Εργαστήριο Φυσικών και Χημικών</i> <i>Διεργασιών</i> Τ. Βαϊμάκης, Δ. Πετράκης, Ε. Μπόκαρης, Λ. Λουκατζίκου <i>Laboratory of Physical and Chemical</i> <i>Processes</i> <i>T. Vaimakis, D. Petrakis, E. Bokaris, L.</i> <i>Loukatzikou</i>	Γ	5	5

6.4	<i>Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων</i> Μ. Κοντομηνάς, Π. Δεμερτζής, Κ. Ακρίδα, Ι. Ρούσσης, Κ. Ρηγανάκος, Ι. Σαββαΐδης, Μ. Τασιούλα, Α. Μπαδέκα <i>Laboratory of Analysis and Food Technology</i> Μ. Kontominas, P. Demertzis, K. Akrida, I. Roussis, K. Riganakos, I. Savvaidis, A. Badeka	Γ	5	5
6.5	<i>Εργαστήριο Οργανικής Χημείας II</i> 6-8 μέλη ΔΕΠ του Εργαστηρίου Οργανικής Χημείας <i>Laboratory of Organic Chemistry II</i> 6-8 members of the Laboratory of Organic Chemistry	Β	10	10
			28	30

**7<sup>ο</sup> Εξάμηνο**

**7<sup>th</sup> Semester**

*Υποχρεωτικά Μαθήματα (10 Δ.Μ.) και κατ'επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα (20 Δ.Μ.) απ' όλα τα θεσμοθετημένα Εργαστήρια του Τμήματος*

*Compulsory Courses (10 E.C.T.S.) and Optionally Required Courses (20 E.C.T.S.) of all statutory Laboratories of the Department*

1. *Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας*  
*Laboratory of Analytical Chemistry*
2. *Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας*  
*Laboratory of Inorganic Chemistry*
3. *Εργαστήριο Οργανικής Χημείας*  
*Laboratory of Organic Chemistry*
4. *Εργαστήριο Φυσικοχημείας*  
*Laboratory of Physical Chemistry*
5. *Εργαστήριο Βιοχημείας*  
*Laboratory of Biochemistry*
6. *Εργαστήριο Φυσικών και Χημικών Διεργασιών*  
*Laboratory of Physical and Chemical Processes*
7. *Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων*  
*Laboratory of Food Analysis and Technology*

*Υποχρεωτικά Μαθήματα*

*Compulsory Courses*

7.1	<i>Πτυχιακή Εργασία</i> <i>Graduation Project</i>	5	5
7.2	<i>Φασματοσκοπία, Φασματομετρία και Εφαρμογές</i>	4	5

*Spectroscopy, Spectrometry and Applications**Κατ'επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα**Optionally Required Courses***Κατεύθυνση Αναλυτικής Χημείας και Επιστημών Περιβάλλοντος****Analytical Chemistry and Environmental Sciences Course**

7.1.1	<i>Αναλυτικές Τεχνικές Χαρακτηρισμού Στερεών και Εφαρμογές</i> <i>Analytical Techniques for the Characterisation of Solids and Applications</i>	4	5
7.1.2	<i>Έλεγχος Ρύπανσης και Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος</i> <i>Pollution Control and Environmental Protection Technology</i>	4	5
7.1.3	<i>Στατιστική Επεξεργασία και Έλεγχος Ποιότητας Πειραματικών Δεδομένων στη Χημική Ανάλυση</i> <i>Statistical Processing and Quality Control of Experimental Data in Chemical Analysis</i>	4	5

**Κατεύθυνση Ανόργανης Χημείας****Inorganic Chemistry Course**

7.2.1	<i>Χημεία Λανθανιδίων και Ακτινιδίων με Στοιχεία Πυρηνικής Χημείας</i> <i>Chemistry of Lanthanides and Actinides with Elements of Nuclear Chemistry</i>	4	5
7.2.2	<i>Μεταλλοβιομόρια</i> <i>Metallobiomolecules</i>	4	5

**Κατεύθυνση Οργανικής Χημείας****Organic Chemistry Course**

7.3.1	<i>Μηχανισμοί στην Οργανική Χημεία</i> <i>Mechanisms in Organic Chemistry</i>	4	5
7.3.2	<i>Ετεροκυκλική Χημεία</i> <i>Heterocyclic Chemistry</i>	4	5
7.3.3	<i>Πεπτιδοχημεία</i> <i>Peptide Chemistry</i>	4	5

**Κατεύθυνση Φυσικής και Θεωρητικής Χημείας****Physical and Theoretical Chemistry Course**

7.4.1	<i>Εφαρμογές Κβαντικής Χημείας</i> <i>Applied Quantum Chemistry</i>	4	5
7.4.2	<i>Εφαρμογές Στατιστικής Μηχανικής</i> <i>Applications of Statistical Mechanics</i>	4	5
7.4.3	<i>Κρυσταλλοχημεία-Κρυσταλλοδομή</i> <i>Crystalchemistry-Crystalstructure</i>	4	5

7.4.4	Διδακτική Φυσικών Επιστημών-Χημείας <i>Didactics of Physical Sciences-Chemistry</i>	4	5
-------	--	---	---

**Κατεύθυνση Βιοχημείας και Κλινικής Χημείας  
Biochemistry and Clinical Chemistry Course**

7.5.1	Βιοχημεία ΙΙΙ <i>Biochemistry III</i>	4	5
7.5.2	Εισαγωγή στην Κλινική Βιοχημεία <i>Introduction to Clinical Biochemistry</i>	4	5
7.5.3	Μοριακή Βιολογία Νουκλεϊνικών Οξέων <i>Molecular Biology of Nucleic Acids</i>	4	5
7.5.4	Βιολογικές Μεμβράνες και Βασικές Αρχές Μεταγωγής Σήματος <i>Biological Membranes and Basic Principles of Signal Transduction</i>	4	5
7.5.5	Προχωρημένο Εργαστήριο Βιοχημείας <i>Advanced Biochemistry Laboratory</i>	4	5

**Κατεύθυνση Χημικής Τεχνολογίας  
Chemical Technology Course**

7.6.1	Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος <i>Environmental Protection Laboratory</i>	4	5
7.6.2	Τεχνολογία Σύνθεσης και Ανακύκλωσης Πλαστικών <i>Synthesis and Recycling Technology of Plastics</i>	4	5
7.6.3	Εργαστήριο Χημικής Τεχνολογίας <i>Laboratory of Chemical Technology</i>	4	5
7.6.4	Ανόργανη Χημική Τεχνολογία <i>Inorganic Chemical Technology</i>	4	5

**Κατεύθυνση Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων  
Food Science and Technology Course**

7.7.1	Βιομηχανίες Τροφίμων <i>Food Industries</i>	4	5
7.7.2	Προχωρημένο Εργαστήριο Τροφίμων-Οινολογίας <i>Advanced Food-Enology Laboratory</i>	4	5
7.7.3	Ανάλυση Τροφίμων <i>Food Analysis</i>	4	5
7.7.4	Μικροβιολογία-Μικροβιολογία Τροφίμων <i>Microbiology-Food Microbiology</i>	4	5
7.7.5	Οινολογία Ι	4	5

<i>Enology I</i>		
7.7.6 <i>Αμπελουργία</i>	4	5
<i>Viticulture</i>		

**8<sup>ο</sup> Εξάμηνο****8<sup>th</sup> Semester**

*Υποχρεωτικά Μαθήματα (10 Δ.Μ.) και κατ'επιλογή Υποχρεωτικά Μαθήματα (20 Δ.Μ.) από όλα τα θεσμοθετημένα Εργαστήρια του Τμήματος*

*Compulsory Courses (10 E.C.T.S.) and Optionally Required Courses (20 E.C.T.S.) of all statutory Laboratories of the Department*

1. Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας  
Laboratory of Analytical Chemistry
2. Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας  
Laboratory of Inorganic Chemistry
3. Εργαστήριο Οργανικής Χημείας  
Laboratory of Organic Chemistry
4. Εργαστήριο Φυσικοχημείας  
Laboratory of Physical Chemistry
5. Εργαστήριο Βιοχημείας  
Laboratory of Biochemistry
6. Εργαστήριο Φυσικών και Χημικών Διεργασιών  
Laboratory of Physical and Chemical Processes
7. Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων  
Laboratory of Food Analysis and Technology

*Υποχρεωτικά Μαθήματα*

*Compulsory Courses*

8.1 Πτυχιακή Εργασία	10	10
<i>Graduation Project</i>		

*Κατ'επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα*

*Optionally Required Courses*

**Κατεύθυνση Αναλυτικής Χημείας και Επιστημών Περιβάλλοντος****Analytical Chemistry and Environmental Sciences Course**

8.1.1 <i>Εφαρμοσμένη Ηλεκτροχημεία: Ανάπτυξη Χημικών Αισθητήρων και Βιοαισθητήρων</i>	4	5
<i>Applied Electrochemistry: Development of Chemical Sensors and Biosensors</i>		
8.1.2 <i>Περιβαλλοντική Χημική Ανάλυση-Σύγχρονες Διεργασίες Αποκατάστασης Περιβάλλοντος</i>	4	5
<i>Environmental Chemical Analysis-Modern Processes for Environmental Rehabilitation</i>		
8.1.3 <i>Χημεία Περιβάλλοντος</i>	4	5
<i>Environmental Chemistry</i>		

**Κατεύθυνση Ανόργανης Χημείας****Inorganic Chemistry Course**

8.2.1	Κατάλυση από Μεταλλικά Σύμπλοκα-Μηχανισμοί <i>Catalysis by Metal Complexes-Mechanisms</i>	4	5
8.2.2	Βιοανόργανες Εφαρμογές <i>Bioinorganic Applications</i>	4	5

**Κατεύθυνση Οργανικής Χημείας****Organic Chemistry Course**

8.3.1	Αντίστροφη Ανάλυση Σύνθεσης Οργανικών Ενώσεων <i>Retro Synthetic Analysis of Organic Compounds</i>	4	5
8.3.2	Σύγχρονες Φασματοσκοπικές Μέθοδοι για την Ταυτοποίηση Οργανικών Μορίων <i>Modern Spectroscopic Methods for the Identification of Organic Molecules</i>	4	5
8.3.3	Φωτοχημεία Οργανικών Ενώσεων και Πολυμερών <i>Photochemistry of Organic Compounds and Polymers</i>	4	5

**Κατεύθυνση Φυσικής και Θεωρητικής Χημείας****Physical and Theoretical Chemistry Course**

8.4.1	Επιστήμη Πολυμερών <i>Polymer Science</i>	4	5
8.4.2	Μοριακά Υλικά <i>Molecular Materials</i>	4	5
8.4.3	Μοριακή Φωτοχημεία και Εφαρμογές <i>Molecular Photochemistry and Applications</i>	4	5
8.4.4	Νεότερες Τεχνικές Κβαντικής και Στατιστικής Μηχανικής για τη Διερεύνηση Χημικών Αντιδράσεων <i>Modern Techniques in Quantum and Statistical Mechanics for the Investigation of Chemical Reactions</i>	4	5

**Κατεύθυνση Βιοχημείας και Κλινικής Χημείας****Biochemistry and Clinical Chemistry Course**

8.5.1	Βιοτεχνολογία <i>Biotechnology</i>	4	5
8.5.2	Κλινική Χημεία <i>Clinical Chemistry</i>	4	5
8.5.3	Ενζυμολογία <i>Enzymology</i>	4	5
8.5.4	Βιοπολυμερή <i>Biopolymers</i>	4	5
8.5.5	Εργαστήριο Κλινικής Χημείας <i>Laboratory of Clinical Chemistry</i>	4	5

**Κατεύθυνση Χημικής Τεχνολογίας****Chemical Technology Course**

8.6.1	<i>Εμπλουτισμός Μεταλλευμάτων</i> <i>Ore Enrichment</i>	4	5
8.6.2	<i>Οργανική Χημική Τεχνολογία</i> <i>Organic Chemical Technology</i>	4	5
8.6.3	<i>Ιστορία και Επιστημολογία της Χημείας</i> <i>History and Scientology of Chemistry</i>	4	5
8.6.4	<i>Γεωχημεία-Ορυκτολογία</i> <i>Geochemistry-Minerology</i>	4	5

### **Κατεύθυνση Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων** **Food Science and Technology Course**

8.7.1	<i>Συσκευασία Τροφίμων</i> <i>Food Packaging</i>	4	5
8.7.2	<i>Διατροφή</i> <i>Nutrition</i>	4	5
8.7.3	<i>Ποιοτικός Έλεγχος-Νομοθεσία Τροφίμων</i> <i>Quality Control-Food Legislation</i>	4	5
8.7.4	<i>Βιοχημεία και Βιοτεχνολογία Τροφίμων</i> <i>Food Biochemistry and Biotechnology</i>	4	5
8.7.5	<i>Οινολογία II</i> <i>Enology II</i>	4	5
8.7.6	<i>Στοιχεία Οικονομίας</i> <i>Elements of Economics</i>	4	5

**Υψη μαθημάτων (ΑΝΑΜΟΡΦΩΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)**

Παρακάτω ακολουθεί μια περιγραφή όλων των μαθημάτων που εμφανίζονται στο πρόγραμμα σπουδών ως προς το περιεχόμενό τους, όπως αυτά δόθηκαν από τους Τομείς στους οποίους υπάγονται.

**1<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ****1.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι**

Μέθοδοι χημικής ανάλυσης. Χημικός δεσμός. Ηλεκτραρνητικότητα. Περί διαλυμάτων. Το ύδωρ ως διαλύτης. Υδατικά διαλύματα ηλεκτρολυτών. Θεωρία ηλεκτρολυτικής διάστασης. Θεωρία διοντικών έλξεων. Κανόνες για την αναγραφή των χημικών εξισώσεων. Μέθοδοι συμπλήρωσης εξισώσεων οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων. Πυροχημικές αντιδράσεις. Τρόποι έκφρασης της συγκέντρωσης των διαλυμάτων. Αρχή της ηλεκτρικής ουδετερότητας. Αρχή της ισοστάθμισης μάζας. Πρωτονιακή συνθήκη. Ταχύτητα αντίδρασης. Θεωρία των συγκρούσεων, Θεωρία του ενεργοποιημένου συμπλόκου. Νόμος δράσης των μαζών. Χημική ισορροπία. Νόμος χημικής ισορροπίας. Αρχή του Le Chatelier. Ισορροπίες κατανομής και νόμος κατανομής. Ιοντισμός ασθενών οξέων και βάσεων. Σταθερά ιοντισμού. Βαθμός ιοντισμού. Νόμος αραίωσης Ostwald. Ισορροπίες ασθενών οξέων και ασθενών βάσεων. Διαγράμματα κατανομής. Επίδραση κοινού ιόντος. Επίδραση μη κοινού ιόντος. Ιοντισμός ύδατος, γινόμενο ιόντων ύδατος. Ρυθμιστικά διαλύματα. Υδρόλυση. Ετερογενείς ισορροπίες. Αρχή γινομένου διαλυτότητας, σταθερά γινομένου διαλυτότητας. Σχηματισμός και διαλυτοποίηση ιζημάτων. Ομογενής καθίζηση. Μόλυνση των ιζημάτων και μείωση αυτής. Κολλοειδή διαλύματα. Κλασματική καθίζηση. Ισορροπίες που περιλαμβάνουν σύμπλοκα ιόντα. Σταθερά σχηματισμού συμπλόκου ιόντος. Ισορροπίες που περιλαμβάνουν επαμφοτερίζουσες ουσίες. Ισορροπίες που περιλαμβάνουν οξειδοαναγωγικά συστήματα. Παράγοντες που επιδρούν στο δυναμικό των ηλεκτροδίων. Εξίσωση Nernst. Γαλβανικά και ηλεκτρολυτικά στοιχεία. Σταθερά ισορροπίας οξειδοαναγωγικών συστημάτων. Εφαρμογές των κανονικών δυναμικών και της εξίσωσης Nernst. Υπολογισμός σταθερών ισορροπίας ( $K_a$ ,  $K_b$ ,  $K_{sp}$ , κ.λ.π.)



## 1.2 ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι

Σκοπός της Ανόργανης Χημείας. Εισαγωγή στο αντικείμενο, σύνδεση με άλλους τομείς (Βιολογία, Φυσική, Επιστήμη Υλικών). Ατομική Δομή, το άτομο του υδρογόνου, πρότυπο του Bohr, ατομικά τροχιακά, ενέργειες και σχήματα, πολυηλεκτρονιακά άτομα, s, p, d τροχιακά, περιοδικός πίνακας. Περιοδικότητα των ιδιοτήτων στον περιοδικό πίνακα. Χημικός Δεσμός, επικάλυψη τροχιακών, σ, π και δ δεσμοί, Μοριακά Τροχιακά. Ομοατομικά και ετεροατομικά δυατομικά συστήματα Ασθενείς αλληλεπιδράσεις. Σχήματα μορίων, δομές Lewis, ΑΖΗΣΣ. Σθενοδεσμική θεωρία (υβριδισμός), δεσμός τριών κέντρων. Ιοντικές ενώσεις, ενέργεια πλέγματος, κύκλος Born-Haber, ιοντική ακτίνα, απλές κρυσταλλικές δομές. Χημεία επιλεγμένων ανιόντων. οξείδια, υδροξείδια, αλκοξείδια. πολυοξο-ανιόντα, αλογονίδια, σουλφίδια. Πρωτικοί και μη πρωτικοί διαλύτες, τήγματα αλάτων, ορισμοί οξέων Βάσεων, διαλύματα, συνήθη πρωτικά οξέα, οξοοξέα. Οξειδοαναγωγή. Αντιδράσεις-Ημιαντιδράσεις σε όξινα και βασικά διαλύματα. Βολταϊκά, ηλεκτρολυτικά στοιχεία. Εισαγωγή στη χημεία Ένταξης. Δομές συμπλόκων. Υποκαταστάτες. Ονοματολογία, Ισομέρεια. Θεωρίες δεσμού στα σύμπλοκα. Σθενοδεσμική Θεωρία. Θεωρία Κρυσταλλικού πεδίου. Οκταεδρικά και τετραεδρικά. Φασματοχημική σειρά. Παραμορφωμένες γεωμετρίες, επίπεδα τετραγωνικά σύμπλοκα. Μοριακά τροχιακά. Σταθερότητα συμπλόκων. Σκληρά και μαλακά οξέα και βάσεις κατά Lewis. Δραστικότητα συμπλόκων. Αντιδράσεις αντικατάστασης υποκαταστατών. Εισαγωγή στους μηχανισμούς ανοργάνων αντιδράσεων. Αντιδράσεις αντικατάστασης στα σύμπλοκα.

## 1.3 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ

Εισαγωγή στις πρακτικές γνώσεις του Εργαστηρίου Ποιοτικής Χημικής Ανάλυσης. (κανόνες και μέτρα ασφαλείας εργαστηρίου, προγραμματισμός εργασίας, ημερολόγιο εργαστηρίου, καθαριότητα και ευταξία, εργαστηριακά σκεύη και όργανα, αντιδραστήρια, επιλεγμένες αντιδράσεις κατιόντων και ανιόντων με διάφορα αντιδραστήρια). Τρόπος έκφρασης συγκέντρωσης διαλυμάτων και παρασκευή αυτών, εισαγωγή στον αναλυτικό διαχωρισμό κατιόντων και ανιόντων, τεχνικές ποιοτικής ημιμικροαναλύσεως (καθίζηση, εκχύλιση, εξάτμιση, φυγοκέντριση, διήθηση κ.λ.π. Εισαγωγή στις πρακτικές γνώσεις του Εργαστηρίου Ποσοτικής Χημικής Ανάλυσης (κανόνες και μέτρα ασφαλείας εργαστηρίου, προγραμματισμός

εργασίας, ημερολόγιο εργαστηρίου, καθαριότητα και ευταξία, εργαστηριακά σκεύη και όργανα, υλικά εργαστηριακών σκευών, βαθμονόμηση ογκομετρικών σκευών, αντιδραστήρια, αναλυτικός ζυγός (περιγραφή και λειτουργία του αναλυτικού ζυγού, αναλυτικά σταθμά, γενικοί κανόνες χρήσεως του αναλυτικού ζυγού, ζύγιση με αναλυτικό ζυγό, σφάλματα ζυγίσεως). Εισαγωγή στις μεθόδους ποσοτικής ανάλυσης (ογκομετρικές, σταθμικές αναλύσεις). Κανόνες και μέτρα ασφάλειας στο Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας. Όργανα και σκεύη. Ζύγιση. Διάλυση, καταβύθιση και διήθηση. Αντιδράσεις ιόντων των αλκαλικών γαιών και των αλκαλιμετάλλων. Οξειδωση και αναγωγή. Σειρά δραστηρότητας μετάλλων και αλογόνων. Χημική ισορροπία και αρχή Le Chatelier. Υπολογισμός της σταθεράς χημικής ισορροπίας μιας χημικής αντίδρασης. Εισαγωγή στο Εργαστήριο Οργανικής Χημείας. Ασφάλεια. Επικίνδυνες χημικές ουσίες και προφυλάξεις. Εργαστηριακός εξοπλισμός. Συναρμολόγηση υάλινων σκευών. Γνωριμία με τις οργανικές ενώσεις (υγρά, στερεά, τήξη, πήξη, βρασμός, εξάχνωση). Φυσικές σταθερές (σημείο ζέσεως, σημείο τήξεως) και χρήση αυτών στην ταυτοποίηση οργανικών ενώσεων. Διαλύτες. Διαλυτότητα ενώσεων. Διήθηση, Ξήρανση οργανικών διαλυτών και στερεών ενώσεων. Χαρακτηριστικές αντιδράσεις λειτουργικών ομάδων οργανικών ενώσεων και ταυτοποίηση με υπέρυθρη φασματοσκοπία.

#### **1.4 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ι**

Εισαγωγικές και επαναληπτικές έννοιες, βασικές έννοιες Θεωρίας Συνόλων. Εισαγωγικές και επαναληπτικές έννοιες, πραγματικοί αριθμοί, στοιχεία συναρτήσεων. Ακολουθίες, ορισμός ορίου ακολουθίας, όριο συγκλινουσών ακολουθιών, υπακολουθίες. Ακολουθίες, αποκλίνουσες ακολουθίες. Σειρές, σειρές με μη αρνητικούς όρους, εναλλασσόμενες σειρές. Σειρές, απόλυτη σύγκλιση, βασικά κριτήρια σύγκλισης, δυναμοσειρές. Όριο & συνέχεια, ορισμός ορίου, ρυθμοί μεταβολής, πλευρικά όρια. Όριο & συνέχεια, άπειρα όρια, συνέχεια, εφαπτόμενες ευθείες. Παράγωγοι, ορισμός παραγώγου, παράγωγοι βασικών συναρτήσεων, παράγωγος γινομένου, πηλίκου κ.λ.π. Παράγωγοι, παράγωγος ως συνάρτηση, παράγωγος ως ρυθμός μεταβολής, εισαγωγή στη μερική παράγωγο. Παράγωγοι, εφαρμογές παραγώγων, ακρότατα και μελέτη συνάρτησης. Διανύσματα, διανύσματα στο επίπεδο και το χώρο, εσωτερικό και εξωτερικό γινόμενο. Διανύσματα, καρτεσιανές, πολικές, κυλινδρικές συντεταγμένες, ευθείες και επίπεδα.

## 1.5 ΦΥΣΙΚΗ

Μονόμετρα και ανυσματικά φυσικά μεγέθη. Μονάδες μέτρησης φυσικών μεγεθών. Γραμμική και κυκλική κίνηση. Η έννοια της γραμμικής ορμής και της τροχιακής γωνιακής ορμής (στροφορμής). Έργο, ενέργεια, διατήρηση ενέργειας. Η έννοια της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας. Κλασικός αρμονικός ταλαντωτής. Συχνότητα, μήκος κύματος, κυματάριθμος, μονάδες. Κβαντικός αρμονικός ταλαντωτής. Φορτίο και ύλη, ηλεκτρικό πεδίο, νόμος του Coulomb, νόμος του Gauss. Ηλεκτρικό δυναμικό, χωρητικότητα και διηλεκτρικά. Ρεύμα και αντίσταση, ηλεκτρεγερτική δύναμη. Μαγνητικό πεδίο, νόμος του Ampere, νόμος του Faraday. Ηλεκτρικό δίπολο και διπολική ροπή, πολωσιμότητα, μαγνητικές ιδιότητες της ύλης. Η έννοια της κινητικής ενέργειας και της δυναμικής ενέργειας. Απώσεις και έλξεις τύπου Coulomb. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, περιγραφή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, ένταση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

## 1.6 Η/Υ-ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Δομή ηλεκτρονικών υπολογιστών. Γενικά περί των λειτουργικών συστημάτων (παράδειγμα: Windows, UNIX.). Εισαγωγή στο διαδίκτυο. Εκκίνηση και τερματισμός, ασφάλεια υπολογιστών. Ρυθμίσεις Συστήματος. Αναζήτηση, άντληση και επεξεργασία επιστημονικής πληροφορίας από SciFinder, ISI Web of Knowledge, Scopus, Scirus. Εισαγωγή στον προγραμματισμό (χρησιμότητα για τον χημικό, βασικές έννοιες, η λογική της έννοιας «γλώσσα προγραμματισμού» και των εντολών της, παραδείγματα απλών και γενικών εντολών, ενδεικτικά παραδείγματα προγραμματισμού). Υπολογισμοί με λογιστικά φύλλα (MS-Excel Spreadsheets, απλή έκδοση για καλύτερη εμπέδωση και χρησιμοποίηση των βασικών εντολών αυτού του πακέτου). Διδασκαλία παραδειγμάτων σε νεώτερη έκδοση. Διδασκαλία έτοιμων ελεύθερων στατιστικών και υπολογιστικών πακέτων (1) Διδασκαλία έτοιμων ελεύθερων στατιστικών και υπολογιστικών πακέτων (2) Παραδείγματα προγραμματισμού με υπολογισμούς: Ριζών εξισώσεων, Παραμέτρων πολυωνυμικών αλλά και άλλων μη-γραμμικών εξισώσεων (μοντέλα γνωστών χημικών διεργασιών) με προσαρμογή πειραματικών δεδομένων στις εξισώσεις αυτών των μορφών. Διδασκαλία μίας απλής γλώσσας προγραμματισμού (Basic). Δημιουργία και χρήση βάσεων δεδομένων. Η διδασκαλία θα γίνεται με παραδείγματα που θα έχουν άμεση σχέση με την επιστήμη της χημείας και τα προβλήματα που χρειάζεται να λύσει μια

τέτοια γνώση. Επεξεργασία Κειμένου (MS-WORD, απλή έκδοση για καλύτερη εμπέδωση και χρησιμοποίηση των βασικών εντολών αυτού του πακέτου). Διδασκαλία παραδειγμάτων σε νεώτερη έκδοση. Παρουσιάσεις (MS-PowerPoint, απλή έκδοση για καλύτερη εμπέδωση και χρησιμοποίηση των βασικών εντολών αυτού του πακέτου). Διδασκαλία παραδειγμάτων σε νεώτερη έκδοση. Λογισμικά Επεξεργασίας Δεδομένων (Origin κ.ά.). Λογισμικά επεξεργασίας χημικής πληροφορίας και σχεδιασμού ChemOffice (Chem3D, ChemDraw). Λογισμικά επεξεργασίας χημικής πληροφορίας και σχεδιασμού ChemOffice (Chem3D, ChemDraw) - Εισαγωγικά στοιχεία για λογισμικά προγράμματα υπολογισμού μοριακής δομής και ενέργειας (Hyperchem). Εισαγωγικά στοιχεία για λογισμικά προγράμματα υπολογισμού μοριακής δομής και ενέργειας (Hyperchem).

## 2ο. ΕΞΑΜΗΝΟ

### 2.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙ

Εισαγωγή στην ποσοτική ανάλυση. *Σφάλματα και στατιστική επεξεργασία αναλυτικών δεδομένων* (σφάλματα στην ποσοτική ανάλυση, εφαρμογές στατιστικής σε μικρό αριθμό δεδομένων. Στατιστικές δοκιμασίες για τιμές παραμέτρων, κριτήρια απορρίψεως τιμών σε μια σειρά πειραματικών δεδομένων, μέθοδοι ελέγχου και αυξήσεως της ακρίβειας των αναλύσεων, διάδοση σφαλμάτων κατά τους υπολογισμούς, σφάλματα ανάγνωσης κλίμακας μετρητικών οργάνων, σημαντικά ψηφία). *Σταθμική ανάλυση* (αρχές, εκλεκτικότητα αντιδραστηρίων, διαλυτότητα ιζήματος, μηχανισμός σχηματισμού ιζήματος, κρυσταλλικά ιζήματα, κολλοειδή, ιζήματα και προσρόφηση, μολύνσεις και καθαρισμός ιζημάτων, συντελεστές και σφάλματα καταβύθισης και διαχωρισμού, σταθμικοί προσδιορισμοί  $H_2O$ , N, Fe, Al, Ca, Mg,  $SO_4^{2-}$ ,  $SiO_3^{2-}$ ). *Ογκομετρική ανάλυση* (ταξινόμηση ογκομετρικών μεθόδων αναλύσεως, πρότυπες ουσίες και πρότυπα διαλύματα, πορεία ογκομετρικής αναλύσεως, καθορισμός τελικού σημείου-δείκτες, σφάλματα ογκομετρικής αναλύσεως, υπολογισμοί στην ογκομετρική ανάλυση, καμπύλες ογκομέτρησης, ογκομετρήσεις εξουδετέρωσης, οξειδοαναγωγικές ογκομετρήσεις, ογκομετρήσεις καθιζήσεως, συμπλοκομετρικές ογκομετρήσεις, ογκομετρήσεις μη υδατικούς διαλύτες). *Διαγράμματα σωματιδιακής σύστασης, λογαριθμικά διαγράμματα και*

εφαρμογές τους στην ογκομετρική ανάλυση, διαγράμματα ρυθμιστικής χωρητικότητας των διαλυμάτων. *Εκχύλιση* (εκχύλιση ανόργανων συστατικών με οργανικούς διαλύτες, διαχωρισμός με εκχύλιση διαλυμάτων με μη αναμειγνυόμενους διαλύτες, Ταξινόμηση των ανόργανων συστημάτων εκχύλισης, Συστήματα εκχύλισης χρήσιμα στην ανόργανη ανάλυση, Οργανικά αντιδραστήρια εκχύλισης).

## 2.2 ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ II

Φύση και τύπος των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα. Μονοατομικά, δυατομικά και πολυατομικά στοιχεία Εκτεταμένες δομές. Μέταλλα. Χημεία των στοιχείων σε σχέση με τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα. Στοιχεία 1<sup>ης</sup>, 2<sup>ης</sup> περιόδου, στοιχεία κυρίων ομάδων, στοιχεία μετάπτωσης, f-στοιχεία. Υδρογόνο, υδρίδια, αντιδράσεις μοριακού και ατομικού υδρογόνου, εφαρμογές. Στοιχεία 1<sup>ης</sup> ομάδας του Π.Π. Δυαδικές ενώσεις, υδροξείδια, άλατα. Ενώσεις ένταξης. Οργανομεταλλικά άλατα και εφαρμογές. Στοιχεία 2<sup>ης</sup> ομάδας του Π.Π. Δυαδικές ενώσεις, υδροξείδια, άλατα. Ενώσεις ένταξης. Οργανομεταλλικά άλατα και εφαρμογές. Βηρύλλιο. Βόριο. Οξυγονούχες ενώσεις, αλογονίδια, υδρίδια, ενώσεις βορίου-αζώτου. Al, Ga, In, Tl. Άνθρακας. Γραφίτης, διαμάντι, φουλερένια και καρβίδια. Οξείδια του άνθρακα. Ανθρακικό οξύ και οξυοξέα. Μεταλλοκαρβονύλια και οργανομεταλλικές ενώσεις. Πυρίτιο. Σύγκριση C-Si. Πυριτικές ενώσεις, σιλικόνες. Ge, Sn, Pb. Άζωτο. Νιτρίδια, υδρίδια, οξείδια. Αλογονίδια. Οξέα. Φωσφόρος. Οξείδια, οξυενώσεις. As, Sb, Bi. Οξυγόνο. Ιδιότητες, αλλοτροπικές μορφές. Οξείδια, υπεροξείδια, σουπεροξείδια. συμπλοκοποίηση του O<sub>2</sub>. Φορείς μοριακού οξυγόνου-αναπνοή. Θείο. Ιδιότητες, αλλοτροπικές μορφές. σουλφίδια, πολυσουλφίδια. Οξείδια, οξυοξέα. Se, Te, Po. Αλογόνα. Αλογονίδια. Οξείδια. Οξυοξέα. Ευγενή αέρια. Ιδιότητες. Ξένο: ενώσεις Zn, Cd, Hg. μέταλλα μετάπτωσης). Θεωρία του Πεδίου των Υποκαταστατών. Μοριακά τροχιακά. Μαγνητικές ιδιότητες. Μοριακά τροχιακά. Μαγνητικές ιδιότητες. Εισαγωγή στις ενώσεις με δεσμούς M-M. Ti, Zr, Hf. V, βιολογικός ρόλος, Nb, Ta. Cr, υπεροξο-ενώσεις του χρωμίου, Mo, W, βιολογικός ρόλος. Mn, Tc, Re. Fe, Co, Ni, βιολογικός ρόλος, εφαρμογές. Cu, Ag, Au, βιολογικός ρόλος, εφαρμογές. Μέταλλα της ομάδας του λευκοχρύσου. Ru, Os, Rh, Ir, Pd, Pt. Sc, Y, La, Λανθανίδια. Ακτινίδια. Εισαγωγή στην Πυρηνική Χημεία. Χημεία Ένταξης. Σθενοδεσμική Θεωρία, Θεωρία κρυσταλλικού πεδίου και Θεωρία του Πεδίου των Υποκαταστατών. Δομή συμπλόκων. AE=2, AE=3, AE=4. AE=5, AE=6. Παραμορφώσεις

από την ιδανική γεωμετρία. Μεγαλύτεροι αριθμοί ένταξης. Χηλικό φαινόμενο. Μεθοδολογία χαρακτηρισμού ενώσεων ένταξης.

### **2.3 ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι**

Δομή και μοριακές ιδιότητες. Οξέα και βάσεις (ορισμός κατά Brønsted-Lowry και Lewis). Κατανομή οργανικών ενώσεων σύμφωνα με τις λειτουργικές ομάδες τους. Δομή λειτουργικών ομάδων. Σχεδίαση χημικών δομών, μοριακά ομοιώματα. Αλκάνια, κυκλοαλκάνια (ονοματολογία, διαμορφώσεις, προβολές, ιδιότητες και αντιδράσεις αυτών). Υποκατεστημένα κυκλοαλκάνια. Στερεοχημεία αυτών. Επισκόπηση οργανικών αντιδράσεων. Ταχύτητα αντίδρασης, χημική ισορροπία, ενέργεια διάστασης δεσμών, ενεργειακά διαγράμματα. Επαγωγικό και υπερσυζυγιακό φαινόμενο. Στερεοχημεία οργανικών ενώσεων. Χειρομορφία, οπτική ενεργότητα, εναντιομερή, διαστερομερή, μεσο-ενώσεις, ρακεμικά μείγματα. Στερεοαπεικόνιση, προβολές κατά Fischer, ονοματολογία (R/S). Αλκένια. Δομή, ονοματολογία, ισομέρεια cis/trans (Z/E). Θερμότητα υδρογόνωσης, σταθερότητα αλκενίων. Παρασκευές, ιδιότητες και αντιδράσεις αλκενίων. Δομή και σταθερότητα καρβοκατιόντων. Αντιδράσεις αλκενίων-παράγωγα. Διένια. Αλκύνια. Ονοματολογία, ιδιότητες, παρασκευές και αντιδράσεις. Αλκυλαλογονίδια [Ονοματολογία, φυσικές και χημικές ιδιότητες, παρασκευές. Αντιδράσεις πυρηνόφιλης υποκατάστασης (S<sub>N</sub>1 και S<sub>N</sub>2). Αντιδράσεις απόσπασης (E<sub>1</sub> και E<sub>2</sub>)].

### **2.4 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ Ι**

Ιδιότητες των αερίων. Πρώτος θερμοδυναμικός νόμος – αρχές και εφαρμογές. Δεύτερος θερμοδυναμικός νόμος - οι έννοιες και η κατεύθυνση της αυθόρμητης μεταβολής. Δεύτερος θερμοδυναμικός νόμος – ενέργειες Helmholtz και Gibbs. Δεύτερος θερμοδυναμικός νόμος – εφαρμογές. Φυσικοί μετασχηματισμοί καθαρών ουσιών . Απλά μείγματα, Διαγράμματα φάσεων. Χημική ισορροπία.

Ηλεκτροχημεία: ιόντα (αλληλεπίδραση ιόντος-διαλύτη, θεωρία διοντικών έλξεων/Debye-Hückel). Ηλεκτροχημεία ισορροπίας: ηλεκτροχημικά στοιχεία. Εφαρμογές ηλεκτροδιακής ηλεκτροχημείας ισορροπίας.

### **2.5 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙ**

Αόριστο ολοκλήρωμα, ορισμός αόριστου ολοκληρώματος, μέθοδος αντικατάστασης, παραγοντική ολοκλήρωση, ολοκλήρωση ρητών, άρρητων, τριγωνομετρικών και υπερβολικών συναρτήσεων. Ορισμένο ολοκλήρωμα, ορισμός

ολοκληρώματος κατά Riemann, Θεώρημα Μέσης Τιμής, Θεμελιώδες Θεώρημα Ολοκληρωτικού Λογισμού, εφαρμογές ολοκληρώματος, εμβαδό επίπεδου χωρίου, προσεγγιστική ολοκλήρωση. Εισαγωγή στην έννοια του πολλαπλού ολοκληρώματος. Γενικευμένο ολοκλήρωμα, ορισμός γενικευμένου ολοκληρώματος, βασικά κριτήρια σύγκλισης. Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις (ΣΔΕ), εισαγωγικές έννοιες, χαρακτηρισμός ΣΔΕ. ΣΔΕ πρώτης τάξης, χωριζομένων μεταβλητών, ακριβείς, γραμμικές πρώτης τάξης, Bernoulli και Riccati. ΣΔΕ δεύτερης τάξης, εισαγωγικές έννοιες. ΣΔΕ δεύτερης τάξης με σταθερούς συντελεστές, ομογενείς/μη-ομογενείς. Πίνακες, ορίζουσες πολυώνυμα και συστήματα γραμμικών εξισώσεων. Ομογενείς γραμμικές εξισώσεις και ορίζουσα συντελεστών.

### **Κατ'επιλογήν Μαθήματα**

#### **2.6 ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Βασικές έννοιες της Βιολογίας. Οργάνωση σε επίπεδα. Ροή ενέργειας στα βιολογικά συστήματα. Βασικές αρχές του μεταβολισμού. ΑΤΡάσες. Κύτταρα. Κυτταρική θεωρία. Βιολογικές μεμβράνες. Διαμεμβρανική μεταφορά. Βασικοί τύποι κυττάρων. Ευκάρυα. Βακτήρια. Αρχαία. Διαμερισματοποίηση των ευκαρυωτικών κυττάρων. Ενδοπλασματικό δίκτυο. Ριβοσώματα. Έκκριση πρωτεϊνών. Συσκευή Golgi. Λυσοσώματα. Πυρήνας. Χρωματίνη. Μίτωση. Κυτταρικός κύκλος. Κυτταροσκελετός. Γονιδίωμα. Κωδικό δυναμικό. Γονίδια, γονιδιακές οικογένειες. Προγράμματα γονιδιώματος. Εξέλιξη του γονιδιώματος. Μεταθετά στοιχεία. Ιντρόνια. Εναλλακτικό μάτισμα. Λειτουργική γονιδιωματική. Μικροσυστοιχίες. Πρωτεωμική ανάλυση. Γενετικοί πολυμορφισμοί. SNPs. Γονίδια που συνδέονται με ασθένειες. Εντοπιστική κλωνοποίηση. Γονιδιακή στόχευση. Εξέλιξη. Θεωρία της εξέλιξης. Μικροεξέλιξη. Φυσική επιλογή. Γενετική παρέκκλιση. Γονιδιακή ροή. Βιολογικό είδος. Ειδογένεση. Τελευταίος παγκόσμιος κοινός πρόγονος (LUCA). Θεωρία των τριών ενοτήτων ζωής. Γιατί τα αρχαιοβακτήρια (Αρχαία) αποτελούν ξεχωριστό κλάδο. Προέλευση των ευκαρυωτικών κυττάρων. Θεωρία της ενδοσυμβίωσης. Ημιαυτόνομα οργανίδια. Εξελικτική προέλευση των μιτοχονδρίων.

#### **2.7 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Τι είναι αυτό που λέμε «επιστήμη». Τι είναι αυτό που λέμε επιστημονική αλλαγή. Λογικός κατασκευαστισμός (η λογική ως φιλοσοφική λίθος). Λογικός ατομισμός, εμπειρισμός και ενότητα της επιστήμης. Επαλήθευση, γνωσιακό νόημα,

επαγωγή και υπόθεση. Οι θεωρίες για την επιστήμη ως δομές. Θεωρία του επιστημολογικού εμποδίου (Bachelard). Θεωρία του Παραδείγματος (Kuhn). Μεθοδολογία των ερευνητικών προγραμμάτων (Lakatos). Φαγεράμπεντ (αναρχισμός και «όλα επιτρέπονται»). Bachelard (μη καρτεσιανή γνωσιολογία και απόρριψη του ρεαλισμού). Μη καρτεσιανή γνωσιολογία και επιστημονική αντικειμενικότητα. Η δομή ενός επιστημονικού πεδίου. Αντικειμενική γνώση. Υποκείμενο-αντικείμενο. Αντικειμενικότητα και μη-καρτεσιανό υποκείμενο. Η γνωσιολογία των επαναστάσεων μεταξύ ρεαλισμού και εργαλειοκρατίας (αιτιότητα και αντικειμενικότητα-ορθολογική δομή, ορθολογική δραστηριότητα και μορφές της εμπειρίας-απομάκρυνση από τον Καντ. Αντικειμενικότητα και όρια δυνατότητας της εμπειρίας. Συγκρότηση της επιστήμης. Η επιστήμη ως κοινωνική πρακτική. Το ισχυρό πρόγραμμα στην κοινωνιολογία της γνώσης (Σχολή Εδιμβούργου). Νοητικό περιεχόμενο και κοινωνική προσέγγιση του νοήματος Πολιτική συγκρότηση και κοινωνική διαχείριση των γεγονότων. Προς μια ανθρωπολογία της Επιστήμης (η κοινωνική κατασκευασιοκρατία). Περί ύλης. Η φιλοσοφική κατηγορία της ύλης. Η επιστημονική κατηγορία της ύλης. Κβαντική χημεία. Η κβαντομηχανική ως βάση των χημικών εφαρμογών. Robert Sanderson Mulliken (μοριακά τροχιακά). Gilbert Newton Lewis (το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων). Linus Pauling, από την αναζήτηση της θεωρίας σθένους στην ενσωμάτωση της θεωρίας συντονισμού ('The chemical bond'). Επιστημολογικά ζητήματα. Εννοιολογικός «ορισμός» της Χημείας. Χημικός συμβολισμός. Προσέγγιση της Χημικής Επανάστασης από τις ιστοριογραφικές στρατηγικές. Η Χημεία ως ασυνέχεια της αλχημείας. Η γαλλική επιστημολογική σχολή.

### 3<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ

#### 3.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙΙ

Ποτενσιομετρία (ηλεκτρόδια αναφοράς, ενδεικτικά ηλεκτρόδια, εκλεκτικά ηλεκτρόδια ιόντων, οργανολογία μέτρησης δυναμικών στοιχείων, μέτρηση pH διαλυμάτων, άμεση ποτενσιομετρία, ποτενσιομετρικές ογκομετρήσεις). Κουλομετρία (ποτενσιοστατική κουλομετρία, κουλομετρικές ογκομετρήσεις). Αρχές ηλεκτροσταθμικής ανάλυσης, ηλεκτρόλυση με σταθερή εφαρμοζόμενη τάση και με ελεγχόμενο δυναμικό ηλεκτροδίου εργασίας. Βολταμμετρία (ρεύματα στα



ηλεκτροχημικά στοιχεία, ωμική πτώση τάσης, πόλωση ηλεκτροδίων, σήματα διέγερσης, οργανολογία στη βολταμετρία, πολαρογραφία-σταγονικό ηλεκτρόδιο υδραργύρου. Αναδιαλυτικές τεχνικές (αναδιαλυτική βολταμετρία, προσροφητική αναδιαλυτική βολταμετρία). Αμπερομετρικοί βιοαισθητήρες. Φασματοφωτομετρία υπεριώδους-ορατού: εισαγωγή, αρχές ποσοτικής φασματοφωτομετρίας (νόμος του Beer), οργανολογία. Φασματοφωτομετρία υπεριώδους-ορατού: Σφάλματα στη φασματοφωτομετρία, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα φασματοφωτομετρικών μεθόδων, οργανολογία, εφαρμογές. Μοριακή φθορισμομετρία: Μηχανισμός φθορισμού, φάσματα διέγερσης και εκπομπής, παράγοντες που επιδρούν στο φθορισμό, οργανολογία στη φθορισμομετρία, εφαρμογές. Φλογοφασματοφωτομετρία και φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης: Εισαγωγή, τύποι φασμάτων εκπομπής, θεωρία ατομικών φασμάτων, ταξινόμηση τεχνικών ατομικής φασματοφωτομετρίας, οργανολογία, εφαρμογές. Εισαγωγή στις χρωματογραφικές τεχνικές ανάλυσης (ταξινόμηση, βασικές αρχές στη χρωματογραφία έκλουσης, θεωρίες χρωματογραφίας). Αέρια χρωματογραφία (εισαγωγή, οργανολογία, εφαρμογές). Υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης (εισαγωγή, οργανολογία, εφαρμογές).

### 3.2 ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ II

Βενζόλιο και αρωματικότητα. Παράγωγα βενζολίου, ονοματολογία, ιδιότητες, παρασκευές. Ηλεκτρονιόφιλη αρωματική υποκατάσταση. Βενζόλιο-παράγωγα αυτού: πυρηνόφιλη αρωματική υποκατάσταση. Βενζύνιο. Αντιδράσεις. Πολυπυρηνικές αρωματικές ενώσεις (ναφθαλίνιο, ανθρακένιο, φαινανθρένιο). Ηλεκτρονιόφιλη αρωματική υποκατάσταση. Σύγκριση με το βενζόλιο και τα παράγωγά του. Ιδιότητες. Ετεροκυκλικές αρωματικές ενώσεις: ηλεκτρονιόφιλη και πυρηνόφιλη αρωματική υποκατάσταση. Σύγκριση με το βενζόλιο. Ιδιότητες. Αλκοόλες, θειόλες, αιθέρες. Φυσικές ιδιότητες, δομή, παρασκευές και αντιδράσεις. Καρβονυλικές ενώσεις: Αλδεΐδες και κετόνες. Δομή, ιδιότητες, παρασκευές και αντιδράσεις. Αλδεΐδες και κετόνες. Καρβοξυλικά οξέα και παράγωγα αυτών (αλογονίδια, ανυδρίτες, εστέρες, αμίδια, νιτρίλια). Ονοματολογία, δομή, οξύτητα, άλλες ιδιότητες, παρασκευές, αντιδράσεις ακυλο-υποκατάστασης. Καρβοξυλικά οξέα και παράγωγα αυτών. Καρβονυλικές ενώσεις: ταυτομέρεια κετόνης-ενόλης. Αντιδράσεις α-υποκατάστασης καρβονυλίου. Αντιδράσεις καρβονυλικής

συμπύκνωσης: αλδολική, συμπύκνωση Claisen και Dieckmann, μικτές συμπυκνώσεις. Αντίδραση Michael, Stork κ.α. Καρβονυλικές ενώσεις: αλειφατικές αμίνες και αρυλαμίνες. Δομή, ιδιότητες, παρασκευές, αντιδράσεις. Φαινόλες. Δομή, ιδιότητες, παρασκευές, αντιδράσεις.

### 3.3 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ ΙΙ

Οι ταχύτητες των χημικών αντιδράσεων: Πειραματικός νόμος ταχύτητας. Τάξη αντίδρασης και ολοκληρωμένοι νόμοι ταχύτητας. Εξάρτηση από τη θερμοκρασία και εξίσωση Arrhenius. Προσδιορισμός του μηχανισμού της αντίδρασης από το νόμο ταχύτητας I: Στοιχειώδεις αντιδράσεις. Διαδοχικές αντιδράσεις. Παράλληλες αντιδράσεις. Προσέγγιση στάσιμης κατάστασης. Προσδιορισμός του μηχανισμού της αντίδρασης από το νόμο ταχύτητας II: Αντιδράσεις προϊσορροπίας. Αντιδράσεις τρίτης τάξης. Κινητική Michaelis-Menten. Μονομοριακές αντιδράσεις (κινητική Lindemann-Hinselwood). Πολύπλοκες αντιδράσεις: Αλυσιδωτές αντιδράσεις. Αντιδράσεις πολυμερισμού. Εκρήξεις. Φωτοχημικές αντιδράσεις. Ομογενής κατάλυση.

Ηλεκτροχημική κινητική (δυναμική ηλεκτροχημεία): Η διεπιφάνεια ηλεκτροδίου – διαλύματος. Εξίσωση Butler-Volmer και εφαρμογές. Διάβρωση μετάλλων. Ηλεκτροχημική μετατροπή της ενέργειας.

Ο κυματοσωματιδιακός δυϊσμός του φωτός. Η εξίσωση Schrödinger και η στατιστική της ερμηνεία. Η αρχή της αβεβαιότητας. Τετραγωνικά δυναμικά I: Διακριτό φάσμα. Τετραγωνικά δυναμικά II: Συνεχές φάσμα. Ο αρμονικός ταλαντωτής. Το άτομο του υδρογόνου I: Σφαιρικά συμμετρικές λύσεις. Το άτομο του υδρογόνου II: Λύσεις με γωνιακή εξάρτηση (στροφορμή). Το άτομο σε ένα μαγνητικό πεδίο και η ανάδυση του σπιν.

### 3.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι

Εισαγωγή στο Εργαστήριο. Μέτρα ασφαλείας. Επίδειξη γυαλικών και οργάνων. Σύνθεση  $M(acac)_3$  ( $M=Mn, Cr$ ). Σύνθεση  $M(acac)_3$  ( $M=Al, Na(acac)$ ), ανακρυστάλλωση, μελέτη με φασματοσκοπία υπερύθρου. Ισχύς δεσμών  $M-O, C-O$ . Σύνθεση του  $[CoCl_2(qui)_2]$ . Μελέτη ισορροπίας τετραεδρικού-οκταεδρικού συμπλόκου με φασματοσκοπία ορατού. Σύνθεση και καθαρισμός  $SnI_4$ . Τεχνική Reflux. Σύνθεση του  $K_2[NiCl_4]$ , και του  $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ . Σύνθεση του  $Ni(dmgH)_2$ . Μελέτη των μαγνητικών ιδιοτήτων τετραεδρικών, οκταεδρικών και επίπεδων

τετραγωνικών συμπλόκων του Ni(II). Σύνθεση ένυδρων οξαλικών αλάτων της 2<sup>ης</sup> ομάδας. Θερμική ανάλυση των ένυδρων οξαλικών αλάτων της 2<sup>ης</sup> ομάδας. Σύνθεση και καταλυτικές εφαρμογές του συμπλόκου [Cu(His)<sub>2</sub>].

### 3.5 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ Ι

Θερμοχημεία. Διαγράμματα φάσεων. Προσδιορισμός της θερμότητας διαλύσεως άλατος. Θερμική Ανάλυση: Μελέτη με διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (DSC) του συστήματος ουρία-δεκαεξάνιο. Προσδιορισμός της θερμότητας καύσεως μιας οργανικής ουσίας. Προσδιορισμός της ενθαλπίας εξάτμισης ενός καθαρού υγρού. Ζεσεοσκοπία: Προσδιορισμός του MB μίας οργανικής ουσίας. Κρυσκοπία: Προσδιορισμός της ενεργότητας και του συντελεστή ενεργότητας της διαλυμένης ουσίας σε διάφορες συγκεντρώσεις. Κατασκευή του διαγράμματος φάσεων υγρού-αερίου ενός δυαδικού συστήματος. Κατασκευή της ισοθέρμου διαλυτότητας ενός τριαδικού συστήματος. Προσδιορισμός του μερικού γραμμομοριακού όγκου των συστατικών ενός δυαδικού συστήματος, σε διάφορες συγκεντρώσεις. Προσδιορισμός επιφανειακής τάσης διαλυμάτων με χρήση του ζυγού du Nouy. Προσδιορισμός της δομής μίας ένωσης με κρυσταλλογραφία ακτίνων-Χ μονοκρυστάλλου.

### 3.6 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι

Εισαγωγή στις πρακτικές γνώσεις του Εργαστηρίου Ποιοτικής και Ποσοτικής Χημικής Ανάλυσης. (Κανόνες και μέτρα ασφαλείας εργαστηρίου, προγραμματισμός εργασίας, ημερολόγιο εργαστηρίου, καθαριότητα και ευταξία, εργαστηριακά σκεύη και όργανα, υλικά εργαστηριακών σκευών, βαθμονόμηση ογκομετρικών σκευών, αντιδραστήρια, επιλεγμένες αντιδράσεις κατιόντων και ανιόντων, τεχνικές ποιοτικής ημικροαναλύσεως, τεχνικές ποσοτικής αναλύσεως). Αναλυτικός ζυγός (περιγραφή και λειτουργία του αναλυτικού ζυγού, αναλυτικά σταθμά, γενικοί κανόνες χρήσεως του αναλυτικού ζυγού, ζύγιση με αναλυτικό ζυγό, σφάλματα ζυγίσεως). Διαχωρισμός και ανίχνευση (Γενική Ανάλυση) γνωστού διαλύματος των κατιόντων των αναλυτικών ομάδων I-V. Διαχωρισμός και ανίχνευση (Γενική Ανάλυση) αγνώστου διαλύματος των κατιόντων των αναλυτικών ομάδων I-V. Διαχωρισμός και ανίχνευση (Γενική Ανάλυση) γνωστού διαλύματος των ανιόντων των αναλυτικών ομάδων I-IV. Διαχωρισμός και ανίχνευση (Γενική Ανάλυση) αγνώστου διαλύματος των ανιόντων των αναλυτικών ομάδων I-IV. Ανάλυση μείγματος στερεών ουσιών. Ογκομετρικός προσδιορισμός ανθρακικού νατρίου (οξυμετρία (carbonates): ουδέτερα ανθρακικά

με (HCl) και δείκτη ερυθρό του μεθυλίου). Ογκομετρικός προσδιορισμός οξαλικών ιόντων (μαγγανιομετρία (oxalates): διαλυτά οξαλικά με πρότυπο υπερμαγγανικού καλίου). Ογκομετρικός προσδιορισμός χλωριούχων (αργυρομετρία (chlorides): διαλυτά χλωριούχα κατά την μέθοδο Mohr και Fajans). Ογκομετρικός προσδιορισμός της σκληρότητας του ύδατος [Συμπλοκομετρία (σκληρότητα ασβεστίου-μαγνησίου με EDTA, δείκτης αεριοχρώμα-Τα)]. Ογκομετρικός προσδιορισμός υποχλωριωδών [ιωδομετρία υποχλωριωδών (χλωρίνη-υποχλωριώδη ιόντα, (NaClO), με δείκτη άμυλο)]. Σταθμικός προσδιορισμός νικελίου (σταθμική ανάλυση νικελίου, Ni (II): καταβύθιση Ni (II) με DMG σε αμμωνιακό ρυθμιστικό). Ταυτοποίηση και ποσοτικός προσδιορισμός μετάλλων σε κράμα.

#### 4<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ

##### 4.1 ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Πίεση και μανομετρικό ύψος ρευστού-θεμελιώδης εξίσωση της στατικής των ρευστών-ρυθμοί ροής-Υδραυλική ακτίνα και ισοδύναμη διάμετρος-μονοδιάστατη, μόνιμη και μη μόνιμη ροή-στρωτή και τυρβώδης ροή-κριτήριο Reynolds-ιξώδες, νόμος Newton και μεταφορά ορμής-ροή σε περατωτικές στιβάδες-ισοζύγιο μάζας-εξίσωση συνεχείας-ενέργεια ρέοντος ρευστού-ισοζύγιο ενέργειας-εξίσωση Bernoulli-αρχές της θεωρίας ομοιότητας. Ανάπτυξη περατωτικής στιβάδας στους σωλήνες-κατανομή διατμητικής τάσεως στους σωλήνες -κατανομή της ταχύτητας κατά τη στρωτή και την τυρβώδη ροή-υδραυλικές αντιστάσεις στους ευθύγραμμους αγωγούς-τοπικές αντιστάσεις-γενική εξίσωση ροής αερίων στους ευθύγραμμους αγωγούς-ισόθερμη ροή ιδανικού αερίου στους οριζόντιους σωλήνες-μη ισόθερμη ροή ιδανικού αερίου στους οριζόντιους σωλήνες-αδιαβατική ροή ιδανικού αερίου στους οριζόντιους σωλήνες. Μετρητής Venturi-διάφραγμα-ακροφύσιο-σωλήνας Pitot-Prandtl-Ροτάμετρο-απαιτούμενο μανομετρικό ύψος αντλίας-ύψος αναρροφήσεως και φαινόμενο σπηλαιώσεως-παροχή, ισχύς και απόδοση αντλίας-χαρακτηριστικές καμπύλες-θερμοδυναμικές αρχές συμπίεσεως των αερίων-μονοβάθμια συμπίεση-πολυβάθμια συμπίεση-θερμοδυναμική απόδοση. Μέγεθος και σχήμα των σωματιδίων-διαφορική και αθροιστική κατανομή μεγέθους σωματιδίων-αριθμητική και λογαριθμική κανονική κατανομή-κατανομή Rosin-Rammler-δειγματοληψία-

μέθοδοι προσδιορισμού μεγέθους και επιφάνειας σωματιδίων-φυσικοχημικές και φυσικομηχανικές ιδιότητες των σωματιδίων-φαινόμενη πυκνότητα και πορώδες-θερμοδυναμικές και φυσικομηχανικές αρχές-ελαττώσεως μεγέθους-απαιτούμενη ενέργεια και ισχύς-νόμοι Rebinde, Kick, Rittinger και Bond-μηχανές ελαττώσεως μεγέθους-ρυστοποίηση-ανάμιξη στερεών. Ελεύθερη κατακάθιση σωματιδίων-Νόμος Stokes-διαφορική κατακάθιση-εμποδιζόμενη κατακάθιση σωματιδίων-συσσωμάτωση των σωματιδίων-ζ-δυναμικό-διήθηση-διαχωρισμοί στερεών/υγρών-διαχωρισμοί στερεών/αερίων-διαχωρισμοί στερεών/στερεών και εμπλουτισμός μεταλλευμάτων-φυσικοί διαχωρισμοί με μεμβράνες. Μετάδοση θερμότητας με θερμική αγωγή-μόνιμη αγωγή στα επίπεδα τοιχώματα-μόνιμη αγωγή στα κυλινδρικά τοιχώματα-Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία-εναλλαγή ακτινοβολίας μεταξύ στερεών σωμάτων-μετάδοση θερμότητας με μεταφορά-θερμικές περατωτικές στιβάδες. Μερικοί συντελεστές μεταφοράς-μεταφορά θερμότητας κατά το βρασμό υγρών. Έναλλαγή θερμότητας και εφαρμογές αυτής-ρευστά και τρόποι θερμάνσεως. P-V-T διαγράμματα καθαρών ουσιών-θερμοδυναμικές ιδιότητες των διφασικών συστημάτων-τεχνικά θερμοδυναμικά διαγράμματα-ιδανική θερμική μηχανή. Κύκλος Carnot-κύκλος Rankine-βιομηχανική ψύξη. Κατάψυξη-υγροποίηση. Θερμοδυναμικές αρχές παραγωγής ψύχους. Αντίστροφος κύκλος Carnot. Κύκλοι υγροποίησης με στραγγαλισμό (Linde)-κύκλοι εκτονώσεως με παραγωγή έργου (Claude). Εξάτμιση. Μοριακή διάχυση-Νόμοι Fick-ισομοριακή αντιδιάχυση αερίων-διάχυση ενός αέριου συστατικού-μοριακή διάχυση στα υγρά-τυρβώδης διάχυση-θεωρία των δύο λεπτών στρωμάτων-θεωρία οριακού στρώματος-μερικοί συντελεστές μεταφοράς μάζας-ολικοί συντελεστές μεταφοράς μάζας. Ισοζύγιο μάζας-γραμμή λειτουργίας-μέση κινητήρια δύναμη, ύψος συσκευής-αριθμοί και ύψη μονάδων μεταφοράς-ύψος ισοδύναμης θεωρητικής βαθμίδας-διεργασίες μεταφοράς μάζας κατά βαθμίδες ισορροπίας-υπολογισμός των θεωρητικών βαθμίδων. Ισορροπία αερίων/υγρών στην απορρόφηση-βιομηχανικοί διαλύτες-κριτήρια επιλογής τους-γραμμή λειτουργίας. Ελάχιστος λόγος ροής υγρού/αερίου-επίδραση της θερμοκρασίας. Μη ισόθερμη λειτουργία πύργου απορροφήσεως-πύργοι με πληρωτικά υλικά-ισορροπία ατμών/υγρού-ιδανικά μείγματα-πραγματικά μείγματα-διάγραμμα ενθαλπίας/συγκεντρώσεως-απόσταξη με υδρατμούς-κλασματική απόσταξη συνεχούς λειτουργίας-μέθοδος McCabe-Smith. Ισορροπία υγρών/υγρών. Τριαδικά

συστήματα-συστήματα τριών υγρών. Μη αναμίξιμα (B-S) υγρά-συστήματα τριών υγρών. Ένα ζεύγος (B-S) μερικώς αναμιξιμων υγρών-διαλύτες-κριτήρια επιλογής τους-εκχύλιση μιας βαθμίδας-πολυβάθμια εκχύλιση με ομορορή/αντιρορή-συσκευές εκχυλίσεως υγρών-μεταφορά μάζας κατά την εκχύλιση στερεών-συσκευές εκχυλίσεως στερεών. Απόλυτος/σχετική υγρασία-ψυχομετρικός χάρτης-μέτρηση τής υγρασίας-κυριότερες διεργασίες υγράνσεως και αφυγράνσεως-ταξινόμηση των διεργασιών και συσκευών ξηράνσεως-υγρασία των στερεών και/ή ισορροπία υδρατμών-στερεού-καμπύλες ρυθμού ξηράνσεως-τα ισοζύγια μάζας και θερμότητας στους αδιαβατικούς ξηραντήρες συνεχούς λειτουργίας άμεσης επαφής. Ισορροπία φάσεων και συνθήκες υπερκορεσμού των διαλυμάτων-πυρηνογένεση-ανάπτυξη κρυστάλλων Συσσωμάτωση των κρυστάλλων Ισοζύγια πληθυσμού-ταξινόμηση των συσκευών κρυσταλλώσεως-κρυσταλλωτήρες ασυνεχούς λειτουργίας-κρυσταλλωτήρες συνεχούς λειτουργίας-προβλήματα.

#### **4.2 ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ I**

Εισαγωγή στη Βιοχημεία και Μοριακή Βιολογία, κατηγορίες βιολογικών μορίων και ιδιότητες. Στοιχεία Κυτταροβιολογίας. Εισαγωγή στο Μεταβολισμό. Αναβολισμός-καταβολισμός και ενεργειακή σύζευξη αυτών. Ενεργειακό νόμισμα του κυττάρου (ATP), αναγωγική δύναμη, στάδια ενδιάμεσου μεταβολισμού όλων των βιολογικών μορίων, γενικές αρχές μεταβολικού ελέγχου. Κατάλυση. Ένζυμα, ονοματολογία, κινητική, εξειδίκευση ενζύμων, συνένζυμα. Μεταβολισμός υδατανθράκων. Γλυκόλυση. Γλυκονογένεση. Κύκλος φωσφορικών πεντοζών. Γλυκογονόλυση-Γλυκογονογένεση. Κύκλος κιτρικού οξέος. Αναπνευστική αλυσίδα-οξειδωτική φωσφορυλίωση. Μεταβολισμός λιπαρών οξέων. Βιοσύνθεση λιπαρών οξέων. β-Οξειδωση. Φωτοσύνθεση. Κύκλος CALVIN.

#### **4.3 ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ III**

Μοριακά τροχιακά, περικυκλικές αντιδράσεις. Κανόνες Woodward-Hoffmann. Θερμικές και φωτοχημικές αντιδράσεις ηλεκτροκυκλικές, κυκλοπροσθήκης και σιγματροπικές. Στερεοχημεία αυτών. Μοριακά τροχιακά και περικυκλικές αντιδράσεις (συνέχεια). Βιομόρια: υδατάνθρακες, μονοσακχαρίτες. Δομή, ιδιότητες και στερεοχημεία. Βιομόρια: υδατάνθρακες, αντιδράσεις. Δισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες. Βιομόρια (αμινοξέα). Δομή, ιδιότητες και στερεοχημεία. Σύνθεση αυτών. Βιομόρια: πεπτίδια. Δομή, ιδιότητες, πεπτιδική σύνθεση και στερεοχημεία

αυτών. Πρωτεΐνες. Βιομόρια (λίπη, έλαια και λιπίδια). Τερπένια. Στεροειδή. Δομή, ιδιότητες. Βιομόρια: νουκλεϊνικά οξέα. Δομή, ιδιότητες και χημική τροποποίηση. Προσδιορισμός δομής: Φασματοσκοπία Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (NMR). Φασματοσκοπία υπέρυθρου (IR). Φασματοσκοπία IR. Φασματοσκοπία υπεριώδους (UV). Συζυγιακά διένια. Φασματομετρία μαζών.

#### 4.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ II

Εισαγωγικό θεωρητικό μάθημα-κανόνες λειτουργίας του εργαστηρίου- κανόνες ασφαλείας-γνωριμία με τις ασκήσεις. Φλογοφωτομετρία-φλογοφωτομετρικός προσδιορισμός νατρίου, καλίου και λιθίου. Μοριακή φασματοφωτομετρία εκπομπής-φθορισμομετρικός προσδιορισμός αργιλίου στο νερό βασισμένος στο φθορίζον σύμπλοκό του με κυανέρυθρη Ν όξινη αλιζαρίνη. Κινητικές μέθοδοι χημικής ανάλυσης-κινητικός προσδιορισμός ισοπροπυλικής αλκοόλης. Πολαρογραφία-πολαρογραφικός προσδιορισμός χαλκού, μολύβδου και καδμίου. Κουλομετρία-κουλομετρική ογκομέτρηση αρσενικού. Αγωγιμομετρία-αγωγιμομετρική ογκομέτρηση οξικού οξέος. Ποτενσιομετρία-ποτενσιομετρικός προσδιορισμός μείγματος φωσφορικών. Αέρια χρωματογραφία-προσδιορισμός οργανικών διαλυτών με αέρια χρωματογραφία (G.C.) τριχοειδούς στήλης και ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (F.I.D.). Μοριακή φασματοφωτομετρία απορρόφησης-ταυτόχρονος φασματοφωτομετρικός προσδιορισμός μείγματος υπερμαγγανικών και διχρωμικών ιόντων. Υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης-προσδιορισμός αρωματικών υδρογονανθράκων με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης (H.P.L.C.) και ανιχνευτή ορατού-υπεριώδους (U.V.-Vis). Φλογοφασματομετρία ατομικής απορρόφησης-προσδιορισμός βιοδιαθέσιμου χαλκού σε δείγμα εδάφους με φλογοφασματομετρία ατομικής απορρόφησης μετά από εκχύλιση με EDTA. Ανοδική αναδιαλυτική βολταμμετρία διαφορικού παλμού.

#### 4.5 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ II

Εισαγωγή στο Εργαστήριο. Μέτρα ασφαλείας. Επίδειξη γυαλικών και οργάνων. Σύνθεση του *cis*-[Co(en)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]Cl. Σύνθεση του *trans*-[Co(en)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]Cl. Μελέτη της *cis-trans* ισομέρειας με IR. Σύνθεση δευτεριωμένων αναλόγων. Μελέτη με IR. Μελέτη της *cis-trans* ισομέρειας με φασματοσκοπία ορατού. Διαχωρισμός οπτικών ισομερών του *cis*-[Co(en)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]Cl και μελέτη της ειδικής στροφικής ικανότητας των Δ- και Λ-ισομερών. Υπολογισμός του Δο σε σύμπλοκα του Cr(III). Πολυμερή σιλικόνης.

Παρασκευή διογκωμένου στόκου. Σύνθεση του  $[\text{Cu}(\text{OAc})_2(\text{H}_2\text{O})]_2$  και του  $[\text{Cu}(\text{Sach})_2(\text{H}_2\text{O})_4]$ . Σύνθεση του  $[\text{Cu}(\text{tu})_3]_2\text{SO}_4$ . Μελέτη των μαγνητικών ιδιοτήτων συμπλόκων του Cu. Αντισιδηρομαγνητισμός. Σύνθεση μιας ένωσης με τετραπλό δεσμό M-M.  $[\text{Cr}_2(\text{OAc})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$ . Σύνθεση του YBCO. Παιχνίδια με την υπεραγωγιμότητα.

#### 4.6 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ II

Εισαγωγικό μάθημα για τις ασκήσεις. Ηλεκτρόδιο αργύρου, εξάρτηση της ηλεκτρεγερτικής δύναμης από την ιοντική ισχύ. Δυναμικά οξειδοαναγωγής. Αγωγιμότητα ηλεκτρολυτών. Αριθμοί μεταφοράς. Μελέτη κινητικής με φασματοσκοπία, τάξη αντίδρασης. Αντίδραση πρώτης τάξης, ιμβερτοποίηση καλαμοσακχάρου. Κινητική μελέτη της οξείδωσης του ιόντος ιωδίου από το υπεθειϊκόν ιόν. Εξάρτηση από τις συγκεντρώσεις. Κινητική υδρόλυσης εστέρα. Μέτρηση ιξώδους διαλύματος πολυμερούς με σταλαγμόμετρο. Μέτρηση επιφανειακής τάσης διαλύματος πολυμερούς με σταλαγμόμετρο. Σημείο τήξης υμενίου. Ηλεκτροφόρηση.

### 5° ΕΞΑΜΗΝΟ

#### 5.1 ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ III

Κρυσταλλικό πεδίο. Μέτρηση Dq. Σταθεροποίηση κρυσταλλικού πεδίου. Παράγοντες που επηρεάζουν το Dq. Οκταεδρική και τετραεδρική ένταξη. Θεώρημα Jahn–Teller. Τετραγωνικά σύμπλοκα. Μοριακά τροχιακά. π-δεσμός στη θεωρία μοριακών τροχιακών. Μέτρηση των επιδράσεων του π-δεσμού. IR, NMR, κρυσταλλογραφία. Ηλεκτρονικά φάσματα συμπλόκων ενώσεων. Διαγράμματα Orgel, διαγράμματα Tanabe–Sugano. Κανόνες επιλογής. Φάσματα μεταφοράς φορτίου. Οπτική ισομέρεια και κυκλικός διχρωσμός. Στερεοεκλεκτικότητα και διαμόρφωση χηλικών δακτυλίων. Φαινόμενο trans. Κινητική αντικατάστασης σε οκταεδρικά σύμπλοκα. Εισαγωγή στην Οργανομεταλλική Χημεία. Κανόνας 18 e. Μέτρηση e στις οργανομεταλλικές ενώσεις. Μεταλλοκαρβονύλια. Υδρίδια μεταλλοκαρβονυλίων. Μεταλλονιτροζύλια. Αλληλεπίδραση μετάλλων με το αιθυλένιο. Αλληλεπίδραση μετάλλων με άλλα οργανικά μόρια. Ισολοβικά κλάσματα. Ανόργανες αλυσίδες, κλωβοί, μεταλλικές πλειάδες, πλέγματα ένταξης. Μηχανισμοί ανόργανων αντιδράσεων. Κατάλυση από ενώσεις ένταξης. Βιοανόργανη Χημεία.



## 5.2 ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΙΙ

Αποικοδόμηση πρωτεϊνών, η ουβικιτίνη. Καταβολισμός αμινοξέων, η τύχη της αμινομάδας. Ο κύκλος της ουρίας. Η τύχη του υπόλοιπου σκελετού. Η καθήλωση του αζώτου. Βιοσύνθεση (μη απαραίτητων) αμινοξέων. Σημαντικά βιομόρια που προέρχονται από τα αμινοξέα. πορφυρίνες. Βιοσύνθεση πουρινών-πυριμιδινών. Η ριβονουκλεοτιδική αναγωγή. Βιοσύνθεση θυμιδυλικού. Σύνθετα λιπίδια. Μεταβολισμός ουδέτερων γλυκερολιπιδίων, φωσφογλυκερολιπιδίων, γλυκεριναιθερικών φωσφολιπιδίων. Σφιγγολιπίδια-γαγκλιοζίτες. Βιοσύνθεση Στερολών. Δομή και χημικές ιδιότητες του DNA και RNA. Η έννοια του γενετικού υλικού. Η χημική βάση της γενετικής πληροφορίας. Εισαγωγή στη βιοσύνθεση του DNA σε προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Ένζυμα αντιγραφής DNA, καταλυτικές ιδιότητες και μηχανισμός δράσης. Έναρξη, επιμήκυνση και ολοκλήρωση της αντιγραφής του DNA. Σύγκριση της αντιγραφής σε προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Βιοσύνθεση του RNA-Μεταγραφή. Έναρξη, επιμήκυνση, τερματισμός. Αντιβιοτικά που αναστέλλουν τη μεταγραφή. Σύγκριση της μεταγραφής σε προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Γενετικός Κώδικας και έκφραση της γενετικής πληροφορίας. Η ανακάλυψη του Γενετικού Κώδικα. Σύνθεση και σημασία συνθετικών μορίων RNA. Βιοσύνθεση των πρωτεϊνών-μετάφραση. Ο ρόλος των μορίων tRNA και rRNA. Ο ρόλος και οι καταλυτικές ιδιότητες των αμινο-ακυλο tRNA συνθετασών. Έναρξη, επιμήκυνση και τερματισμός της μετάφρασης. Σχηματισμός του πεπτιδικού δεσμού και δράση πεπτυδιλοτρανσφεράσης. Αντιβιοτικά που αναστέλλουν τη μετάφραση. Σύγκριση μετάφρασης σε προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Βιοσηματοδότηση. Οδοί μεταγωγής σήματος. Ολοκλήρωση του μεταβολισμού. Ορμόνες. Μεταβολισμός οργάνων.

## 5.3 ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή σε βασικές έννοιες των χημικών διεργασιών και χημικών αντιδραστήρων-ιστορική αναδρομή-βαθμοί μετατροπής-παραδείγματα από τη φύση και την τεχνολογία. Βασικοί τύποι χημικών αντιδραστήρων (i) διακοπτόμενης λειτουργίας (batch), (ii) εμβολικής ροής (PFR) και (iii) αναδευομένου(ων) δοχείου(ων) σε σειρά (CSTR)-ισοζύγια μάζας και θερμότητας και εφαρμογή αυτών στους Χημικούς Αντιδραστήρες. Εφαρμογές. Αναλυτική μελέτη χημικών

αντιδραστήρων διακοπτόμενης λειτουργίας (batch) και εμβολικής ροής (PFR)-σχέσεις σχεδιασμού-άριστος χρόνος λειτουργίας για αντιδραστήρες batch. Εφαρμογές. Αναλυτική Μελέτη χημικών αντιδραστήρων αναδευομένου(ων) δοχείου(ων) σε σειρά (CSTR)-σχέσεις σχεδιασμού-γραφική και λογιστική λύση-σύγκριση απόδοσης αντιδραστήρων PFR και CSTR. Θερμική αστάθεια σε χημικούς αντιδραστήρες-ιδανική και μη-ιδανική συμπεριφορά αυτών. Εφαρμογές. Αρχές προσρόφησης-προσροφητικά υλικά-ισόθερμες προσρόφησης κατά IUPAC-ενεργοποιημένη και μη-ενεργοποιημένη προσρόφηση-αναλυτική μελέτη ισοθέρων Langmuir, Temkin, Freundlich και BET. Εφαρμογές. Αρχές κατάλυσης-ενεργειακό κέρδος στις καταλυτικές διεργασίες-Θεωρίες κατάλυσης (γεωμετρική, θερμοδυναμική, ηλεκτρονική, κρυσταλλικού πεδίου)-κινητική ετερογενών καταλυτικών δράσεων-επίδραση της προσρόφησης στην ενέργεια ενεργοποίησης ετερογενών καταλυτικών διεργασιών. Εφαρμογές. Εισαγωγή σε βασικές έννοιες των ετερογενών χημικών αντιδραστήρων-τύποι αυτών σταθερής και ρευστοποιημένης κλίνης-τα διαδοχικά βήματα εξωτερικής και εσωτερικής μεταφοράς μάζας, προσρόφησης και χημικής αντίδρασης. Εξωτερική μεταφορά μάζας και θερμότητας σε καταλυτικές διεργασίες-επίδραση στον ρυθμό της διεργασίας-εφαρμογές σε αντιδραστήρες σταθερής και ρευστοστερεής κλίνης. Εσωτερική μεταφορά μάζας και θερμότητας σε πόρους-Διάχυση κατά Knudsen-φαινόμενα ανώμαλης διάχυσης-επίδραση στον ρυθμό της διεργασίας-εφαρμογές σε αντιδραστήρες σταθερής και ρευστοστερεής κλίνης. Εξωτερικοί και εσωτερικοί παράγοντες αποτελεσματικότητας σε ετερογενείς καταλυτικές διεργασίες-επίδραση αυτών στην φαινόμενη ενέργεια ενεργοποίησης της διεργασίας. Εφαρμογές. Θερμική αστάθεια σε ετερογενείς καταλυτικούς αντιδραστήρες, εκλεκτικότητα-φαινόμενα απενεργοποίησης καταλυτών-κινητική απενεργοποίησης. Εφαρμογές. Μη-καταλυτικές ετερογενείς διεργασίες στερεού-ρευστού, παραδείγματα-μοντελοποίηση σχετικών διεργασιών-αναλυτική μελέτη του μοντέλου συρρικνούμενου κόκκου. Εφαρμογές.

#### **5.4 ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Εισαγωγή στη Χημεία των τροφίμων-χημεία νερού. Χημεία πρωτεϊνών. Χημεία λιποειδών. Χημεία υδατανθράκων. Βιταμίνες-ανόργανα συστατικά. Ένζυμα-πρόσθετα τροφίμων. Εισαγωγή στη διατροφή. Χημεία του κρέατος. Χημεία του γάλακτος. Χημεία οπωροκηπευτικών. Χημεία δημητριακών. Χημεία αλκοολούχων και

μη αλκοολούχων ποτών. Εφαρμογές αέριας και υγρής χρωματογραφίας στην ανάλυση τροφίμων.

### 5.5 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ

Καλλιέργειες ευκαρυωτικών και προκαρυωτικών κυττάρων. Απομόνωση και χαρακτηρισμός φωσφολιπιδίων του πρωτόζωου *Tetrahymena pyriformis*. Τεχνικές λιπιδικής ανάλυσης. Απομόνωση πλασμιδιακού DNA από το βακτήριο *E. coli* DH5a/pUC18. Ηλεκτροφόρηση πλασμιδιακού DNA σε πήγμα αγαρόζης. Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών σε πήγμα πολυακρυλαμιδίου-δωδεκυλοθειικού νατρίου (SDS-PAGE). Απομόνωση και καθαρισμός ενζύμου. Κινητική ενζύμων-στατιστική επεξεργασία δεδομένων. Κύκλος Krebs. Μεταβολισμός γλυκόζης με ακινητοποιημένη ζύμη. Ανίχνευση πυροσταφυλικού και ακεταλδεϋδης. Φωτοσύνθεση. Συνθετάση της γλουταμίνης στο ζυμομύκητα *Schizosaccharomyces pombe*. Χαρακτηρισμός, υδρόλυση και οξείδωση γλυκογόνου. Φροντιστηριακό μάθημα επί του θεωρητικού μέρους των ασκήσεων.

### 5.6 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ I

Κιναμμομική αλδεϋδη-κανέλα (απόσταξη με υδρατμούς και σημείο ζέσεως). Εκχύλιση-εξάχνωση καφεΐνης από το τσάι. Χρωματογραφία λεπτής στιβάδας-φάρμακα, αμινοξέα. n-Βουτυλοβρωμίδιο (κλασματική απόσταξη και σημείο ζέσεως). t-Βουτυλοχλωρίδιο. Κυκλοεξένιο. Βρωμίωση trans-κινναμμομικού οξέος. p-Βρωμονιτροβενζόλιο (και ανακρυστάλλωση). Βενζίλιο (και χρωματογραφία στήλης). Ιωδοφόρμιο. Michael προσθήκη. Αντίδραση Cannizzaro. Βενζυλικό οξύ.

## 6<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ

### 6.1 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ III

Δομή πολυηλεκτρονικών ατόμων. Ορίζουσες Slater. Αρχή του Pauli. Εισαγωγή στη μοριακή κβαντική χημεία. Προσέγγιση Born-Oppenheimer. Μοριακή δομή: Διατομικά μόρια. Θεωρία δεσμών σθένους, θεωρία διάχυτων μοριακών τροχιακών και θεωρία μεταβολών. Μοριακή συμμετρία - στοιχεία θεωρίας ομάδων. Εφαρμογές της συμμετρίας στη θεωρία των μοριακών τροχιακών-Πολυατομικά μόρια. Θεωρία εντοπισμένων μοριακών τροχιακών-Υβριδισμός. Υπολογιστικές τεχνικές στην Κβαντική Χημεία - Η προσέγγιση Hückel και πρόβλεψη μοριακών ιδιοτήτων.

Κινητική θεωρία, Θεωρία ενεργού συμπλόκου, δυναμική των μοριακών συγκρούσεων. Στατιστική Θερμοδυναμική: Η κατανομή των μοριακών καταστάσεων. Στατιστική Θερμοδυναμική: Εσωτερική ενέργεια και εντροπία. Στατιστική Θερμοδυναμική: Η κανονική συνάρτηση επιμερισμού, βαθμοί ελευθερίας. Εφαρμογές στατιστικής θερμοδυναμικής, θερμοχωρητικότητες, σταθερές ισορροπίας. Στατιστικές ιδιότητες Μακρομορίων – Κolloειδή.

## **6.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Βιομηχανικές μονάδες τροφίμων (εγκατάσταση βιομηχανικών μονάδων τροφίμων-προεπεξεργασία/αποθήκευση πρώτων υλών.) Συντήρηση τροφίμων (εισαγωγή-φυσικές μέθοδοι συντήρησης-συντήρηση με εφαρμογή ενέργειας/μετάδοση θερμότητας στα τρόφιμα). Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας τροφίμων-αλληλεπίδραση θερμότητας και συστατικών των τροφίμων-συντήρηση τροφίμων με ακτινοβόληση. Συντήρηση τροφίμων με απομάκρυνση νερού (εισαγωγή-ενεργότητα νερού και συντήρηση τροφίμων-βασικές αρχές συμπύκνωσης, αφυδάτωσης και λυοφιλίωσης τροφίμων). Συντήρηση τροφίμων με ελάττωση της θερμοκρασίας (εισαγωγή-αρχές συντήρησης τροφίμων με ψύξη και με κατάψυξη-απόψυξη τροφίμων). Προστασία επεξεργασμένων τροφίμων κατά την αποθήκευση/διακίνηση (εισαγωγή-ρόλος της προστατευτικής συσκευασίας σε σχέση με περιβαλλοντικούς παράγοντες που επιδρούν στη σταθερότητα των τροφίμων-αλληλεπίδραση μεταξύ υλικού συσκευασίας και συσκευασμένου προϊόντος.) Χημικές μέθοδοι συντήρησης τροφίμων (εισαγωγή-πρόσθετα τροφίμων-κατηγορίες προσθέτων και ρόλος αυτών στη συντήρηση των τροφίμων). Βιολογικές μέθοδοι συντήρησης τροφίμων (εισαγωγή-είδη ζυμώσεων στα τρόφιμα-μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται στη συντήρηση τροφίμων). Υγιεινή εγκαταστάσεων επεξεργασίας τροφίμων (εισαγωγή-υγιεινολογικός σχεδιασμός, κατασκευή, εξοπλισμός, καθαρισμός, εξυγίανση, προσωπικό-έλεγχος υγιεινολογικής κατάστασης). Μικροβιολογία Τροφίμων (εισαγωγή-βακτήρια, ζύμες, μύκητες-αρχές ανάπτυξης και καταστροφής μικροοργανισμών-αρχές μικροβιακής αλλοίωσης τροφίμων-τροφικές δηλητηριάσεις) Αλλοίωση τροφίμων (εισαγωγή-χημική, φυσική, μικροβιολογική, ενζυμική αλλοίωση-αλλοιώσεις των βασικών συστατικών και διαφόρων ομάδων τροφίμων). Διάθεση αποβλήτων βιομηχανικών τροφίμων (εισαγωγή-μέθοδοι επεξεργασίας αποβλήτων βιομηχανικών τροφίμων). Συσκευασία

τροφίμων (εισαγωγή/ρόλος της συσκευασίας-υλικά συσκευασίας τροφίμων (γυαλί, μέταλλο, χαρτί, πλαστικό, πολυστρωματικά υλικά-τεχνολογία παραγωγής μέσω συσκευασίας).

### 6.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Θεωρητική ανάπτυξη των εργαστηριακών ασκήσεων. Διήθηση. Εναλλάκτης θερμότητας διπλού σωλήνα. Αντιδραστήρας συνεχούς λειτουργίας μετά πλήρους ανάδευσης. Ποιότητα ατμού. Περιστροφικός ξηραντήρας. Προσρόφηση σε στερεό. Μελέτη μονοβάθμιου φυγοκεντρικού ανεμιστήρα-μετρητές παροχής αερίων. Επίπλευση. Ανάδευση. Ρευστοποιημένη κλίνη. Προσδιορισμός MB πολυμερών με τη βοήθεια τεχνικής GPC. Έλεγχος καυσίμων και λιπαντικών.

### 6.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Ανάλυση αλεύρων. Ανάλυση μελιού. Ανάλυση βουτύρου. Ανάλυση γάλακτος. Ανάλυση τυριού. Ανάλυση χυμού εσπεριδοειδών. Ανάλυση καφέ-κακάο. Ανάλυση νερού. Ανάλυση λαδιού. Ανάλυση κρασιού. Ανάλυση κρεατοσκευασμάτων. Παρασκευή και ανάλυση κονσέρβας. Παρασκευή και ανάλυση γιαούρτης. Εφαρμογές φασματοφωτομετρικής ανάλυσης στα τρόφιμα.

### 6.5 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ II

Ηλιανθίνη. Βενζοϊκός μεθυλεστέρας. Σαπωνοποίηση ελαιολάδου. Ν-Βενζυλανιλίνη. (E)-Οξίμη της ακετοφαινόνης. Ακετυλοσαλικυλικό οξύ. Βενζιμιδαζόλιο. 7-Οξαδικυκλο[2,2,1]επτ-5-ενο-2,3-εξω δικαρβοξυλικός ανυδρίτης (αντίδραση Diels-Alder). 1,1-Διφαινυλο-1-πεντανόλη και 1,1-διφαινυλο-1-πεντένιο (αντίδραση Grignard). Διφαινυλομεθανόλη (βενζυδρόλη). Οξικός 2-(2-μεθυλο-1,3-διοξολαν-2-υλο)αιθυλεστέρας (προστασία κετονικού καρβονυλίου). N-[(9H-φλουορεν-9-υλομεθυλοξυ)καρβονυλο]αλανίνη (Fmoc-αλανίνη) (προστασία α-αμινομάδας των αμινοξέων). Νάυλον-6,10.

## 7<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ

### 7.1 ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η Πτυχιακή Εργασία περιλαμβάνει διεκπεραίωση της πειραματικής διαδικασίας στο 7<sup>ο</sup> και 8<sup>ο</sup> εξάμηνο και μετά το πέρας συγγραφή σχετικής επιστημονικής εργασίας η οποία θα περιλαμβάνει (α) εισαγωγή, (β) συζήτηση

αποτελεσμάτων, (γ) συμπεράσματα, (δ) πειραματικό μέρος, (ε) βιβλιογραφία. Η εργασία αυτή θα φέρει τον τίτλο «ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ».

## 7.2 ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ, ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Απορρόφηση και εκπομπή ακτινοβολίας, ένταση φασματικών γραμμών. Απορρόφηση και εκπομπή ακτινοβολίας, ένταση φασματικών γραμμών. Μοριακή συμμετρία, κανόνες επιλογής. Ηλεκτρονική φασματοσκοπία. UV-VIS-CD Raman-IR-Fluorescence. ESR (αρχές της φασματοσκοπίας ηλεκτρονικού συντονισμού spin, πολλαπλότητα απορροφήσεων). NMR [αρχές της φασματοσκοπίας πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού, spin, μαγνητική ροπή, διέγερση πυρήνων και περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς, φαινόμενα αποδιέγερσης και περιγραφή στο περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς, ελεύθερη επαγόμενη απόσβεση, μετασχηματισμός Fourier-σήμα NMR, χημικές μετατοπίσεις NMR-<sup>1</sup>H (περιγραφή στο περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς), η παράμετρος δ πολυπαραμετρική σταθερά προστασίας και παράμετροι που την επηρεάζουν, επίδραση επαγωγικού φαινομένου, επίδραση μαγνητικής ανισοτροπίας χημικών δεσμών, σταθερές σύζευξης NMR-<sup>1</sup>H (εξίσωση Karplus), πολλαπλότητα κορυφών, τιμές σταθερών σύζευξης, χημική και μαγνητική ισοδυναμία πυρήνων, κβαντομηχανική περιγραφή ανάλυσης φασμάτων NMR]. Φασματοσκοπία NMR-<sup>13</sup>C, χημικές μετατοπίσεις <sup>13</sup>C - πρόβλεψη χημικών μετατοπίσεων (εξίσωση Grant Paul), σταθερές σύζευξης, φαινόμενο NOE και ταχύτητα περιστροφής-διατομικές αποστάσεις, τεχνικές διπλού συντονισμού, μελέτη δυναμικών ισοροπιών, τεχνικές των φασμάτων NMR-οργανολογία, δισδιάστατη φασματοσκοπία NMR Φασματομετρία μαζών (MS). Μέθοδοι ιονισμού (EI, CI, ESI, FAB, FD, MALDI-TOF), είδη θραυσματοποιήσεων. Φασματομετρία μαζών. Ανάλυση δομής. Ερμηνεία φασμάτων μαζών οργανικών ενώσεων, συνδυαστικές ασκήσεις.

Εισαγωγή στην κρυσταλλική κατάσταση: Το πλέγμα και η μοναδιαία κυψελίδα (δείκτες Miller και κρυσταλλικά συστήματα). Κρυσταλλική συμμετρία και νόμος του Bragg. Επίλυση δομής. Εισαγωγή στο πρόγραμμα SHELXTL (ή WINGX) και λύση της δομής ενός πραγματικού δείγματος.

## Κατ'επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα

### ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

#### 7.1.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

*Εισαγωγικές έννοιες* (έννοιες και όροι που περιγράφουν τα στερεά με καταλυτική δραστικότητα και το καταλυτικό φαινόμενο). *Χαρακτηρισμός στερεών:* α) προσδιορισμός των φυσικών χαρακτηριστικών στερεών (προσδιορισμός της υφής των στερεών, προσδιορισμός του μεγέθους των τεμαχιδίων και μικροτεμαχιδίων των στερεών, καταλυτών και φορέων. Προσδιορισμός της μηχανικής αντοχής των τεμαχιδίων. Προσδιορισμός της μακροκατανομής των συστατικών στα τεμαχίδια. Προσδιορισμός των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των στηριγμένων φάσεων στα στερεά), β) προσδιορισμός των συνολικών χημικών χαρακτηριστικών των στερεών (μέθοδοι στοιχειακής ανάλυσης των στερεών, μέθοδοι προσδιορισμού της φύσης των χημικών ενώσεων που συνιστούν την κύρια μάζα των στερεών, μέθοδοι θερμικής ανάλυσης), γ) προσδιορισμός χημικών χαρακτηριστικών των επιφανειών των στερεών (επιφανειακή ανάλυση στερεών, μέθοδοι προσδιορισμού της οξύτητας και της βασικότητας των επιφανειών). *Ζεολιθικά υλικά και εφαρμογές τους στην κατάλυση* (ζεόλιθοι-ιστορική ανασκόπηση, δομή και σύσταση ζεόλιθων, φυσικοχημικές ιδιότητες και εφαρμογές ζεόλιθων, παρασκευή ζεόλιθων, οξύτητα ζεόλιθων, μέθοδοι χημικής ανάλυσης και τεχνικές χαρακτηρισμού ζεόλιθων).

#### 7.1.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εισαγωγή-ρύπανση και προστασία του περιβάλλοντος (επίπεδα οργάνωσης της ζωής. Περιβαλλοντική κρίση, μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος. Υγρά απόβλητα (φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων, παράμετροι ποιότητας, αυτοκαθαρισμός των φυσικών υδάτων). Επεξεργασία καθαρισμού του ποσίμου νερού I (νομοθεσία και διεργασίες εξυγίανσης για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, αερισμός, διήθηση, κατακάθιση). Επεξεργασία καθαρισμού του ποσίμου νερού II (οζονίωση, προσρόφηση, χλωρίωση, UV ακτινοβολία). Γενικές αρχές καθαρισμού υγρών αποβλήτων (μέθοδοι και στάδια καθαρισμού υγρών αποβλήτων, μονάδες καθαρισμού και απόδοσή τους). Πρωτοβάθμιος καθαρισμός

(μηχανική προκατεργασία, καθίζηση και κατακάθιση, συσσωμάτωση και κροκίδωση, επίπλευση, διήθηση). Δευτεροβάθμιος-Βιολογικός καθαρισμός I (αρχές αερόβιας βιολογικής οξειδωσης, μονάδες βιολογικού καθαρισμού). Δευτεροβάθμιος-Βιολογικός καθαρισμός II (αναερόβια βιολογική επεξεργασία, ρευστοποιημένη βιολογική κλίνη). Τριτοβάθμιος καθαρισμός-Χημική επεξεργασία (χημική κατακρίμνηση, ανταλλαγή ιόντων, απολύμανση, καύση. Βιομηχανικά απόβλητα (Χαρακτηριστικά βιομηχανικών αποβλήτων και μονάδες επεξεργασίας και καθαρισμού). Στερεά απόβλητα και μέθοδοι κατεργασία (προβλήματα στο περιβάλλον από τα στερεά απόβλητα, μέθοδοι κατεργασίας των στερεών αποβλήτων, διαχείριση αστικών αποβλήτων, βιομηχανικά στερεά απόβλητα. Έλεγχος της ρύπανσης και αιωρούμενα σωματίδια: Αραίωση και διασπορά στην ατμόσφαιρα, μέθοδοι κατακράτησης των αιωρούμενων σωματιδίων. Μέθοδοι ελέγχου των αερίων ρύπων (συμπύκνωση, απορρόφηση, προσρόφηση, καύση, χημική κατεργασία των αερολυμάτων).

### **7.1.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

Βασική ορολογία στην αναλυτική χημεία και στη στατιστική επεξεργασία δεδομένων. Περιγραφική στατιστική. Μέτρα θέσης, μέτρα μεταβλητότητας. Κατανομή κατά Gauss-Λογαριθμικοκανονική κατανομή-Θεώρημα κεντρικού ορίου. Μηδενική υπόθεση-Δοκιμές σημαντικότητας. Δοκιμές ανίχνευσης αποκλίνουσας τιμής (ή τιμών). Καμπύλες αναφοράς-Ανάλυση συσχέτισης. Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA). Εφαρμογές της ανάλυσης διακύμανσης. Γραφήματα ελέγχου ποιότητας. Κατασκευή και ιδιότητες. Ερμηνεία των γραφημάτων. Διεργαστηριακές δοκιμές. Δοκιμή Youden-διάγραμμα δύο δειγμάτων. Εκτίμηση αβεβαιότητας στη χημική ανάλυση. Εισαγωγή στον πειραματικό σχεδιασμό. Επιλογή της σωστής στατιστικής μεθόδου ανάλυσης.

## **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

### **7.2.1 ΧΗΜΕΙΑ ΛΑΝΘΑΝΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΙΔΙΩΝ ΜΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Θέση των λανθανιδίων στον Περιοδικό Πίνακα. Ιστορικά στοιχεία. Ορυκτά. Διαχωρισμός και απομόνωση. Τα λανθανίδια και τα κράματά τους. Χαρακτηριστικά των Λανθανιδίων. Σταθερότητα οξειδωτικών βαθμίδων των λανθανιδίων.



Φασματοσκοπικές και μαγνητικές ιδιότητες; των λανθανιδίων. Φυσικές μέθοδοι για τη μελέτη συμπλόκων των λανθανιδίων. Δυαδικές ενώσεις των λανθανιδίων. Σταθερές σχηματισμού συμπλόκων των λανθανιδίων Ενώσεις ένταξης. Εφαρμογές των λανθανιδίων. Ασυνήθιστες οξειδωτικές βαθμίδες. Οργανομεταλλική χημεία των λανθανιδίων. Εισαγωγή στην Πυρηνική Χημεία. Πυρηνικές αντιδράσεις. Σταθερότητα νουκλιδίων. Ακτινίδια-παρασκευές. Οξειδωτικές βαθμίδες και ηλεκτρονικές δομές. Χαρακτηριστικά των ακτινιδίων. Απομόνωση των μετάλλων. Μέθοδοι διαχωρισμού ισοτόπων. Τοξικότητα των ακτινιδίων. Επεξεργασία πυρηνικών αποβλήτων. Τάσεις στη χημεία των ακτινιδίων. Εφαρμογές των ακτινιδίων. Στοιχεία βαρύτερα από τα ακτινίδια.

### 7.2.2 ΜΕΤΑΛΛΟΒΙΟΜΟΡΙΑ

Μεταλλοπορφυρίνες και αναπνοή. Δέσμευση οξυγόνου, μεταφορά και χρήση του. Δέσμευση του οξυγόνου στη μυογλοβίνη. Φυσιολογία της μυογλοβίνης και αιμογλοβίνης. Δομή και λειτουργία της αιμοβλοβίνης. Άλλοι βιολογικοί μεταφορείς οξυγόνου. Μεταφορά ηλεκτρονίων, αναπνοή και φωτοσύνθεση. Φωτοσύνθεση-χλωροφύλλη. Ένζυμα-δομή και λειτουργία-Παρεμπόδιση δράσης των ενζύμων. Βιταμίνη B<sub>12</sub>. Δέσμευση του αζώτου. Βιοχημεία του σιδήρου. Ιχνοστοιχεία στα βιολογικά συστήματα.

## ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

### 7.3.1 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Διερεύνηση μηχανισμών οργανικών αντιδράσεων. Κινητικά δεδομένα και ερμηνεία τους. Χρήσεις ισοτόπων (κινητικές και μη). Μελέτη δραστικών ενδιάμεσων. Στερεοχημικά κριτήρια. Σχέσης Δομής-δραστικότητας. Συμμετρία Μοριακών τροχιακών. Περικυκλικές Αντιδράσεις. Στερεοχημεία οργανικών ενώσεων. Μοριακά μοντέλα και απεικόνιση μορίων. Ανάλυση διαμόρφωσης. Στερεοϊσομέρεια. Στοιχεία Ομάδων Συμμετρίας. Δυναμική Στερεοχημεία.

### 7.3.2 ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ονοματολογία ετεροκυκλικών ενώσεων. Τριμελείς ετεροκυκλικοί δακτύλιοι. Τετραμελείς ετεροκυκλικοί δακτύλιοι. Πενταμελείς δακτύλιοι μ' ένα ετεροάτομο. Πενταμελείς δακτύλιοι με δύο ετεροάτομα. Πενταμελείς δακτύλιοι με τρία και περισσότερα ετεροάτομα. Εξαμελείς δακτύλιοι με οξυγόνο και θείο. Πυριδίνη και

συμπυκνωμένα παράγωγα. Εξαμελείς δακτύλιοι με δύο, τρία και τέσσερα άτομα αζώτου. Εξαμελείς δακτύλιοι με διάφορα ετεροάτομα. Ανώτεροι δακτύλιοι. Πουρίνες, Πτερίνες, Νουκλεοτίδια και Νουκλεϊνικά οξέα. Αλκαλοειδή.

### **7.3.3 ΠΕΠΤΙΔΟΧΗΜΕΙΑ**

Εισαγωγή. Ανάλυση αμινοξέων. Προσδιορισμός αλληλουχίας αμινοξέων (προσδιορισμός ακραίου αμινοξέος, διαδοχική αποικοδόμηση, προσδιορισμός αλληλουχίας με φάσματα μάζης, τεμαχισμός των πεπτιδίων). Αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των πεπτιδίων (πεπτιδικός δεσμός, δευτεροταγής δομή, τριτοταγής δομή, τεταρτοταγής δομή). Μέθοδοι ανάλυσης της δομής των πεπτιδίων (ORD, CD, NMR, κρυσταλλογραφία ακτίνων X). Πρόβλεψη της δομής των πεπτιδίων. Πεπτιδική σύνθεση, προστασία δραστικών ομάδων. Μέθοδοι σχηματισμού πεπτιδικού δεσμού. Ανεπιθύμητες αντιδράσεις κατά την πεπτιδική σύνθεση. Ρακεμοποίηση. Σύνθεση ειδικών πεπτιδίων (πολυαμινοξέα, πολυπεπτίδια με επαναλαμβανόμενη αλληλουχία, κυκλικά πεπτίδια). Σύνθεση πεπτιδίων σε στερεά φάση. Προβλήματα κατά την πεπτιδική σύνθεση σε στερεά φάση. Ασύμμετρη κατάλυση με πεπτίδια. Σχεδιασμός πεπτιδικών μοντέλων ως καταλύτες ασύμμετρης σύνθεσης. Εφαρμογές σε αλδολικές αντιδράσεις, αντιδράσεις υποκατάστασης, αντιδράσεις τύπου Mannich, αντιδράσεις ασύμμετρης προσθήκης. Μηχανισμός.

## **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

### **7.4.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Επισκόπηση της Υπολογιστικής Χημείας. Σκοπιμότητα των κβαντοχημικών υπολογισμών στην σημερινή Χημική Επιστήμη. Θεωρία των μεταβολών. Οι συνηθέστερες *ab initio* και ημειμπειρικές υπολογιστικές μεθοδολογίες. Θεωρία LCAO-MO. Ορισμός και περιγραφή των βάσεων ατομικών τροχιακών. Οι έννοιες της βελτιστοποίησης της ηλεκτρονιακής δομής και του προσδιορισμού των δονητικών συχνοτήτων του χημικού μορίου στην αέρια φάση. Παραδείγματα υπολογισμών. Οι έννοιες του κβαντοχημικού προσδιορισμού του ενεργειακού περιεχόμενου του μορίου και της ενθαλπίας σχηματισμού. Παραδείγματα υπολογισμών. Η έννοια της δυναμικής επιφάνειας ενός πολυατομικού χημικού συστήματος και τα ενεργειακά μέγιστα και ελάχιστα. Αλγόριθμοι και παραδείγματα κβαντοχημικών υπολογισμών σε απλά μόρια. Γραφικές παραστάσεις και λογισμικό γραφικών. Εκτέλεση και

συγγραφή εργασίας προσδιορισμού της δομής και της ενέργειας χημικού συστήματος κατά προτίμηση περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, με τη βοήθεια υπολογιστικού αλγόριθμου στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

#### 7.4.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Μικροκανονικό σύνολο, νόμος του Boltzmann. Ισορροπία και διαταραχές. Τυχαίοι περίπατοι. Διαμόρφωση μακρομορίων. Διάχυση. Κανονικό σύνολο, Συνάρτηση κατανομής. Μεταφορική κίνηση μορίων. Περιστροφική κίνηση μορίων. Δονητική κίνηση μορίων. Κινητική θεωρία αερίων. Θερμοχωρητικότητα στερεών, Μοντέλο Einstein. Μοντέλο Debye. Μεγαλοκανονικό σύνολο.

#### 7.4.3 ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΧΗΜΕΙΑ-ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΔΟΜΗ

Κρύσταλλοι και πλέγματα. Συμμετρία. Κρυσταλλικά συστήματα και γεωμετρία. Ομάδες χώρου και ισοδύναμες θέσεις. Περίθλαση ακτίνων-Χ. Προσδιορισμός κρυσταλλικής δομής. Χρήση κρυσταλλογραφικών πινάκων. Παραδείγματα δομών. Διαμοριακές δυνάμεις στα στερεά. Ανάπτυξη κρυστάλλων. Σχέση κρυσταλλικής δομής με ιδιότητες.

#### 7.4.4 ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ-ΧΗΜΕΙΑΣ

Έννοιες, μοντέλα και θεωρίες στις φυσικές επιστήμες –η λογική δομή της χημείας–σχολική Χημεία και διαδικασίες μάθησης-δομή επιπέδων της σχολικής χημείας (το τρίγωνο του Johnstone–παιδαγωγική γνώση περιεχομένου). Η θεωρία του Piaget για τη νοητική ανάπτυξη-δυσκολίες εννοιών χημείας κατά Shayer και Adey. Νοηματική μάθηση κατά Ausubel–χάρτες εννοιών–ταξινομία Bloom στο γνωστικό τομέα. Εποικοδομισμός-εννοιολογική μάθηση–εναλλακτικές ιδέες και παρανοήσεις-εννοιολογική αλλαγή. Μακρο-έννοιες–σωματιδιακά μοντέλα και μοντέλα δομής–χημικές αντιδράσεις. Χημικός συμβολισμός –στοιχειομετρία και ογκομετρήσεις. Χημική Ενεργητική–χημική Κινητική–οξέα και βάσεις–Οξειδοαναγωγή. Φυσικοχημικές έννοιες–Επιστημονικός και Χημικός Αλφαριθμητισμός. Χημικά πειράματα και εργαστήριο χημείας–οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στη διδασκαλία της χημείας –αναλογίες στη διδασκαλία της χημείας. Λύση προβλημάτων χημείας-Θεωρία επεξεργασίας πληροφοριών-ανώτερης τάξης γνωσιακές ικανότητες. Οργανική Χημεία–Βιοχημεία. Αξιολόγηση μαθητών και διδασκαλίας–σχέδιο μαθήματος. Προγράμματα σπουδών Χημείας-η χημεία και οι άλλες φυσικές επιστήμες-η προσέγγιση καταστάσεων της ύλης (States-Of-Matter Approach,

SOMA)–πλαισιοθετημένη διδασκαλία χημείας/παραδείγματα προγραμμάτων-το πρόγραμμα PARSEL (Popularity and Relevance of Science Education for Science Literacy). Αξιολόγηση μαθητών και διδασκαλίας-σχέδιο μαθήματος.

## **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

### **7.5.1 ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΙΙΙ**

Βιοχημική εξέλιξη. Μετα-μεταγραφικές τροποποιήσεις. Μάτισμα του RNA. Δομή και λειτουργία πρωτεϊνών. Μηχανισμοί ενζυμικής κατάλυσης. Λιπίδια και βιολογικές μεμβράνες. Βιολογική μεταφορά και ιοντικοί διάλυλοι. Έλεγχος της γονιδιακής έκφρασης .Βιοσηματοδότηση. Κυτταρική ανάπτυξη και διαφοροποίηση. Το ανοσοποιητικό σύστημα. Μοριακοί κινητήρες. Συστήματα αίσθησης και απόκρισης.

### **7.5.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**

Οργάνωση του ανθρωπίνου σώματος. Κύτταρα-ιστοί-όργανα-συστήματα οργάνων. Το νευρικό κύτταρο (δομή-λειτουργία). Νευροδιαβιβαστές. Κύτταρα του αίματος: Δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, φυσιολογικός ρόλος. Αιμοσφαιρίνη (δομή-λειτουργικός ρόλος). Αναιμίες. Καταρράκτης της πήξης. Διαταραχές της πήξης-εργαστηριακή διερεύνηση. Στοιχεία ανοσολογίας: (Μηχανισμοί μη ειδικής και μη ειδικής ανοσίας, ανοσοσφαιρίνες, συστήματα ομάδων αίματος. Λιπίδια-λιποπρωτεΐνες (δομή λιποπρωτεϊνών, απολιποπρωτεΐνες, μεταβολισμός λιποπρωτεϊνών-λιπάσες. Αναπνευστικό σύστημα (λειτουργία της αναπνοής-ρόλος των πνευμόνων, μερικές πιέσεις αερίων, μεταφορά αερίων με το αίμα). Διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας και ηλεκτρολυτών. Πεπτικό σύστημα: (λειτουργία της πέψης, πεπτικά υγρά-σύσταση-ρόλος στην αποικοδόμηση των τροφών, απορρόφηση των τροφών, ορμόνες γαστρεντερικού σωλήνα). Διαταραχές της νεφρικής λειτουργίας. Εργαστηριακή διερεύνηση. Ορμόνες (Χημική ταξινόμηση, παραγωγή-έκκριση-μεταφορά-αποικοδόμηση, μηχανισμοί δράσης, εργαστηριακές μέθοδοι προσδιορισμού). Διαταραχές ενδοκρινών αδένων.

### **7.5.3 ΜΟΡΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΝΟΥΚΛΕΪΝΙΚΩΝ ΟΞΕΩΝ**

Εισαγωγή (προέλευση της ζωής, θεωρίες για την εμφάνιση της ζωής στον πλανήτη, πείραμα του Miller, ο β' νόμος της θερμοδυναμικής στον έμβιο κόσμο). Εισαγωγή (η θεωρία της εξέλιξης, προέλευση των ειδών, μοριακή εξέλιξη. μελέτη του

γενετικού υλικού, κυτταρικές καλλιέργειες). Μεταλλαξιγένεση (η ποικιλομορφία του έμβιου κόσμου και οι μηχανισμοί που τη διέπουν. Τι είναι μεταλλαξιγένεση, πώς μελετάται, απομόνωση μεταλλαγμένων στελεχών, μορφολογικές μεταλλαγές, βιοχημικές μεταλλαγές. Χημική βάση της μεταλλαξιγένεσης, χημικές αλλοιώσεις της δομής του DNA, τυχαίες μεταλλαγές, επαγόμενες μεταλλαγές, είδη μεταλλαγών. Μεταλλαξιγόνοι παράγοντες, χημικά μεταλλαξιγόνα, φυσικοί μεταλλαξιγόνοι παράγοντες, ακτινοβολίες. Μεταλλακτικά γονίδια, τρανσποζονιακή μεταλλαξιγένεση, μεταλλαξιγένεση *in vitro*. Αντιστροφή μεταλλαγών, αναστροφές, κατασταλτικές μεταλλαγές, έλεγχος χημικών ουσιών για μεταλλαξιγόνο δράση. Μηχανισμοί διόρθωσης των μεταλλαγών, επισκευή του DNA. Γενετικός ανασυνδυασμός (Κλασική Γενετική και Μοριακή Γενετική, προϋποθέσεις, συμβολή στην ποικιλομορφία του έμβιου κόσμου, οι νόμοι του Mendel, συνδετικές ομάδες, θεωρητικά μοντέλα γενετικού ανασυνδυασμού). Γενετικός ανασυνδυασμός (σύγχρονες απόψεις επί του γενετικού ανασυνδυασμού στο μοριακό επίπεδο, γενικός ανασυνδυασμός, μοντέλο του Holliday, βιοχημικές πορείες γενικού γενετικού ανασυνδυασμού, η πρωτεΐνη RecA - δομή, λειτουργία, αλληλεπίδραση με το DNA, ενζυμικές δραστηριότητες. Γενετικός ανασυνδυασμός ειδικού σημείου, λυσογονία, βιοχημικές πορείες). Γενετικός ανασυνδυασμός (γενετικός ανασυνδυασμός βακτηριοφάγων. Γενετικός ανασυνδυασμός βακτηρίων, βακτηριακή σύζευξη, μεταγωγή, μετασχηματισμός. Γενετικός ανασυνδυασμός ευκαρυωτικών κυττάρων, μείωσις). Γενετική Μηχανική (γενετικός ανασυνδυασμός *in vitro*, τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA, μοριακή κλωνοποίηση. Γενετική Μηχανική (συστήματα περιορισμού και τροποποίησης του DNA, περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Φορείς-οχήματα ανασυνδυασμένου DNA, πλασμίδια, DNA φάγων, υποκατάστατα DNA φάγων, κοσμίδια). Γενετική Μηχανική (κατασκευή γονιδιακών τραπεζών, κλωνοποίηση γονιδίων, μέθοδοι επιλογής κλωνοποιημένων γονιδίων). Γενετική Μηχανική (κατασκευή συμπληρωματικού DNA και γονιδιακών τραπεζών cDNA. Εφαρμογές της Γενετικής Μηχανικής, αξιολόγηση πιθανών κινδύνων).

#### **7.5.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ**

Θεμέλια της Βιοχημείας. Ιεραρχική οργάνωση του κυττάρου. Κλασμάτωση κυττάρων-απομόνωση μεμβρανικών παρασκευασμάτων-τεχνικές. Μικροσκοπία. Ονοματολογία-κατάταξη. Δομή λιπαρών οξέων και φωσφολιπιδίων, μοριακά

μοντέλα. Φωσφολιπίδια (χολινούχα, μη-χολινούχα, ελάσσονα φωσφολιπίδια). Λιπίδια με βιολογική δράση (σήματα, συμπαράγοντες, χρωστικές). Χημεία και χαρακτηριστικές αντιδράσεις φωσφολιπιδίων. Ενζυμικές και χημικές μετατροπές των μορίων. Χημικές-φυσικοχημικές ιδιότητες-οργάνωση σε υδατικά συστήματα. Πολυμορφισμός. Κρίσιμη μικυλλιακή συγκέντρωση. Πρόσληψη, αποθήκευση, κινητοποίηση και μεταφορά λιπών. Στοιχεία μεταβολισμού. Φωσφολιπάσες-μοντέλα κατάλυσης-προϊόντα. Απομόνωση, ανάλυση και χαρακτηρισμός λιπιδίων (TLC, GC, HPLC), φασματομετρία μάζας λιπιδίων. Μεμβρανικές πρωτεΐνες (δομές, τρόποι σύνδεσης πρωτεϊνών μεμβρανών, μέθοδοι απομόνωσης και μελέτης μεμβρανικών πρωτεϊνών). Απομόνωση και καθαρισμός μεμβρανικών πρωτεϊνών. Χαοτροπικές ουσίες- Απορρυπαντικά. Υδρόφιλη-λιπόφιλη ισορροπία. Σύσταση (λιπίδια, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες). Συγκρότηση βιολογικών μεμβρανών. Πλασματική μεμβράνη, εσωτερικές μεμβράνες των ευκαρυωτικών κυττάρων. Κλασμάτωση μεμβρανών. Μορφολογικοί/ενζυμικοί δείκτες. Πρωτεΐνες που συνδέουν λιπίδια (λιποπρωτεΐνες, αννεξίνες, καβεολίνες, πρωτεΐνες-φορείς λιπιδίων κλπ). Σχεδίες λιπιδίων (lipid rafts). Μέθοδοι χαρακτηρισμού και απομόνωσης. Κυτταροσκελετός-εξωκυττάρια μήτρα-σύνδεσμοι. Τοπολογία μεμβρανικών συστατικών (τοπολογία βιοσύνθεσης λιπιδίων). Πρωτεΐνες ανταλλαγής φωσφολιπιδίων. Τοπολογία πρωτεϊνών-διαλογή-στόχευση. Πρωτεΐνες φορείς, πρωτεΐνες διάλυοι (μεταφορά ιόντων, αντλία  $K^+$ ,  $Na^+$ ), υδατανθράκων. Κυτταρική επικοινωνία. Μοριακοί μηχανισμοί μεταγωγής σήματος. Είδη σηματοδότησης-κινητικά χαρακτηριστικά. Κατηγορίες υποδοχέων. Προσδιορισμός αριθμού υποδοχέων. Σηματοδότηση μέσω G πρωτεϊνών. Φωσφολιπάση C, φωσφολιπάση A<sub>2</sub>, κύκλος φωσφατιδυλοϊνοσιτόλης-φωσφοϊνοσιτίδια, ρόλος ασβεστίου. Χαρακτηριστικά σηματοδότησης-ενίσχυση σήματος-απευαισθητοποίηση. Πρωτεΐνες RAS, PI3/ Akt, mTOR, πορείες MAPK. Προσδιορισμός υποδοχέων-ανάλυση κατά Scatchard-μορφές καμπύλης. Διεγερτές μεμβράνες-αισθητήρια συστήματα (όραση, γεύση, οσμή).

#### **7.5.5 ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ**

Κυτταροκαλλιέργειες (κυτταρικών σειρών). Ανάλυση λιπιδίων με HPLC. Ανάλυση λιπαρών οξέων φωσφολιπιδίων με αέρια χρωματογραφία. Χημική και ενζυμική υδρόλυση φωσφολιπιδίων. Ενζυμική υδρόλυση φωσφολιπιδίων με

φωσφολιπάση A<sub>2</sub>. Ταυτοποίηση προϊόντων υδρόλυσης με GC-MS. Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών SDS-PAGE. Ηλεκτροφόρηση ισοηλεκτρικού εστιασμού πρωτεϊνών. Βαφή gel-ανοσοαποτύπωση. Εισαγωγή στην ανάλυση -omics. PCR/RT-PCR. Ανάλυση προϊόντων PCR. Πείραμα μεταβολικού ελέγχου. Ενώσεις με βιολογική δραστηριότητα.

## ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

### 7.6.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εισαγωγή-ρύπανση και προστασία του περιβάλλοντος: επίπεδα οργάνωσης της ζωής. Περιβαλλοντική κρίση, μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος. Υγρά απόβλητα (φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων, παράμετροι ποιότητας, αυτοκαθαρισμός των φυσικών υδάτων). Επεξεργασία καθαρισμού του ποσίου νερού I: νομοθεσία και διεργασίες εξυγίανσης για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, Αερισμός, Διήθηση, Κατακάθιση. Επεξεργασία καθαρισμού του ποσίου νερού II: οζονίωση, προσρόφηση, χλωρίωση, UV- ακτινοβολία. Γενικές αρχές καθαρισμού υγρών αποβλήτων: μέθοδοι και στάδια καθαρισμού υγρών αποβλήτων, μονάδες καθαρισμού και απόδοση αυτών. Πρωτοβάθμιος καθαρισμός: μηχανική προκατεργασία, καθίζηση και κατακάθιση, συσσωμάτωση και κροκίδωση, επίπλευση, διήθηση. Δευτεροβάθμιος-Βιολογικός καθαρισμός I: αρχές αερόβιας βιολογικής οξειδωσης, μονάδες βιολογικού καθαρισμού. Δευτεροβάθμιος-βιολογικός καθαρισμός II: Αναερόβια βιολογική επεξεργασία, ρευστοποιημένη βιολογική κλίση. Τριτοβάθμιος καθαρισμός-χημική επεξεργασία: χημική κατακρίμνηση, ανταλλαγή ιόντων, απολύμανση, καύση. Βιομηχανικά απόβλητα (χαρακτηριστικά βιομηχανικών αποβλήτων και μονάδες επεξεργασίας και καθαρισμού). Στερεά απόβλητα και μέθοδοι κατεργασίας (προβλήματα στο περιβάλλον από τα στερεά απόβλητα, μέθοδοι κατεργασίας των στερεών αποβλήτων). Διαχείριση αστικών αποβλήτων, βιομηχανικά στερεά απόβλητα. Έλεγχος της ρύπανσης και αιωρούμενα σωματίδια (αραιώση και διασπορά στην ατμόσφαιρα, μέθοδοι κατακράτησης των αιωρούμενων σωματιδίων). Μέθοδοι ελέγχου των αερίων ρύπων (συμπύκνωση, απορρόφηση, προσρόφηση, καύση, χημική κατεργασία των αερολυμάτων).

### 7.6.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

Τι είναι το μακρομόριο. Μέσες τιμές μοριακής μάζας μακρομορίων. Μέθοδοι προσδιορισμού. Μοριακή δομή μακρομορίων. Διαλυτότητα πολυμερών. Θερμικές

ιδιότητες. Πολυμερή συμπύκνωσης ή σταδιακών αντιδράσεων. Κινητική σταδιακών αντιδράσεων. Εφαρμογές πολυμερών συμπύκνωσης. Πολυμερή αλυσωτών αντιδράσεων (ανιοντικός, κατιοντικός ή μέσω ριζών πολυμερισμός). Κινητική αλυσωτών αντιδράσεων. Εφαρμογές. Στερεοκανονικοί πολυμερισμοί (Ziegler-Natta και πολυμερισμός μετάθεσης με διάνοιξη δακτυλίου) Στερεοκανονικά πολυμερή και εφαρμογές τους. Τεχνικές πολυμερισμών (διαλύματος, μάζας, γαλακτώματος, αιωρήματος). Βιομηχανικοί αντιδραστήρες. Βιομηχανική μορφοποίηση πολυμερών. Μηχανικές ιδιότητες πολυμερών. Ιξώδης ροή. Ανακύκλωση πολυμερών. Πρωτογενής ανακύκλωση (παραγωγή προϊόντων παρόμοιων ιδιοτήτων με τις αρχικές ρητίνες). Δευτερογενής ανακύκλωση (παραγωγή προϊόντων υποδεέστερων ιδιοτήτων των αρχικών ρητινών). Τριτογενής ανακύκλωση (θερμική επεξεργασία και παραγωγή πετροχημικών υψηλής αξίας) Τεταρτογενής ανακύκλωση (καύση και εκμετάλλευση ενέργειας για θέρμανση ή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας).

### **7.6.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Παραγοντικό Πείραμα-ελάττωση μεγέθους σωματιδίων. Κατακάθιση ασυνεχούς λειτουργίας-προσδιορισμός ταχύτητας κατακάθισης, αομάκρυνση προσροφημένων τοξικών ουσιών. Ετερογενείς καταλυτικές αντιδράσεις-καταλυτική διάσπαση  $N_2O$ , καταλυτική απορρύπανση καυσαερίων ( $NO$ ,  $CO$ ). Απομάκρυνση τοξικών ενώσεων από το νερό με προσρόφηση σε στήλες. Φωτοκαταλυτική αποικοδόμηση οργανικών μικρορουπαντών με χρήση υδατικών αιωρημάτων  $TiO_2$  και ηλιακού φωτός. Μέτρηση ειδικής επιφάνειας (BET) στερεών. Θερμική ανάλυση-Μελέτη θερμικής συμπεριφοράς στερεών. Θερμική ανάλυση-Κινητική μελέτη θερμικής διάσπασης στερεών. Κροκίδωση. ζ-Δυναμικό κolloειδών συστημάτων. Χρωματογραφία διαμέσου πηκτώματος.

### **7.6.4 ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

Η Χημική Τεχνολογία ως Επιστήμη. Η έρευνα στο χώρο της Χημικής Τεχνολογίας και βιομηχανίας. Η ανάπτυξη νέας βιομηχανικής μεθόδου. Το χημικό εργοστάσιο και οι μελέτες ίδρυσής του. Ο Χημικός στη βιομηχανία. Η Ελληνική χημική βιομηχανία και η απασχόληση των Χημικών σ' αυτή. Οι βασικές διεργασίες της χημικής βιομηχανίας. Οι πρώτες ύλες της χημικής βιομηχανίας. Η Ενέργεια στη χημική βιομηχανία (πηγές Ενέργειας, η ορθολογική χρήση της ενέργειας,



αποθήκευση της ενέργειας). Το νερό στη χημική βιομηχανία (η ποιότητα του νερού, διάβρωση, καθαρισμός του νερού). Φυσικοχημική ανάλυση των διεργασιών της Χημικής Τεχνολογίας (δυσιαδικά συστήματα, τριαδικά συστήματα, απλά τετραδικά συστήματα, αλληλοσυνδεδεμένα τετραδικά συστήματα). Βιομηχανική παραγωγή αζώτου και οξυγόνου. Παραγωγή υδρογόνου. Ηλεκτρολυτική διάσπαση του ύδατος. Μετατροπή (reforming) του  $\text{CH}_4$  (θερμοδυναμική ισορροπία, καταλύτες, μηχανισμός, κινητική, σχηματισμός άνθρακα, μονάδα παραγωγής). Παραγωγή αμμωνίας (θερμοδυναμική ισορροπία, καταλύτες, μηχανισμός και κινητική, μονάδες παραγωγής, αντιδραστήρας). Παραγωγή νιτρικού οξέος (θερμοδυναμική ισορροπία, καταλύτες, μηχανισμός, κινητική, αντιδραστήρας, παραγωγή αραιού  $\text{HNO}_3$  σε μονάδα χαμηλής πίεσης, παραγωγή αραιού  $\text{HNO}_3$  σε μονάδα υψηλής πίεσης, παραγωγή πυκνού  $\text{HNO}_3$ ). Παραγωγή θειϊκού οξέος. Το θειϊκό οξύ και η οικονομική σημασία του. Παραγωγή  $\text{SO}_2$  (παραγωγή  $\text{SO}_2$  με καύση θείου. Παραγωγή  $\text{SO}_2$  με καύση πυριτών). Οξείδωση του  $\text{SO}_2$  (θερμοδυναμική ισορροπία, κινητική, μηχανισμός, καταλύτης, αντιδραστήρας). Μονάδα παραγωγής. Συμπύκνωση αραιών διαλυμάτων  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Βιομηχανίες με πρώτη ύλη το χλωριούχο νάτριο. Το χλωριούχο νάτριο. Παραγωγή σόδας. Παραγωγή  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaOH}$  και  $\text{HCl}$ . (Ηλεκτροχημικές διεργασίες-απόδοση ρεύματος και ενέργειας. Ηλεκτρόλυση υδατικών διαλυμάτων  $\text{NaCl}$ -παραγωγή  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$ . Παραγωγή υδροχλωρικού οξέος. Ηλεκτρόλυση τήγματος  $\text{NaCl}$  παραγωγή μεταλλικού νατρίου). Ανόργανα λιπάσματα [φωσφορικά λιπάσματα (πρώτες ύλες του φωσφόρου-απατίτης, φωσφορίτες, φωσφόρος-ιδιότητες και παραγωγή, παραγωγή  $\text{H}_3\text{PO}_4$  με τη θερμική μέθοδο, παραγωγή  $\text{H}_3\text{PO}_4$  με διαλυτοποίηση των φωσφοριτών, πολυφωσφορικά οξέα (ΠφΟ) και άλατα αυτών, παραγωγή απλού υπερφωσφορικού, διπλό υπερφωσφορικό, φωσφορικό καταβυθίσεως- $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , θερμοφωσφορικά, φωσφορικά σύντηξης και ζωοτροφές, αξιοποίηση του φθορίου των φωσφοριτών]. Αζωτούχα λιπάσματα (νιτρικό αμμώνιο, καρβαμίδιο (ουρία), κυαναμίδιο του ασβεστίου, θειϊκό αμμώνιο, νιτρικό νάτριο, νιτρικό ασβέστιο). Λιπάσματα καλίου (παραγωγή  $\text{KCl}$  από τον συλβινίτη, παραγωγή  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ). Σύνθετα λιπάσματα. Μεικτά λιπάσματα. Ιχνοστοιχεία (μικρολιπάσματα). Μεταλλουργικές βιομηχανίες: κατάταξη των μετάλλων, γενικές μέθοδοι μεταλλουργίας. Πυριτικές βιομηχανίες: πρώτες ύλες, τυπικές διεργασίες πυριτικών βιομηχανιών, ύαλοι (χαρακτηριστικά και είδη υάλων, παραγωγή υάλου). Τσιμέντα: το τσιμέντο τύπου Portland, παρασκευή τσιμέντου

Portland, κεραμικά υλικά. Μεταλλουργία του σιδήρου: παραγωγή σιδήρου στην υψικάμνο, παραγωγή χάλυβα, το σύστημα Fe-C. Παραγωγή αλουμινίου: παραγωγή αλουμίνης με τη μέθοδο Bayer, παραγωγή αλουμινίου με τη μέθοδο Hall-Heroult.

## **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

### **7.7.1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Τεχνολογία ζυμοχημικών βιομηχανιών I (Παραγωγή πόσιμου οινοπνεύματος, ζύμης αρτοποιίας και κτηνοτροφικής ζύμης). Τεχνολογία ζυμοχημικών βιομηχανιών II (Οίνος-Μπίρα-Αποστάγματα). Τεχνολογία δημητριακών. Τεχνολογία άρτου και αρτοσκευασμάτων. Τεχνολογία ζυμαρικών. Τεχνολογία χυμών φρούτων και αεριούχων αναψυκτικών. Τεχνολογία κηπευτικών. Τεχνολογία ζάχαρης. Τεχνολογία λιπών και ελαίων και βρώσιμων ελιών. Τεχνολογία κρέατος και προϊόντων κρέατος. Τεχνολογία γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων. Τεχνολογία κακάο και σοκολάτας. Τεχνολογία καφέ και τσαγιού.

### **7.7.2 ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΡΟΦΙΜΩΝ-ΟΙΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Χρωματογραφική ανάλυση λιπαρών υλών. Ανάλυση χρωστικών τροφίμων. Μικροβιολογική εξέταση τροφίμων. Προσδιορισμός πλαστικοποιητών σε τρόφιμα. Πρωτεόλυση και λιπόλυση στο γάλα και προϊόντα του. Αποτίμηση αντιοξειδωτικής δράσης σε τρόφιμα. Έλεγχος χρώματος και φαινολικών συστατικών στον οίνο-Προσδιορισμός αλκοολικού βαθμού κρασιού με αέρια χρωματογραφία. Προσδιορισμός ενώσεων με επίδραση στη γεύση και άρωμα οίνου. Έλεγχος μικροβιακής και ενζυμικής δράσης στον οίνο Προσδιορισμός στερεού υπολείμματος, τέφρας και ανόργανων συστατικών (σιδήρου,θειικών αλάτων κ.λ.π.) στον οίνο. Έλεγχος θολωμάτων στον οίνο. Ανάλυση-διόρθωση-οινοποίηση του γλεύκους.

### **7.7.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Επισκόπηση τεχνικών ανάλυσης τροφίμων. Δειγματοληψία, έκφραση αποτελεσμάτων, γνωμάτευση. Προσδιορισμός οξύτητας, υγρασίας, στερεού υπολείμματος. Προσδιορισμός τέφρας και ανόργανων συστατικών. Ανάλυση λιπαρών. Ανάλυση πρωτεϊνών. Ανάλυση υδατανθράκων. Ανάλυση βιταμινών. Προσδιορισμός προσθέτων και επιμολυντών. Προσδιορισμός βιοπαραγόντων και

διατροφικής αξίας τροφίμων. Μέτρηση φυσικών ιδιοτήτων τροφίμων. Οργανοληπτικός έλεγχος τροφίμων.

#### **7.7.4 ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ-ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Ιστορία της μικροβιολογίας. Ονοματολογία και ταξινόμηση των μικροοργανισμών. Ευκαρυωτικά και προκαρυωτικά κύτταρα. Μορφολογία βακτηριακού κυττάρου. Διατροφή των βακτηρίων. Ανάπτυξη των βακτηρίων. Καταστροφή των μικροοργανισμών. Μικροοργανισμοί και ζυμώσεις. Προβιοτικά-ανθρώπινη υγεία. Εισαγωγή στη μικροβιολογία και την ασφάλεια των τροφίμων. Πηγές προέλευσης των μικροοργανισμών. Είδη μικροοργανισμών στα τρόφιμα. Ανάπτυξη μικροοργανισμών στα τρόφιμα.

#### **7.7.5 ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ I**

Ιστορία οίνου. Τύποι και κατηγορίες οίνων. Ο οίνος στην Ελλάδα, στην Ευρώπη, στον κόσμο. Επισκόπηση λευκής, ερυθρής και άλλων μεθόδων οινοποίησης. Ζυμώσεις και ενζυμικές δράσεις κατά την οινοποίηση. Χρήση του θειώδη ανυδρίτη και άλλων προσθέτων στην οινοποίηση. Χημεία γλεύκους. Κολλοειδή φαινόμενα. Χημεία οίνου. Αλλοιώσεις οίνου. Ανάλυση γλεύκους και οίνου. Οργανοληπτική δοκιμασία. Οίνος, διατροφή και υγεία του ανθρώπου.

#### **7.7.6 ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ**

Αμπελοκαλλιέργεια και τα αμπελουργικά προϊόντα. Στοιχεία συστηματικής της αμπέλου. Μορφολογία-ανατομία αμπέλου. Ρίζα, βλαστός. Κλάδεμα. Χειμερινό κλάδεμα. Χλωρά κλαδέματα. Συστήματα μόρφωσης των πρέμων και χειμερινού κλαδέματος καρποφορίας. Ετήσιος κύκλος βλάστησης της αμπέλου. Πολλαπλασιασμός αμπέλου. Εγκατάσταση αμπελώνα (παραγωγικού αμπελώνα και αμπελώνα μητρικών φυτών και αμπελοφυτωρίου). Λίπανση. Άρδευση. Καλλιέργεια εδάφους. Τρυγητός. Ασθένειες και εχθροί της αμπέλου.

8<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ**8.1. ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Η Πτυχιακή Εργασία περιλαμβάνει διεκπεραίωση της πειραματικής διαδικασίας στο 7ο και 8ο εξάμηνο και μετά το πέρας συγγραφή σχετικής επιστημονικής εργασίας η οποία θα περιλαμβάνει (α) εισαγωγή, (β) συζήτηση αποτελεσμάτων, (γ) συμπεράσματα, (δ) πειραματικό μέρος, (ε) βιβλιογραφία. Η εργασία αυτή θα φέρει τον τίτλο «ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ».

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ****8.1.1. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ**

Γενικές αρχές ηλεκτροχημείας. Εισαγωγικές έννοιες και μηχανισμοί ηλεκτροδιακών αντιδράσεων. Στοιχεία καυσίμου (fuel cells), ηλιακές οργανικές κυψελίδες, αισθητήρες (ορισμοί, αρχή λειτουργίας και χρήσεις). Ιόντα και ηλεκτρολύτες (ηλεκτρολυτικά διαλύματα, ηλεκτρολυτικά τήγματα και στερεοί ηλεκτρολύτες). Κυκλική βολταμετρία-συμπεριφορά διαλυτών ηλεκτρενεργών ενώσεων, μελέτη φαινομένων προσρόφησης ηλεκτρενεργών ενώσεων, συμπεριφορά ηλεκτροχημικών συστημάτων με πολλές ηλεκτρενεργές ουσίες ή με ηλεκτρενεργό ουσία πολλών ενεργών κέντρων). Χρονοκουλομετρία-χρονοαμπερομετρία (Αρχή της μεθόδου και εφαρμογή αυτής στον υπολογισμό της ενεργούς επιφάνειας του ηλεκτροδίου, στον προσδιορισμό του συντελεστή διάχυση μιας ηλεκτρενεργούς ουσίας και της σταθεράς ταχύτητας  $k$ ). Τεχνολογία λεπτής και παχείας επίστρωσης. Τεχνική εκτύπωσης μέσω πλέγματος και λιθογραφία. Χημικοί αμπερομετρικοί αισθητήρες. Εισαγωγικές έννοιες, κατάταξη, υλικά ηλεκτροδίων, νανοσωλήνες άνθρακα και μικρο/νανο-ηλεκτρόδια, διαμεσολαβητές φορτίου, μέθοδοι για τη χημική τροποποίηση των ηλεκτροδίων, αναλυτικές εφαρμογές. Ακίνητοποίηση βιομορίων. Φυσικές και χημικές μέθοδοι ακίνητοποίησης. Ακίνητοποίηση βιομορίων μέσω συμπλόκων αβιδίνης-βιοτίνης, Ni/NTA-ιστιδίνης και μέσω βορονικών οξέων. Αμπερομετρικοί βιοαισθητήρες-εισαγωγικές έννοιες, κατάταξη, ενζυμικοί αμπερομετρικοί βιοαισθητήρες  $O_2$ ,  $H_2O_2$ , και NADH. Δόμηση πολυμεμβρανικών αρχιτεκτονικών και εκλεκτικότητα. Αναλυτικές εφαρμογές. Φασματοσκοπία

ηλεκτροχημικής εμπέδησης. Αρχή της μεθόδου, διαγράμματα Nyquist, διαγράμματα Bode. Προσομοίωση ισοδύναμων ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Χωρητικοί και εμπεδησιομετρικοί ανοσοχημικοί αισθητήρες. Εισαγωγικές έννοιες, αρχή λειτουργίας, αυτοδιατασσόμενες στιβάδες θειολών, μοντέλο βιοχημικού πυκνωτή. Χωρητικοί και εμπεδησιομετρικοί ανοσοχημικοί αισθητήρες. Κατάταξη αισθητήρων και αναλυτικές εφαρμογές. Εμπορικά διαθέσιμοι χημικοί αισθητήρες και βιοαισθητήρες. Εφαρμογές αυτών στην κλινική χημεία, στη χημεία τροφίμων, στην περιβαλλοντική χημεία και στην ανίχνευση χημικών όπλων.

### **8.1.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ-ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Βασικά στοιχεία στην περιβαλλοντική χημική ανάλυση-συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων. Σχεδιασμός και τεχνικές στη δειγματοληψία περιβαλλοντικών δειγμάτων. Μεθοδολογία και διασφάλιση ποιότητας/έλεγχος ποιότητας στην περιβαλλοντική ανάλυση. Κατεργασία περιβαλλοντικού δείγματος για την ανάλυση. Χρωματογραφικές τεχνικές στην περιβαλλοντική χημική ανάλυση. Άλλες ενόργανες τεχνικές στην περιβαλλοντική χημική ανάλυση. Ατομική φασματοσκοπία για την ανάλυση μετάλλων. Η χημειομετρία στη χημική περιβαλλοντική ανάλυση. Η σημασία της χημικής ανάλυσης στις διεργασίες αποκατάστασης περιβάλλοντος. Φυσικοχημικές διεργασίες αποκατάστασης I (προσρόφηση σε σύγχρονα καταλυτικά υλικά). Φυσικοχημικές διεργασίες αποκατάστασης II (υγρή οξείδωση). Προηγμένες οξειδωτικές διεργασίες αποκατάστασης I (ομογενείς μέθοδοι επεξεργασίας). Προηγμένες οξειδωτικές διεργασίες αποκατάστασης II (ετερογενείς μέθοδοι επεξεργασίας)

### **8.1.3 ΧΗΜΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα, ανάπτυξη εισαγωγικών εννοιών όπως περιβάλλον, ρύπανση, μόλυνση και υποβάθμιση περιβάλλοντος. Αίτια και είδη ρύπανσης. Ανακοίνωση και ανάθεση θεμάτων για ανάπτυξη από τους φοιτητές εργασίας σχετικής με το αντικείμενο. Οικολογία, οικοσύστημα, ροή ενέργειας και ύλης στα οικοσυστήματα, παραγωγικότητα οικοσυστημάτων, οικολογική ισορροπία, βιογεωχημικοί κύκλοι, νόμοι οικοσυστημάτων Βιοσυσσώρευση, βιολογική μεγέθυνση, συντελεστής βιοσυσσώρευσης, τοξικότητα. Φαινόμενο ευτροφισμού. Υδρόσφαιρα (κύκλος νερού, ιδιότητες του νερού, Χημεία φυσικών νερών, χημικά

στοιχεία και ενώσεις τους στο νερό (διαλυμένο οξυγόνο, διαλυμένο άζωτο, διαλυμένο διοξείδιο του άνθρακα, μεταλλικά ιόντα, αλκαλικότητα, οξύτητα). Ρύπανση των νερών [παράμετροι οργανικής ρύπανσης (BOD, COD), αιωρούμενα στερεά, θερμική αλλοίωση, μικροβιακή μόλυνση, επιπτώσεις στο περιβάλλον, οργανικές ενώσεις, επιπτώσεις στο περιβάλλον, τοξικότητα και μέθοδοι προσδιορισμού αυτών, χρώματα βαφής, λιπάσματα, απορρυπαντικά, υδρογονάνθρακες πετρελαίου]. Επιπτώσεις στο περιβάλλον και τοξικότητα. Βαρέα μέταλλα, και ενώσεις αυτών. Επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό και στο περιβάλλον. Ατμόσφαιρα (Δομή και χημική σύσταση, χημικές-φωτοχημικές αντιδράσεις). Ρύπανση ατμόσφαιρας (μορφές αέριων ρύπων, παράμετροι ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ρύπανση εσωτερικών χώρων-σχετικά προβλήματα, παράμετροι ποιότητας, μέθοδοι μέτρησης και προσδιορισμού τους. Φαινόμενο θερμοκηπίου, καταστροφή όζοντος. Διασπορά αέριων ρύπων. Θερμοκρασιακές αναστροφές, καπνομίχλες, όξινη βροχή.

## **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

### **8.2.1 ΚΑΤΑΛΥΣΗ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΥΜΠΛΟΚΑ-ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ**

Ταξινόμηση των αντιδράσεων των μεταλλικών συμπλόκων. Εισαγωγή. Απεικόνιση καταλυτικού κύκλου. Ταξινόμηση των ομογενών καταλυτικών αντιδράσεων. Καταλυτικές αντιδράσεις μεταφοράς ηλεκτρονίων. Καταλυτική διάσπαση  $H_2O_2$  (Fenton, τύπου-καταλάσης). Οξειδωση οργανικών ενώσεων με  $H_2O_2$  παρουσία μεταλλικών ιόντων. Καταλυτικές αντιδράσεις τύπου οξέος βάσεως. Απαμίνωση αμινοξέων. Υδρόλυση εστέρων. Υδρόλυση φωσφορικών εστέρων. Αλκαλική φωσφατάση. Αποκαρβοξυλίωση οξέων. Αντιδράσεις με μαλακούς καταλύτες. Αντιδράσεις CO και  $H_2$ . Φωταέριο. Υδραέριο. Αναγωγική καρβονυλίωση. Αναγωγή CO από  $H_2$ . Υδροφορμυλίωση ολεφινών. Αντιδράσεις καρβονυλίωσης. Σύνθεση  $CH_3COOH$  από  $MeOH$ . Σύνθεση αδιπικού. Υδρογόνωση ολεφινών. π-Δεσμός επαναφοράς. Πολυμερισμός αιθυλενίου, προπυλενίου. Ολιγομερισμός. Ισομερείωση ολεφινών. Μετάθεση ολεφινών. Οξειδωση ολεφινών από Pd. Οξειδωτικές καρβονυλίώσεις. Μεταφορά οξυγόνου από peroxy- και oxo-species. Κυτόχρωμα P450. MMO. Αιμοκυανίνη. Τυροσινάση. Μεταλλικές πλειάδες στην κατάλυση. Δέσμευση μοριακού αζώτου.

### **8.2.2 ΒΙΟΑΝΟΡΓΑΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

Μεταλλο-φαρμακευτικές ενώσεις (ενώσεις του Pt, Ru, κ.λπ. στη χημειοθεραπεία του καρκίνου-ενώσεις του χρυσού στη θεραπεία της ρευματοειδούς αρθρίτιδας-άλλες μέταλλο-φαρμακευτικές ενώσεις). Ιατρο-διαγνωστικά αντιδραστήρια (ενώσεις λανθανιδίων στη μαγνητική τομογραφία, MRI-χημικές νουκλεάσες-πρωτεάσες-Συνθετικές φεριτίνες-ραδιο-διαγνωστικά). Βιομηχανικές εφαρμογές βιοανόργανων συστημάτων (βιοκατάλυση, βιο-φωτο-κατάλυση, βιομιμητική καθήλωση N<sub>2</sub> και CO<sub>2</sub>). Περιβαλλοντικές εφαρμογές (μεταλλο-τοξικότητα, βιο-ανόργανοι ανιχνευτές, τεχνητή φωτοσύνθεση). Βιο-οργανομεταλλικές εφαρμογές. (Ni-Fe πρωτεΐνες ως ανιχνευτές H<sub>2</sub>, τιτανοκένια και ρουθηνιοαρένια ως ραδιο-φαρμακευτικά, τοξικότητα οργανομεταλλικών ενώσεων). Βιοϋλικά (ανόργανα τεχνητά υλικά σε βιολογικά συστήματα). Βιομιμητικά υλικά και βιομιμητικοί καταλύτες.

## ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

### 8.3.1 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Εισαγωγή στην ορολογία. Μεθοδολογία απλοποίησης μοριακής δομής. Αντίστροφη ανάλυση, αποσυνδεδετική προσέγγιση, συνθόνια, συνθετικά ισοδύναμα, στρατηγικοί δεσμοί. Αλληλομετατροπές λειτουργικών ομάδων, μεθοδολογία αποσύνδεσης. Ηλεκτρονιόφιλα αντιδραστήρια, πυρηνόφιλα αντιδραστήρια, σχηματισμός δεσμού άνθρακα-άνθρακα. Αποσύνδεση αλκοολών, αλκενίων, αλκυλαλογονιδίων, αμινών, κ.α. Αποσύνδεση αρωματικών αλδευδών-κετονών, οξέων, κ.ά. Αποσύνδεση καρβονυλικών ενώσεων. Αποσύνδεση κυκλικών συστημάτων-αντιδράσεις δημιουργίας κυκλικών συστημάτων (ενδομοριακά και διαμοριακά). Οργανομεταλλικές ενώσεις και εφαρμογές. Σχεδιασμός συνθέσεων. Επιλογή των θέσεων αποσύνδεσης. Επιλεγμένα παραδείγματα.

### 8.3.2 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΜΟΡΙΩΝ

Φασματοσκοπία υπεριώδους-ορατού. Αρχές φασματοσκοπίας υπεριώδους ορατού. Τύποι ηλεκτρονικών διεγέρσεων (αλκάνια, αλκένια, αλκίνια, αλκοόλες, αιθέρες, αμίνες, καρβονυλικές ενώσεις, αρωματικές ενώσεις)-Τεχνική φασμάτων υπεριώδους ορατού-οργανολογία. Φασματοσκοπία υπερύθρου. Αρχές φασματοσκοπίας υπερύθρου. Τύποι και ταξινόμηση δονήσεων, τεχνικές φασμάτων

IR-Οργανολογία. Φασματοσκοπία NMR. Αρχές φασματοσκοπίας πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού. Χημικές μετατοπίσεις οργανικών μορίων και παράγοντες που τις επηρεάζουν. Σταθερές σύζευξης NMR-Χημική και μαγνητική ισοδυναμία. Μελέτη δυναμικών ισορροπιών-φασματοσκοπία  $^{13}\text{C}$ . Τεχνική διπλού συντονισμού-δισδιάστατη φασματοσκοπία NMR. Ταυτοποίηση οργανικών μορίων με τη χρήση φασματοσκοπίας δύο διαστάσεων. Φασματομετρία μάζας. Βασικές αρχές φασματομετρίας μαζών-μηχανισμοί διάσπασης. Ασκήσεις.

### 8.3.3 ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ

Οργανική Φωτοχημεία. Εισαγωγικές έννοιες Φωτοχημείας και σύγκριση με τη Θερμική Χημεία. Ηλεκτρονική δομή οργανικών ενώσεων και αλληλεπίδραση με το φως. Απορρόφηση φωτός. Εκπομπή φωτός. Διάγραμμα Jablonski. Κινητική φωτοχημικών διεργασιών και φωτονιακή απόδοση. Στοιχειώδεις φωτοχημικές αντιδράσεις. Χρησιμότητα, εφαρμογές και προοπτικές της Φωτοχημείας (φωτοσύνθεση, φωτομιμητικά συστήματα, φωτοιατρική και αντιηλιακή προστασία, αποθήκευση ηλιακής ενέργειας-Solar Fuels, φωτοκατεργασία αποβλήτων και τοξικών ρυπαντών, πράσινη Φωτοχημεία φωτοχρωτισμός, φωτοθεραπεία, όραση, φωτογραφία, φωτοχημική σύνθεση υλικών, οπτική αποθήκευση πληροφοριών, βιομηχανική φωτοχημεία, ατμοσφαιρική φωτοχημεία). Πολυμερή και φως. Εισαγωγικές έννοιες για τα πολυμερή. Δομή, μοριακά βάρη και προσδιορισμός αυτών. Φωτοεκκινητές ριζικού και ιοντικού πολυμερισμού και μηχανισμοί δράσης τους. Σύνθεση και ιδιότητες φωτονικών πολυμερών. Εφαρμογές. Οργανική Φωτοχημεία.

## ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

### 8.4.1 ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ

Μοντελοποίηση Πολυμερικής Αλυσίδας. Τυχαίος Περίπατος. Ακτίνα περιστροφής, Kuhn length. Εύρεση αριθμού δομικών μονάδων σε πραγματικά πολυμερή,  $C_{\infty}$ . Αραιά διαλύματα. Αρχιτεκτονική πολυμερών. Συμπολυμερή. Μελέτη μικκυλίωσης συμπολυμερών. Τήγματα πολυμερών. Θεωρία Flory. Μείγματα πολυμερών. Μικροφάσεις τηγμάτων συμπολυμερών. Υπολογιστικές Μέθοδοι (Monte Carlo, Molecular dynamics).



### 8.4.2 ΜΟΡΙΑΚΑ ΥΛΙΚΑ

Διαμοριακές δυνάμεις στα μοριακά στερεά. Σύνθεση και ανάπτυξη κρυστάλλων. Μέθοδοι χαρακτηρισμού μοριακών στερεών. Προσμίξεις και ατέλειες σε κρυστάλλους Μοριακές κινήσεις στο κρυσταλλικό πλέγμα Χημικές αντιδράσεις σε μοριακούς κρυστάλλους. Οπτικές ιδιότητες μοριακών κρυστάλλων. Ηλεκτρικές ιδιότητες μοριακών κρυστάλλων. Φουλερένια-νανοσωλήνες άνθρακα-γραφένια. Υλικά με μη γραμμικές οπτικές ιδιότητες. Μοριακά πορώδη υλικά Συν-κρύσταλλοι και φαρμακευτικά στερεά.

### 8.4.3 ΜΟΡΙΑΚΗ ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Σύντομη εισαγωγή για το φως και την αλληλεπίδρασή του με την ύλη: ηλεκτρονικά διεγερμένες καταστάσεις και πορείες αποδιέγερσης, οι νόμοι της φωτοχημείας. Μη ακτινοβόλες πορείες αποδιέγερσης: Εσωτερική μετατροπή και διασυστημική μετάβαση. Ακτινοβόλες πορείες αποδιέγερσης (αυθόρμητη εκπομπή): φθορισμός και φωσφορισμός. Ανάλυση των διεργασιών αυτών στην περίπτωση των μεταλλικών συμπλόκων. Κινητική: χρόνοι ζωής και κβαντική απόδοση και πειραματική μέτρηση αυτών. Εξαναγκασμένη εκπομπή και τα Laser. Δυναμικές διεργασίες I: φωτοεπαγόμενη μεταφορά ενέργειας. Μηχανισμός Förster. Μηχανισμός Dexter. Μία ειδική περίπτωση μεταφοράς ενέργειας: Εξαϋλωση τριπλής-τριπλής (Triplet-Triplet Annihilation). Απόσβεση τριπλών διεγερμένων καταστάσεων από το οξυγόνο. Δυναμικές Διεργασίες II: φωτοεπαγόμενη μεταφορά ηλεκτρονίου και θεωρία Marcus. Παράδειγμα από τη φύση: φωτοσύνθεση. Παραδείγματα από τη σύγχρονη βιβλιογραφία και ασκήσεις (ενώσεις των RuII, ReI, IrIII και PtII με φωτοχημικό ενδιαφέρον-συστήματα με δύο ή παραπάνω χρωμοφόρα και φασματοσκοπική μελέτη τους). Εφαρμογές I: μετατροπή ηλιακής ενέργειας και φωτοβολταϊκά κελιά χρωστικής (Dye Sensitized Solar Cells). Εφαρμογές II: φωτοκατάλυση και φωτοδιάσπαση του νερού. Εφαρμογές III: βιολογική και ιατρική απεικόνιση. Εφαρμογές IV: ενεργειακή αναβάθμιση (Energy up-conversion) και φωτοδυναμική θεραπεία (Photodynamic Therapy).

### 8.4.4. ΝΕΟΤΕΡΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

Κυματοσωματιδιακός δυϊσμός του φωτός και της ύλης. Εξίσωση Schrödinger και στατιστική ερμηνεία αυτής-αρχή της Αβεβαιότητας. Τετραγωνικά δυναμικά και αρμονικός ταλαντωτής. Το άτομο του υδρογόνου: σφαιρικά συμμετρικές λύσεις & λύσεις με γωνιακή εξάρτηση. Το Άτομο σ' ένα μαγνητικό πεδίο και ανάδυση του σπιν. Άτομα: το Περιοδικό Σύστημα των Στοιχείων. Μόρια I: η Στοιχειώδης Θεωρία του Χημικού Δεσμού. Μόρια II: η χημεία του άνθρακα. Στερεά: αγωγοί, ημιαγωγοί, μονωτές. ύλη και φως: η αλληλεπίδραση των ατόμων με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Φασματοσκοπία 1: φάσματα περιστροφής και δόνησης. Φασματοσκοπία 2: ηλεκτρονιακές μεταβάσεις. Φασματοσκοπία 3: μαγνητικός συντονισμός

## **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

### **8.5.1 ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

Εισαγωγή (τι είναι Βιοτεχνολογία, ιστορία της Βιοτεχνολογίας). Υποστρώματα Βιοτεχνολογίας (θρεπτικά υποστρώματα για την ανάπτυξη των κυτταρικών καλλιεργειών, βιομάζα, υποστρώματα ως πηγές άνθρακα, πηγές αζώτου, χημικά-πετροχημικά ως υποστρώματα, προϊόντα στη Βιοτεχνολογία). Γενετική βελτίωση βιομηχανικών μικροοργανισμών-Μεταλλαξιγέννεση. Μικροβιακά στελέχη, κίνητρα για τη γενετική βελτίωση στελεχών, μέθοδοι γενετικής βελτίωσης, χρήση των πλασμιδίων. Η Γενετική Μηχανική στη Βιοτεχνολογία. Εφαρμογές της μεταβολικής ρύθμισης, εφαρμογές της Γενετικής Μηχανικής στη Βιοτεχνολογία. Βιομηχανικές ζυμώσεις, κινητικές παράμετροι της ανάπτυξης των μικροοργανισμών. Μεταβολικός διαχωρισμός ζυμώσεων. Βιομηχανικές παράμετροι ζυμώσεων, βιομηχανικοί ζυμωτήρες, αποστείρωση, διαδικασία ζύμωσης, ανάκτηση προϊόντος. Παραγωγή μονοκύτταρης πρωτεΐνης. Παραγωγή ενέργειας από βιομάζα. Παραγωγή χημικών από βιομάζα. Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στο περιβάλλον (επεξεργασία λυμάτων, βιοαποδόμηση ρύπων, βιοαποκατάσταση ρυπασμένων εδαφών και υδάτων). Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην υγεία και στη γεωργία.

### 8.5.2 ΚΛΙΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Το Κλινικό Χημικό Εργαστήριο: (οργάνωση, ιδιαιτερότητες, κανόνες ασφαλείας). Ποιοτικός έλεγχος: (κανόνες στατιστικής, τιμές αναφοράς, κλινική αξιολόγηση, επιλογή εργαστηριακής μεθόδου, ενδοεργαστηριακός και εξωεργαστηριακός ποιοτικός έλεγχος, δειγματοληψία). Πρωτεΐνες πλάσματος, ανοσοσφαιρίνες, αυτοάνοσα νοσήματα. Κλινική ενζυμολογία: (η σημασία των ενζύμων στην κλινική χημεία, εφαρμογές στη διάγνωση παθήσεων). Διαταραχές του μεταβολισμού των λιποπρωτεϊνών-δυσλιπιδαιμίες, οξειδωμένες λιποπρωτεΐνες-ρόλος στην αθηρογένεση). Καρδιαγγειακά νοσήματα. Εργαστηριακή διερεύνηση. Ήπαρ (στοιχεία ιστολογίας του ήπατος, βιοχημικός έλεγχος της ηπατικής λειτουργίας, μεταβολισμός χολερυθρίνης-διαταραχές-είδη ικτέρου, ηπατίτιδες). Σακχαρώδης διαβήτης. Μεταβολικές διαταραχές και εργαστηριακές μέθοδοι διάγνωσης. Διαταραχές του μεταβολισμού του σιδήρου-εργαστηριακές μέθοδοι διάγνωσης. Ηλεκτρολύτες (διαταραχές και κλινική σημασία του προσδιορισμού τους). Κληρονομικές μεταβολικές ασθένειες. Κληρονομικές διαταραχές του μεταβολισμού των αμινοξέων. Μεταβολικές επιπλοκές κακοήθων νοσημάτων. Καρκινικοί δείκτες. Θεραπευτική παρακολούθηση φαρμάκων-στοιχεία τοξικολογίας.

### 8.5.3 ENZYMOLOGIA

Ιστορική αναδρομή της σπουδής των ενζύμων. Η φύση των ενζύμων. Φύση και προσδιορισμός των ενζυμικών αντιδράσεων (κριτήρια ενζυμικής δράσης, ποσοτικές μετρήσεις ενζυμικών δραστηριοτήτων). Ενζυμικές τεχνικές (γενική διαδικασία χειρισμού των ενζύμων, η σπουδή ενός ενζύμου, η εκλογή μεθόδου ποσοτικού προσδιορισμού της ενζυμικής δραστηριότητας). Παραδείγματα μεθόδων προσδιορισμού της ενζυμικής δραστηριότητας, πηγές ενζύμων-εκλογή της κατάλληλης πηγής, εκχύλιση ενζύμων από την κατάλληλη πηγή, μέθοδοι καθαρισμού των ενζύμων, κριτήρια καθαρότητας-πρωτόκολλο καθαρισμού. Ονοματολογία και συστηματική κατάταξη των ενζύμων. Κινητική των ενζυμικών αντιδράσεων. Σπουδαιότητα της κινητικής μεθοδολογίας, οι παράγοντες που επιδρούν στην ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης, το σύμπλοκο ενζύμου-υποστρώματος, επίδραση της συγκέντρωσης του ενζύμου, επίδραση της συγκέντρωσης του υποστρώματος, επίδραση της τιμής pH του μέσου της αντίδρασης, επίδραση της θερμοκρασίας του μέσου της αντίδρασης, γενικευμένη αναστολή, διάφοροι τύποι

αντιστρεπτών ενζυμικών αναστολέων. Αναστολή υποστρώματος. Κινητική ακινητοποιημένων ενζύμων. Ενζυμικοί μηχανισμοί (συνένζυμα-συμπαράγοντες), παραδείγματα αντιδράσεων και μηχανισμοί οξειδοοδουκτασών, τρανσφερασών (μεταφορασών), υδρολασών, λυασών, ισομερασών, λιγασών. Αλλοστερικά και συνεργειακά φαινόμενα. Ρύθμιση της δράσης των ενζύμων με ομοιοπολική τροποποίηση της δομής τους (περιορισμένη πρωτεόλυση-φωσφορυλίωση και αποφωσφορυλίωση). Παραδείγματα ενζυμικών μηχανισμών. Όροι, τύποι χρήσιμοι στην ενζυμική κινητική και παραγωγή τους.

#### **8.5.4 ΒΙΟΠΟΛΥΜΕΡΗ**

Εισαγωγή στη Βιοφυσική Χημεία, επίπεδα δομών στα βιολογικά μακρομόρια, πρωτοταγής, δευτεροταγής, τριτοταγής, τεταρτοταγής δομή. Παραδείγματα μυσφαιρίνης, αιμοσφαιρίνης. Βασικά ερωτήματα που αφορούν τη Βιοφυσική Χημεία, ποιότητα δείγματος, ερωτήματα που αφορούν τη δομή, πρόβλεψη της ροής, σταθερότητα ή ευελιξία της δομής, διαφοροποίηση των ιδιοτήτων των δομικών συστατικών ενός μακρομορίου, πώς επιτυγχάνεται η φυσική δομή των βιοπολυμερών, σχέση διαμόρφωσης/βιολογικής δραστηριότητας. Δομή πρωτεϊνών, ιδιότητες των αμινοξέων, ιοντισμός παράπλευρων αλυσίδων, κατάσταση ιντισμού πρωτεϊνών, πολικότητα παράπλευρων αλυσίδων αμινοξέων. Σύσταση πρωτεϊνών, σύσταση αμινοξέων, πρόβλεψη ιδιοτήτων μιας πρωτεΐνης από τη σύσταση των αμινοξέων της, συμπληρωματικά συστατικά των πρωτεϊνών. Πρωτοταγής δομή, δισουλφιδικοί δεσμοί και διασταυρούμενοι δεσμοί, πρωτοταγής δομή και ανάλυση της δευτεροταγούς και τριτοταγούς δομής, πρωτοταγής δομή και πρόβλεψη της δευτεροταγούς και τριτοταγούς δομής, πρωτοταγής δομή και λειτουργία. Δευτεροταγής δομή, β διάταξη πτυχωτού φύλλου και άλλες δευτεροταγείς δομές, έλικες πολυπρολίνης και κολλαγόνου, τριτοταγής δομή, γενική οργάνωση του πεπτιδικού σκελετού, περιβάλλον των πεπτιδικών μονάδων, πυκνότητα αμινοξέων σε μια πρωτεΐνη, ευελιξία και σταθερότητα της τριτοταγούς δομής. Τεταρτοταγής δομή, κανόνες συμμετρίας, κυκλική συμμετρία, διεδρική συμμετρία, κυβική συμμετρία, διευθέτηση των υπομονάδων. Άλλα βιολογικά πολυμερή, πολυσακχαρίτες και επίπεδα δομών τους, πολυμερή αποτελούμενα από διαφορετικούς τύπους μακρομορίων, πολυσακχαρίτες με πεπτίδια πρωτεΐνες ή λιπίδια στα κυτταρικά τοιχώματα βακτηρίων, γλυκοπρωτεΐνες σε μεμβράνες ζωϊκών κυττάρων. Λιπίδια σε

βιολογικές μεμβράνες, λιπιδικά συστατικά των μεμβρανών, λιπιδικές διπλοστοιβάδες. Πρωτεΐνες σε βιολογικές μεμβράνες. Διαμορφωτική ανάλυση και δυνάμεις που καθορίζουν την πρωτεϊνική δομή. Γεωμετρία πολυπεπτιδικής αλυσίδας, διαγράμματα Ramachandran. Προσδιορισμός δυναμικής ενέργειας. Αλληλεπιδράσεις που περιλαμβάνουν το σχηματισμό δεσμών, διπολικές αλληλεπιδράσεις, εσωτερικό δυναμικό στρέψεως. Σχηματισμός δεσμών υδρογόνου, ανταγωνιστικός ρόλος νερού στους δεσμούς υδρογόνου των πρωτεϊνών, υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις και δομή νερού. Επίδραση του διαλύτη στη δομή των πρωτεϊνών. Ελεύθερη ενέργεια μεταφοράς, αλληλεπίδραση μη πολικών παράπλευρων αλυσίδων με το νερό, καταστροφή των υδρόφοβων αλληλεπιδράσεων με ουρία. Ιοντικές αλληλεπιδράσεις, φυσικοχημικές παράμετροι ιοντικών αλληλεπιδράσεων, εντροπία και σχηματισμός ιοντικού ζεύγους. Δισουλφιδικοί δεσμοί, αναγωγή και επανοξείδωση δισουλφιδικών δεσμών. Παραδείγματα ριβονουκλεάσης, προϊνσουλίνης. Πρόβλεψη της δομής πρωτεϊνών, πρόβλεψη κατά Chou/Fasman. Ερωτήσεις εφ' όλης της ύλης.

#### **8.5.5 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Αιματολογικές εξετάσεις (προσδιορισμός αιμοσφαιρίνης, αιματοκρίτη, και λευκοκυτταρικού τύπου. Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών ορού. Προσδιορισμός ολικής χοληστερόλης, LDL-χοληστερόλης, HDL-χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων ορού. Ηλεκτροφόρηση λιποπρωτεϊνών ορού. Εργαστηριακή διερεύνηση νεφρικών νοσημάτων (Γενική εξέταση ούρων-προσδιορισμός κρεατινίνης στον ορό και τα ούρα-υπολογισμός κάθαρσης κρεατινίνης, προσδιορισμός ουρίας-ουρικού οξέος. Προσδιορισμός ολικής και συζευγμένης χολερυθρίνης. Εργαστηριακή διερεύνηση ηπατικής λειτουργίας. Προσδιορισμός αμινοτρανσφερασών και γ-GT ορού. Εργαστηριακή διερεύνηση οξέος στεφανιαίου συνδρόμου. Προσδιορισμός CK-MB και τροπονίνης). Εργαστηριακή διερεύνηση σακχαρώδη διαβήτη. Προσδιορισμός γλυκόζης ορού. Προσδιορισμός σιδήρου και φερριτίνης ορού. Προσδιορισμός β-χοριακής γοναδοτροπίνης. Εργαστηριακή διερεύνηση της λειτουργίας του θυρεοειδή αδένος. Γονοτυπική ανάλυση (προσδιορισμός γονοτύπων της απολιποπρωτεΐνης E).

### **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

#### **8.6.1 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ**

Η εξέλιξη της Χημικής Τεχνολογίας. Πρώτες ύλες της χημικής βιομηχανίας. Ενέργεια στη χημική βιομηχανία. Προπαρασκευή των μεταλλευμάτων. Μαθηματικές εκφράσεις αποτελεσμάτων εμπλουτισμού. Υδροαυτοκαθαρισμός και έκπλυση μεταλλευμάτων. Μέθοδος βαρέων διαμέσων. Μαγνητικός διαχωρισμός. Ηλεκτροστατικός διαχωρισμός. Επίπλυση. Κροκίδωση. Χημικός εμπλουτισμός μεταλλευμάτων.

### 8.6.2 ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Αεριοποίηση του άνθρακα (θερμοδυναμική ισορροπία, μηχανισμός, κινητική, καταλύτες, μονάδες). Υγροποίηση του άνθρακα (κυριότερα χαρακτηριστικά της διεργασίας, μονάδες). Fischer-Tropsch Σύνθεση (παραγωγή  $\text{CH}_4$ )-μηχανισμός, κινητική, καταλύτες, μονάδα]. Fischer-Tropsch-Σύνθεση(παραγωγή ανωτέρων υδρογονανθράκων-κατανομή των προϊόντων στην σύνθεση FT, μηχανισμοί, καταλύτες). Αργό πετρέλαιο. Απόσταξη και χημικές μέθοδοι επεξεργασίας αυτού. Διεργασίες διάσπασης υδρογονανθράκων (cracking)-κατηγορίες αντιδράσεων, θερμοδυναμική ισορροπία, μηχανισμός. Διεργασία διάσπασης υδρογονανθράκων (cracking)-κινητική, σχηματισμός κωκ, καταλύτες, μονάδα. Διεργασία αναμόρφωσης υδρογονανθράκων (reforming)-κατηγορίες αντιδράσεων, θερμοδυναμική ισορροπία, κινητική, καταλύτες, μηχανισμός-σχηματισμός κωκ, γήρανση και αναγέννηση καταλύτη, μονάδα. Διεργασία υδροαποθείωσης υδρογονανθράκων (hydrodesulfurization)-κατηγορίες αντιδράσεων, μηχανισμός-κινητική, καταλύτες, γήρανση και αναγέννηση καταλύτη, μονάδα. Οξειδωση-γενικές αρχές οξειδωσης. Διεργασίες ομογενούς οξειδωσης-μηχανισμός, κινητική, εκλεκτικότητα, χημικοί αντιδραστήρες. Διεργασίες ετερογενούς οξειδωσης-καταλύτες, μηχανισμός, κινητική, εκλεκτικότητα, χημικοί αντιδραστήρες. Διεργασίες υδρογόνωσης και αφυδρογόνωσης-κατάταξη διεργασιών, θερμοδυναμική ισορροπία, μηχανισμοί, καταλύτες, κινητική-τεχνολογία υδρογόνωσης στην υγρή και στην αέρια φάση. Συνθέσεις βασιζόμενες σε  $\text{CO}_2$ -γενικά στοιχεία, σύνθεση  $\text{CH}_3\text{OH}$ . Συνθέσεις βασιζόμενες σε  $\text{CO}_2$ -Σύνθεση Οχο-καταλύτες, κινητική, μηχανισμός, τεχνολογία και προϊόντα της σύνθεσης Οχο.

### 8.6.3 ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Τι είναι αυτό που λέμε «επιστήμη». Τι είναι αυτό που λέμε επιστημονική αλλαγή. Λογικός κατασκευαστισμός (η λογική ως φιλοσοφική λίθος). Λογικός ατομισμός, εμπειρισμός και ενότητα της επιστήμης. Επαλήθευση, γνωσιακό νόημα, επαγωγή και υπόθεση. Οι θεωρίες για την επιστήμη ως δομές. Θεωρία του επιστημολογικού εμποδίου (Bachelard). Θεωρία του Παραδείγματος (Kuhn). Μεθοδολογία των ερευνητικών προγραμμάτων (Lakatos). Φαγεράμπεντ : αναρχισμός και «όλα επιτρέπονται». Bachelard : μη-καρτεσιανή γνωσιολογία και απόρριψη του ρεαλισμού. Μη- καρτεσιανή γνωσιολογία και επιστημονική αντικειμενικότητα. Η δομή ενός επιστημονικού πεδίου. Αντικειμενική γνώση. Υποκείμενο-αντικείμενο. Αντικειμενικότητα και μη-καρτεσιανό υποκείμενο. Η

γνωσιολογία των επαναστάσεων μεταξύ ρεαλισμού και εργαλειοκρατίας (αιτιότητα και Αντικειμενικότητα-ορθολογική δομή, ορθολογική δραστηριότητα και μορφές της εμπειρίας-Απομάκρυνση από τον Καντ. Αντικειμενικότητα και όρια δυνατότητας της εμπειρίας. Συγκρότηση της επιστήμης. Η επιστήμη ως κοινωνική πρακτική. Το ισχυρό πρόγραμμα στη κοινωνιολογία της γνώσης (Σχολή Εδιμβούργου). Νοητικό περιεχόμενο και κοινωνική προσέγγιση του νοήματος Πολιτική συγκρότηση και κοινωνική διαχείριση των γεγονότων. Προς μια ανθρωπολογία της Επιστήμης : η κοινωνική κατασκευασιοκρατία. Περί ύλης. Η φιλοσοφική κατηγορία της ύλης. Η επιστημονική κατηγορία της ύλης. Κβαντική χημεία. Η κβαντομηχανική ως βάση των χημικών εφαρμογών. Robert Sanderson Mulliken (μοριακά τροχιακά). Gilbert Newton Lewis : το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων. Linus Pauling, από τη αναζήτηση της θεωρίας σθένους στην ενσωμάτωση της θεωρίας συντονισμού : “The chemical bond”. Επιστημολογικά ζητήματα. Ο εννοιολογικός ‘ορισμός’ της Χημείας. Ο Χημικός συμβολισμός. Η προσέγγιση της Χημικής Επανάστασης από τις ιστοριογραφικές στρατηγικές. Η χημεία ως ασυνέχεια της αλχημείας. Η γαλλική επιστημολογική σχολή.

#### **8.6.4 ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ-ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ**

Εισαγωγή στη Γεωχημεία-δομή και σύσταση της Γης-γεωχημική ταξινόμηση στοιχείων-βασικές έννοιες Γεωχημείας, Ορυκτολογίας και Κοιτασματολογίας-ιστορική αναδρομή. Εξέταση των πετρωμάτων (i) πυριγενή πετρώματα (τύποι πυριγενών πετρωμάτων, συνθήκες κρυστάλλωσης, ορυκτολογική και χημική σύσταση, χαρακτηριστικά πυριγενή πετρώματα). (ii) ιζηματογενή πετρώματα και Κύκλος Ιζηματογένεσης (αποσάθρωση-μεταφορά-απόθεση-διαγένεση)-χαρακτηριστικά ιζηματογενή πετρώματα. (iii) κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα (παράγοντες που επιδρούν στη μεταμόρφωση, μετασωμάτωση, ορυκτολογική και χημική σύσταση, χαρακτηριστικά κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα)-μετεωρίτες -ορυκτά και πετρώματα της Σελήνης. Στοιχεία Κρυσταλλογραφίας: γεωμετρικές ιδιότητες των κρυστάλλων-νόμος σταθερότητας των γωνιών-γωνιόμετρα-κρυσταλλικά σχήματα-μορφή και περιβολή-στοιχεία συμμετρίας-κρυσταλλικές τάξεις-νόμος της Συμμετρίας. Νόμος των παραμέτρων-κρυσταλλικά συστήματα-κρυσταλλική δομή-κρυσταλλικό πλέγμα-συμφύσεις κρυστάλλων-ανωμαλίες επί των εδρών κρυστάλλου. Στοιχεία Ορυκτοχημείας-ισομορφία-υποκατάσταση ατόμων και στερεά διαλύματα-πολυμορφία-ψευδομόρφωση-μη κρυσταλλικά ορυκτά. Στοιχεία Ορυκτοφυσικής-εξέταση των φυσικών ιδιοτήτων των



ορυκτών (i) οπτικές ιδιότητες (διαφάνεια-λάμψη-χρώμα-χρώμα γραμμής σκόνης). (ii) μηχανικές ιδιότητες ορυκτών (σχισμός και θραυσμός, σκληρότητα, ειδικό βάρος και πυκνότητα) (iii) δευτερεύουσες ιδιότητες των ορυκτών. Ορυκτογένεση: σχηματισμός και ανάπτυξη κρυστάλλων-κρυσταλλικά συσσωματώματα-παραγενέσεις ορυκτών. Γεωλογική πορεία σχηματισμού των ορυκτών (ενδογενής και εξωγενής)-πορεία κρυστάλλωσης και διαφοροποίησης του μάγματος-στάδια στερεοποίησης του μάγματος. Κεφάλαια Συστηματικής Ορυκτολογίας: Πυριτικά ορυκτά-δομή των πυριτικών ενώσεων-Ορυκτά του SiO<sub>2</sub>. Εξέταση πυριτικών ορυκτών και βιομηχανικές εφαρμογές τους: (Άστριοι, Άστριοειδή, Πυρόξενοι, Αμφίβολοι, Ολιβίνη, Μαρμαρυγίες, Ορυκτά της αργίλου, Ζεόλιθοι, Σερπεντίνη, Τάλκης)-ορυκτά των κυριωτέρων μετάλλων.

## ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

### 8.7.1 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Εισαγωγή, υλικά συσκευασίας τροφίμων (γυαλί, χαρτί/χαρτόνι). Υλικά συσκευασίας τροφίμων (μέταλλο, πλαστικό). Φυσικοχημικές και μηχανικές ιδιότητες των υλικών συσκευασίας. Διαπερατότητα υλικών συσκευασίας και χρόνος ζωής των συσκευασμένων τροφίμων. Υλικά συσκευασίας υψηλού φραγμού. Αλληλεπίδραση υλικού συσκευασίας/τροφίμου (Migration, Scalping). Συσκευασία σε τροποποιημένες και ελεγχόμενες ατμόσφαιρες, συσκευασία Bag-in-Box. Θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας τροφίμων-επίδραση στη συσκευασία. Ακτινοβόληση τροφίμων, υψηλή υδροστατική Πίεση-επίδραση στη συσκευασία. Η οικονομική σημασία της συσκευασίας. Το νομοθετικό πλαίσιο της συσκευασίας. Εκτύπωση στη συσκευασία. Συσκευασία και περιβάλλον.

### 8.7.2 ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Μεταβολισμός ενέργειας-απαιτήσεις ενέργειας του οργανισμού-μέτρηση ενέργειας. Υδατάνθρακες-λειτουργικότητα στον οργανισμό-πέψη/απορρόφηση υδατανθράκων-μεταβολισμός υδατανθράκων-παραγωγή ενέργειας από τη γλυκόζη. Λίπη και έλαια-λειτουργικότητα στον οργανισμό-πέψη/απορρόφηση λιπών και ελαίων-μεταβολισμός λιπών και ελαίων-μεταβολισμός χοληστερόλης. Πρωτεΐνες-λειτουργικότητα πρωτεϊνών στον οργανισμό-πέψη/απορρόφηση πρωτεϊνών-μεταβολισμός πρωτεϊνών-απαιτήσεις του οργανισμού σε πρωτεΐνες. Βιταμίνες-λιποδιαλυτές/υδατοδιαλυτές: δράση στον οργανισμό. Ανόργανα στοιχεία (μακρο/μικρο στοιχεία): δράση στον οργανισμό. Πέψη, απορρόφηση και μεταβολισμός. Διατροφή κατά την-εγκυμοσύνη-βρεφική, παιδική,

νεανική ηλικία-τρίτη ηλικία. Διατροφή και παχυσαρκία. Διατροφή σε ασθενείς με μεταβολικό σύνδρομο-σακχαρώδη διαβήτη. Διατροφή σε ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο. Διατροφή και νοσήματα του γαστρεντερικού σωλήνα και του ήπατος. Διατροφή και νεφρικά νοσήματα.

### **8.7.3 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ-ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Ποιοτικός έλεγχος-προδιαγραφές. Μέθοδοι Ανάλυσης-Δειγματοληψία. Σύσταση Βασικών Κατηγοριών Τροφίμων-Νομοθεσία. Ανάλυση επικινδυνότητας (βιολογικοί, χημικοί και φυσικοί κίνδυνοι-αρχές) Ποιότητα και ασφάλεια τροφίμων-εφαρμογές στις βιομηχανίες τροφίμων. Γεύση και οσμή. Κατηγορίες οσμηρών ενώσεων στα τρόφιμα. Χρώμα-μέθοδοι προσδιορισμού χρώματος. Ρεολογία. Μέθοδοι προσδιορισμού υφής-ιξώδους. Νομοθεσία προσθέτων. Υποκειμενική οργανοληπτική εξέταση.

### **8.7.4 ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Ιστορικά στοιχεία δράσης ενζύμων και μικροοργανισμών στα τρόφιμα. Βιοχημεία νωπών τροφίμων. Ενζυμικές δράσεις στα τρόφιμα. Μικροβιακές δράσεις στα τρόφιμα. Θετικές επιδράσεις συστατικών τροφίμων στην υγεία του ανθρώπου και βιολειτουργικά τρόφιμα.

### **8.7.5 ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ II**

Οινοποίηση-μετατροπή του σταφυλιού σε κρασί. Μηχανήματα κατεργασίας σταφυλιών (θλιπτήρια, απορραγιστήρια, στραγγιστήρια, πιεστήρια). Δοχεία οινοποίησης και εκχύλισης γλεύκους. Δεξαμενές οινοποίησης. Προϊόντα και υποπροϊόντα σταφυλιού. Λευκά, Ροζέ, Ερυθρά και Αφρώδη κρασιά και τεχνολογία παραγωγής τους. Ειδικές τεχνικές ερυθρής οινοποίησης (οινοποίηση με εκχύλιση σε ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub>, θερμοοινοποίηση, συνεχής οινοποίηση). Τεχνολογία παραγωγής ειδικών κατηγοριών κρασιών (γλυκών, ημίγλυκων, λιαστών, αρωματισμένων κ.λπ. κρασιών). Τεχνολογία παραγωγής προϊόντων και υποπροϊόντων σταφυλιού (ξύδι, γιγαρτέλαιο, τρυγικά κ.λπ.). Αλκοολική ζύμωση. Προϊόντα αλκοολικής ζύμωσης. Παράγοντες που επηρεάζουν την αλκοολική ζύμωση. Τεχνολογία εφαρμογής του θειώδους οξέος στην οινοποίηση. Αιτίες διακοπής της αλκοολικής ζύμωσης. Τεχνολογικές επεμβάσεις σε περίπτωση διακοπής της ζύμωσης στη λευκή και ερυθρή οινοποίηση. Κυριότερες μέθοδοι προστασίας του γλεύκους. Απολάσπωση. Διαύγαση-κολλάρισμα κρασιών.. Εμφιάλωση κρασιών. Απόβλητα και διαχείριση αποβλήτων οινοποιείων.

### 8.7.6 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Στοιχεία θεωρίας αρίστης κατανομής. Βασικός διαχωρισμός και στοιχεία επιχειρήσεων. Στοιχεία γενικής λογιστικής. Αγροτική πολιτική. Γεωργικοί συνεταιρισμοί. Βασικά στοιχεία περί Ευρωπαϊκής Ένωσης.

## Παλιό πρόγραμμα σπουδών

Τίτλοι μαθημάτων Subject Titles	Αρμόδιος Τομέας ή Τμήμα	Διδακτικές Μονάδες (Δ.Μ.)/Ωρ. Δ.	*E.C.T. S.
<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>			
<b>1<sup>st</sup> Semester</b>			
Υποχρεωτικά Μαθήματα (23 Ωρ. Δ.)			
Compulsory Courses			
1.1. <i>Ανόργανη Χημεία I</i> <i>Inorganic Chemistry</i>	A	4	4
1.2. <i>Ποιοτική Αναλυτική Χημεία</i> <i>Qualitative Analytical Chemistry</i>	A	4	4
1.3. <i>Οργανική Χημεία I</i> <i>Organic Chemistry I</i>	B	3	3
1.4. <i>Πειραματική Φυσική I</i> <i>Experimental Physics I</i>	ΤΦ	4	4
1.5. <i>Γενικά Μαθηματικά I</i> <i>General Mathematics I</i>	TM	4	4
1.6. <i>Εργαστήριο Ανόργανης &amp; Γενικής Χημείας</i> <i>Laboratory of Inorganic &amp; General Chemistry</i>	A	4	4
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>			
<b>2<sup>nd</sup> Semester</b>			
Υποχρεωτικά Μαθήματα (28 Ωρ. Δ.)			
Compulsory Courses			
2.1. <i>Οργανική Χημεία II</i> <i>Organic Chemistry II</i>	B	3	3
2.2. <i>Ανόργανη Χημεία II</i> <i>Inorganic Chemistry II</i>	A	4	4
2.3. <i>Εισαγωγή στους Ηλεκτρονικούς</i> <i>Υπολογιστές</i> <i>Introduction to Computer Science</i>	Δ	4	4
2.4. <i>Πειραματική Φυσική II</i> <i>Experimental Physics II</i>	ΤΦ	4	4
2.5. <i>Γενικά Μαθηματικά II</i> <i>General Mathematics II</i>	TM	3	3
2.6. <i>Εργαστήριο Ποιοτικής Χημικής Ανάλυσης</i> <i>Laboratory of Qualitative Chemical Analysis</i>	A	6	6

2.7. Εργαστήριο Πειραματικής Φυσικής <i>Laboratory of Experimental Physics</i>	ΤΦ	4	4
---	----	---	---

### 3<sup>ο</sup> Εξάμηνο 3<sup>rd</sup> Semester

Υποχρεωτικά Μαθήματα (31 Ωρ. Δ.)

Compulsory Courses

3.1. Ανόργανη Χημεία III <i>Inorganic Chemistry III</i>	A	4	4
3.2. Οργανική Χημεία III <i>Organic Chemistry III</i>	Δ	3	3
3.3. Φυσικοχημεία I <i>Physical Chemistry I</i>	A	3	3
3.4. Εργαστήριο Ποσοτικής Χημικής Ανάλυσης <i>Laboratory of Quantitative Chemical Analysis</i>	A	7	7
3.5. Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας I <i>Laboratory of Inorganic Chemistry I</i>	A	7	7
3.6. Υπολογιστικές Μέθοδοι Χημείας <i>Computational Methods in Chemistry</i>	Δ	3	3
3.7. Ποσοτική Αναλυτική Χημεία <i>Quantitative Analytical Chemistry</i>	A	4	4

### 4<sup>ο</sup> Εξάμηνο

Υποχρεωτικά Μαθήματα (29 Ωρ. Δ.)

4.1. Ενόργανη Ανάλυση <i>Instrumental Analysis</i>	A	4	4
4.2. Φυσικοχημεία II <i>Physical Chemistry II</i>	Δ	3	3
4.3. Οργανική Χημεία IV <i>Organic Chemistry IV</i>	B	3	3
4.4. Θεωρητική Χημεία I <i>Theoretical Chemistry I</i>	Δ	3	3
4.5. Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας II <i>Laboratory of Inorganic Chemistry II</i>	A	7	7
4.6. Εργαστήριο Ενόργανης Ανάλυσης <i>Laboratory of Instrumental Analysis</i>	A	4	4
4.7. Εργαστήριο Φυσικοχημείας I <i>Laboratory of Physical Chemistry I</i>	Δ	5	5

**5<sup>ο</sup> Εξάμηνο****5<sup>th</sup> Semester**

Υποχρεωτικά Μαθήματα (34 Ωρ. Δ.)

Compulsory Courses

5.1.	<i>Βιοχημεία I</i> <i>Biochemistry I</i>	B	3	3
5.2.	<i>Φυσικοχημεία III</i> <i>Physical Chemistry III</i>	Δ	3	3
5.3.	<i>Φυσικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας I</i> <i>Physical Processes Of Chemical Technology I</i>	Γ	3	3
5.4.	<i>Εργαστήριο Οργανικής Χημείας I</i> <i>Laboratory of Organic Chemistry I</i>	B	15	15
5.5.	<i>Εργαστήριο Φυσικοχημείας II</i> <i>Laboratory of Physical Chemistry II</i>	Δ	4	4
5.6.	<i>Θεωρητική Χημεία II</i> <i>Theoretical Chemistry II</i>	Δ	3	3

Κατ' επιλογήν μαθήματα (1 Υποχρεωτικό) ( 3 Ωρ. Δ.)

5.7.	<i>Ιστορία της Χημείας</i> <i>History of Chemistry</i>	Γ	3	3
5.8.	<i>Διδακτική Χημείας</i> <i>Didactics of Chemistry</i>	Δ	3	3
5.9.	<i>Βιολογία</i> <i>Biology</i>	ΤΙ	3	3
5.10.	<i>Στοιχεία Αριθμητικής Ανάλυσης</i> <i>Elements of Numerical Analysis</i>	ΤΜ	3	3

**6<sup>ο</sup> Εξάμηνο****6<sup>th</sup> Semester**

Υποχρεωτικά Μαθήματα (31 Ωρ. Δ.)

Compulsory Courses

6.1.	<i>Βιοχημεία II</i> <i>Biochemistry II</i>	B	3	3
6.2.	<i>Φυσικοχημεία IV</i> <i>Physical Chemistry IV</i>	Δ	3	3
6.3.	<i>Χημεία Τροφίμων</i> <i>Food Chemistry</i>	Γ	3	3
6.4.	<i>Φυσικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας II</i> <i>Physical Processes of Chemical Technology II</i>	Γ	4	4
6.5.	<i>Ανόργανη Χημεία IV</i>	A	3	3

	<i>Inorganic Chemistry IV</i>			
6.6.	<i>Εργαστήριο Οργανικής Χημείας II</i> <i>Laboratory of Organic Chemistry II</i>	B	15	15

**7<sup>ο</sup> Εξάμηνο****7<sup>th</sup> Semester**

Υποχρεωτικά Μαθήματα (29 Ωρ. Δ.)

Compulsory Courses

7.1.	<i>Χημικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας</i> Τ. Βαϊμάκης, Δ. Πετράκης, Ε. Μπόκαρης <i>Chemical Processes of Chemical Technology</i> T. Vaimakis, D. Petrakis, E. Bokaris	Γ	3	3
7.2.	<i>Τεχνολογία Τροφίμων</i> Π. Δεμερτζής <i>Food Technology</i> P. Demertzis	Γ	3	3
7.3.	<i>Οργανική Χημεία V</i> Λ. Χατζηαράπογλου (Σ) <i>Organic Chemistry V</i> L. Hadjiarapoglou (C)	B	3	3
7.4.	<i>Εργαστήριο Φυσικών και Χημικών Διεργασιών</i> Τ. Βαϊμάκης, Δ. Πετράκης, Ε. Μπόκαρης, Λ. Λουκατζίκου <i>Laboratory of Physical and Chemical Processes</i> T.Vaimakis, D. Petrakis, E. Bokaris, L. Loukatzikou	Γ	8	8
7.5.	<i>Εργαστήριο Βιοχημείας</i> Δ. Τσουκάτος (Σ), Μ. Ε. Λέκκα, Ε. Πάνου Α. Τσελέπης (Σ), Α. Ε. Κούκκου, Ε. Παπαμιχαήλ <i>Laboratory of Biochemistry</i> D. Tsoukatos (C), M. E. Lekka, E. Panou A. Tselepis (C), A. E. Koukkou, E. Paramichael	B	4	4
7.6.	<i>Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων</i> Μ. Κοντομηνάς, Π. Δεμερτζής, Κ. Ακρίδα, Ι. Ρούσσης, Κ. Ρηγανάκος, Ι. Σαββαΐδης, Μ.	Γ	8	8

Τασιούλα, Α. Μπαδέκα  
*Laboratory of Food Analysis and  
 Technology*  
 Μ. Kontominas, P. Demertzis, K. Akrida, I.  
 Roussis, K. Riganakos, I. Savvaidis, M.  
 Tasioula, A. Badeka

Κατ' επιλογήν μαθήματα

7.7.	<i>Οινολογία Ι</i> I. Ρούσσης <i>Enology</i> I. Roussis	Γ	2	2
7.8.	<i>Γενική Μικροβιολογία</i> I. Σαββαΐδης <i>General Microbiology</i> I. Savvaidis	Γ	3	3
7.9.	<i>Πρακτική Άσκηση</i> B. Τσίκαρης <i>Industrial Practice</i> V. Tsakiris		1	1

**8<sup>ο</sup> Εξάμηνο**

**8<sup>th</sup> Semester**

Κατ' επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα (30 Δ.Μ.)-Κύκλοι  
*Optionally Required Courses (30 credits)*

Στο 8<sup>ο</sup> εξάμηνο διαμορφώνονται οι κύκλοι των θεσμοθετημένων Εργαστηρίων του Τμήματος:

*The 8<sup>th</sup> semester introduces Optionally Required Courses of all statutory Laboratories of the Department*

1. Φυσικοχημείας και Θεωρητικής Χημείας  
Physical Chemistry and Theoretical Chemistry
2. Βασικής και Εφαρμοσμένης Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας  
Basic and Applied Inorganic and Analytical Chemistry
3. Οργανικής Χημείας  
Organic Chemistry
4. Βιοχημείας και Κλινικής Χημείας  
Biochemistry and Clinical Chemistry
5. Χημικής Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος  
Chemical Technology and Environment
6. Επιστήμης Τροφίμων και Οινολογίας  
Food Science and Enology

**1. ΚΥΚΛΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**1. PHYSICAL AND THEORETICAL CHEMISTRY COURSE**



8.1.1.	Θεωρία Ομάδων Γ. Τσαπαρλής <i>Group Theory</i> G. Tsaparlis	Δ	3	3
8.1.2.	Ειδικά Κεφάλαια Κβαντικής Χημείας Α. Μυλωνά-Κοσμά, Β. Μελισσάς <i>Special Chapters of Quantum Chemistry</i> A. Mylona-Kosma, V. Melissas	Δ	3	3
8.1.3.	Εισαγωγή στην Κρυσταλλογραφία Α. Μιχαηλίδης, Σ. Σκούλικα <i>Introduction to Crystallography</i> A. Michaelides, S. Skoulika	Δ	3	3
8.1.4.	Χημεία Στερεού Σώματος Α. Μιχαηλίδης, Σ. Σκούλικα <i>Chemistry of Solid Materials</i> A. Michaelides, S. Skoulika	Δ	3	3
8.1.5.	Ατμοσφαιρική Χημεία Α. Μυλωνά-Κοσμά <i>Atmospheric Chemistry</i> A. Mylona-Kosma	Δ	3	3
8.1.6.	Επιστήμη Πολυμερών Μ. Κοσμάς <i>Polymer Science</i> M. Kosmas	Δ	3	3
8.1.7.	Μοντέλα στη Χημεία και Βιοχημεία Α. Μυλωνά-Κοσμά, Β. Μελισσάς <i>Models in Chemistry and Biochemistry</i> A. Mylona-Kosma, V. Melissas	Δ	3	3
8.1.8.	Ηλεκτρονική Φασματοσκοπία Β. Μελισσάς <i>Electronic Spectroscopy</i> V. Melissas	Δ	3	3
8.1.9.	Προχωρημένο Εργαστήριο Φυσικοχημείας & Θεωρητικής Χημείας Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Τομέα <i>Advanced Laboratory of Physical Chemistry &amp; Theoretical Chemistry</i> All Faculty Members of the Section	Δ	9	9

8.1.10.	Βιβλιογραφική ή και Εργαστηριακή Έρευνα Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Τομέα <i>Literature or/and Laboratory Project</i> All Faculty Members of the Section	Δ	6	6
8.1.11.	Πρακτική Άσκηση Β. Τσίκαρης <i>Industrial Practice</i> V. Tsikaris		1	1

**2. ΚΥΚΛΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**2. BASIC AND APPLIED INORGANIC AND ANALYTICAL CHEMISTRY COURSE**

8.2.1.	Χημεία Λανθανιδίων-Ακτινιδίων Ι. Πλακατούρας <i>Chemistry of Lanthanides –Actinides</i> J. Plakatouras	A	3	3
8.2.2.	Εργαστήριο Προχωρημένης Ανόργανης Χημείας Όλα τα μέλη του Εργαστηρίου Ανόργανης Χημείας <i>Advanced Inorganic Chemistry Laboratory</i> All Faculty Members of the Laboratory of Inorganic Chemistry	A	9	9
8.2.3.	Μηχανισμοί Ανόργανων Αντιδράσεων Μ. Λουλούδη, Α. Τσίπης <i>Mechanisms of Inorganic Reactions</i> M. Louloudi, A. Tsipis	A	3	3
8.2.4.	Βιοανόργανη Χημεία Α. Γαρούφης, Μ.Λουλούδη, Ι. Πλακατούρας, Σ. Χατζηκακού, Γ. Μαλανδρίνος, Ε. Manos <i>Bioinorganic Chemistry</i> A. Garoufis, M. Louloudi, J. Plakatouras, S. Hadjikakou, G. Malandrinos	A	3	3
8.2.5.	Στατιστική Επεξεργασία Πειραματικών Δεδομένων & Διασφάλιση ποιότητας στη Χημική Ανάλυση Κ. Σταλίκας, Β. Σακκάς <i>Statistical Processing of Experimental Data</i>	A	3	3

	<i>&amp; Quality Control in Chemical Analysis</i> K. Stalikas, B. Sakkas			
8.2.6.	<i>Αναλυτικές Τεχνικές Χαρακτηρισμού Στερεών και Εφαρμογές</i> A. Βλεσσίδης <i>Analytical Techniques of Solid Characterisation and Applications</i> A. Vlessidis	A	3	3
8.2.7.	<i>Χημεία Περιβάλλοντος</i> K. Κονιδάρη <i>Environmental Chemistry</i> K. Konidari	A	3	3
8.2.8.	<i>Εφαρμοσμένη Ηλεκτροχημεία-Ανάπτυξη Χημικών και Βιοχημικών Αισθητήρων</i> M. Προδρομίδης <i>Applied Electrochemistry-Development of Chemical and Biochemical Sensors</i> M. Prodromidis	A	3	3
8.2.9.	<i>Έλεγχος Ρύπανσης και Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος</i> T. Αλμπάνης, B. Σακκάς <i>Pollution Control and Environmental Technology Protection</i> T. Albanis, V. Sakkas	A	3	3
8.2.10.	<i>Προχωρημένο Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας</i> Όλα τα μέλη του Εργ. Αναλυτικής Χημείας <i>Advanced Laboratory of Analytical Chemistry</i> All members of the Laboratory of Analytical Chemistry	A	9	9
8.2.11.	<i>Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα</i> Όλα τα μέλη του Τομέα <i>Literature or/and Laboratory Project</i> All Faculty Members of the Section	A	6	6
8.2.12.	<i>Πρακτική Άσκηση</i> B. Τσίκαρης <i>Industrial Practice</i> V. Tsikaris		1	1

### 3. ΚΥΚΛΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

## 3. ORGANIC CHEMISTRY COURSE

8.3.1.	<p>Οργανική Φωτοχημεία Α. Ζαρκάδης (Σ), Μ. Σίσκος <i>Organic Photochemistry</i> A. Zarkadis (C), M. Siskos</p>	B	3	3
8.3.2.	<p>Οργανική Σύνθεση Λ. Χατζηαράπογλου <i>Organic Synthesis</i> L. Hadjiarapoglou</p>	B	3	3
8.3.3.	<p>Φασματοσκοπία Οργανικών Ενώσεων Ι. Γεροθανάσης <i>Spectroscopy of Organic Compounds</i> I. Gerothanassis</p>	B	3	3
8.3.4.	<p>Στερεοχημεία Οργανικών Ενώσεων Ι. Ελεμές <i>Stereochemistry of Organic Compounds</i> Υ. Elemen</p>	B	3	3
8.3.5.	<p>Φυσικά Προϊόντα &amp; Ετεροκυκλικές Ενώσεις Γ. Βαρβούνης <i>Natural Products &amp; Heterocyclic Compounds</i> G. Varvounis</p>	B	3	3
8.3.6.	<p>Πεπτιδοχημεία Β. Τσίκαρης, Ε. Πάνου (Σ) <i>Peptide Chemistry</i> V. Tsikaris, E. Panou (C)</p>	B	3	3
8.3.7.	<p>Εργαστήριο Προχωρημένης Οργανικής Σύνθεσης Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Εργαστηρίου Οργανικής Χημείας, Β. Τσίκαρης (Σ) <i>Advanced Organic Synthesis Laboratory</i> All members of the Laboratory of Organic Chemistry</p>	B	9	9
8.3.8.	<p>Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Εργαστηρίου Οργανικής Χημείας, Β. Τσίκαρης (Σ) <i>Literature or/and Laboratory Project</i> All Faculty Members of the Laboratory of Organic Chemistry, V. Tsikaris (C).</p>	B	6	6

---

8.3.9.	<i>Πρακτική Άσκηση</i>	1	1
	B. Τσίκαρης		
	<i>Industrial Practice</i>		
	V. Tsikaris		

**4. ΚΥΚΛΟΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**  
**4. BIOCHEMISTRY AND CLINICAL CHEMISTRY COURSE**

8.4.1.	<i>Βιοχημεία III</i> Δ. Τσουκάτος <i>Biochemistry III</i> D. Tsoukatos	B	3	3
8.4.2.	<i>Κλινική Χημεία και Εργαστήριο Κλινικής Χημείας</i> Α. Τσελέπης (Σ), Δ. Τσουκάτος <i>Clinical Chemistry &amp; Laboratory of Clinical Chemistry</i> A. Tselepis (C), D. Tsoukatos	B	6	6
8.4.3.	<i>Βιοπολυμερή</i> Ε. Πάνου <i>Biopolymers</i> E. Panou	B	3	3
8.4.4.	<i>Ενζυμολογία</i> Ε. Παπαμιχαήλ <i>Enzymology</i> E. Paramichael	B	3	3
8.4.5.	<i>Μοριακή Βιολογία Νουκλεϊνικών Οξέων</i> Δεν προσφέρεται <i>Molecular Biology of Nucleic Acids</i> Removed from the curriculum	B	3	3
8.4.6.	<i>Βιοτεχνολογία</i> Α. Ε. Κούκκου <i>Biotechnology</i> A. E. Koukkou	B	3	3
8.4.7.	<i>Φυσιολογία του Ανθρώπου</i> Α. Τσελέπης <i>Human Physiology</i> A. Tselepis	B	3	3
8.4.8.	<i>Πεπτιδοχημεία</i> Β. Τσίκαρης, Ε. Πάνου (Σ) <i>Peptide Chemistry</i> V. Tsikaris, E. Panou (C)	B	3	3
8.4.9.	<i>Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα</i> Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Εργαστηρίου Βιοχημείας, Δ. Τσουκάτος (Σ)	B	6	6

*Literature or/and Laboratory Project*  
All Faculty Members of the Laboratory  
of Biochemistry  
All Faculty members of the Biochemistry  
Laboratory, D. Tsoukatos (C).

8.4.10.	<i>Βιολογικές Μεμβράνες και Μεταγωγή Σήματος</i> Μ. Ε. Λέκκα <i>Biological Membranes and Signal Transduction</i> Μ. Ε. Lekka	B	3	3
8.4.11.	<i>Προχωρημένο Εργαστήριο Βιοχημείας</i> Μ. Ε. Λέκκα (Σ), Ε. Παπαμιχαήλ, Α. Τσελέπης, Δ. Τσουκάτος, Α.Ε. Κούκκου, Ε. Πάνου <i>Advanced Biochemistry Laboratory</i> Μ. Lekka, Ε. Paramichael, Α. Tselepis, D. Tsoukatos, Α.Ε. Koukkou, Ε. Panou	B	9	9
8.4.12.	<i>Πρακτική Άσκηση</i> Β. Τσίκαρης <i>Industrial Practice</i> V. Tsikaris		1	1

## 5. ΚΥΚΛΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 5. CHEMICAL TECHNOLOGY AND THE ENVIRONMENT COURSE

8.5.1.	<i>Ανόργανη Χημική Τεχνολογία</i> Τ. Βαΐμάκης, Λ. Λουκατζίκου <i>Inorganical Chemical Technology</i> Τ. Vaimakis, L. Loukatzikou	Γ	3	3
8.5.2.	<i>Οργανική Χημική Τεχνολογία</i> Δ. Πετράκης <i>Organic Chemical Technology</i> D. Petrakis	Γ	3	3
8.5.3.	<i>Σύνθεση και Τεχνολογία Πολυμερών</i> Ε. Μπόκαρης <i>Synthesis and Technology of Polymers</i> Ε. Bokaris	Γ	3	3
8.5.4	<i>Χημεία Περιβάλλοντος</i> Κ. Κονιδάρη <i>Environmental Chemistry</i> Κ. Konidari	A	3	3

8.5.5.	<i>Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος</i> Τ. Αλμπάνης, Β. Σακκάς <i>Environmental Protection Technology</i> Τ. Albanis, V. Sakkas	Γ	3	3
8.5.6.	<i>Εργαστήριο Χημικής Τεχνολογίας</i> Τ. Βαϊμάκης, Δ. Πετράκης, Ε. Μπόκαρης, Λ. Λουκατζίκου <i>Laboratory of Chemical Technology</i> Τ. Vaimakis, D. Petrakis, E. Bokaris, L. Loukatzikou	Γ	6	6
8.5.7.	<i>Ειδικά Κεφάλαια Χημικής Τεχνολογίας</i> Τ. Βαϊμάκης <i>Special Chapters of Chemical Technology</i> Τ. Vaimakis	Γ	3	3
8.5.8.	<i>Γεωχημεία-Ορυκτολογία</i> Λ. Λουκατζίκου <i>Geochemistry-Mineralogy</i> L. Loukatzikou	Γ	3	3
8.5.9.	<i>Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα</i> Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Εργαστηρίου Χημικής Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος <i>Literature or/and Laboratory Project</i> All Faculty Members of the Laboratory of Chemical Technology and the Environment	Γ	6	6
8.5.10.	<i>Πρακτική Άσκηση</i> Β. Τσίκαρης <i>Industrial Practice</i> V. Tsikaris		1	1

## 6. ΚΥΚΛΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

### 6. FOOD SCIENCE AND ENOLOGY COURSE

8.6.1.	<i>Βιομηχανίες Τροφίμων</i> Π. Δεμερτζής <i>Food Industries</i> P. Demertzis	Γ	3	3
8.6.2.	<i>Βιοχημεία και Βιοτεχνολογία Τροφίμων</i> Ι. Ρούσσης <i>Food Biochemistry and Biotechnology</i> I. Roussis	Γ	3	3
8,6,3.	<i>Ποιοτικός έλεγχος και Οργανοληπτικά</i>	Γ	3	3



	<i>Χαρακτηριστικά Τροφίμων</i>			
	M. Τασιούλα			
	<i>Qualitative Control and Sensors of Food Characteristics</i>			
	M. Tasioula			
8.6.4.	<i>Προχωρημένο Εργαστήριο Τροφίμων</i>	Γ	4	4
	M. Κοντομηνάς, I. Ρούσσης, M. Τασιούλα, I. Σαββαΐδης, A. Μπαδέκα			
	<i>Advanced Food Laboratory</i>			
	M. Kontominas, I. Roussis, M. Tasioula, I. Savvaidis, A. Badeka			
8.6.5.	<i>Εργαστήριο Ανάλυσης &amp; Τεχνολογίας Οίνου</i>	Γ	2	2
	K. Ρηγανάκος, K. Ακρίδα			
	<i>Laboratory of Analysis and Technology of Wine</i>			
	K. Riganakos, K. Akrida			
8.6.6.	<i>Συντήρηση και Συσκευασία Τροφίμων</i>	Γ	3	3
	K. Ρηγανάκος, A. Μπαδέκα			
	<i>Conservation and Packaging of Food</i>			
	K. Riganakos, A. Badeka			
8.6.7.	<i>Οινολογία II</i>	Γ	2	2
	K. Ακρίδα			
	<i>Enology II</i>			
	K. Akrida			
8.6.8.	<i>Αμπελουργία</i>	Γ	3	3
	Μέλος Δ.Ε.Π. από το Τμήμα Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Άρτας			
	<i>Viticulture</i>			
	Faculty member from the Department of Crop Production, T.E.I. Arta			
8.6.9.	<i>Στοιχεία Οικονομίας</i>		3	3
	Μέλος Δ.Ε.Π. από το Τμήμα Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Άρτας			
	<i>Elements of Economics</i>			
	Faculty member from the Department of Crop Production, T.E.I. Arta			
8.6.10.	<i>Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα</i>	Γ	6	6
	Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Εργαστηρίου Επιστήμης Τροφίμων και Οινολογίας			
	<i>Literature or/and Laboratory Project</i>			

All Faculty Members of the Laboratory  
of Food Science and Enology

8.6.11. <i>Πρακτική Άσκηση</i>	1	1
B. Τσίκαρης		
Industrial Practice		
V. Tsikaris		

Κάθε φοιτητής αφού επιλέξει τον κύκλο, οφείλει να συμπληρώσει απ' αυτόν υποχρεωτικά ένα σύνολο 24 Δ.Μ. και τις υπόλοιπες (μέχρι τις 30) 6 Δ.Μ. μπορεί να τις καλύψει είτε από τον ίδιο είτε από άλλους κύκλους.

Φοιτητής που αποφασίζει να συμπεριλάβει στις παραπάνω 24 Δ.Μ. τη Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα (6 Δ.Μ.) υποχρεούται αυτήν να την διεξαγάγει στον κύκλο που έχει επιλέξει, εκτός και αν ο Τομέας που καλύπτει τον κύκλο αυτόν δηλώσει αδυναμία να του την παράσχει, οπότε του δίνεται η δυνατότητα να την επιλέξει από άλλον κύκλο.

Επιλογή δεύτερης Βιβλιογραφικής ή/και Εργαστηριακής Έρευνας από άλλο κύκλο δεν επιτρέπεται.

Προαπαίτηση για την επιλογή Βιβλιογραφικής ή/και Εργαστηριακής Έρευνας είναι η επαρκής γνώση από τον φοιτητή μιας από τις ξένες γλώσσες που προσφέρονται από το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (Αγγλική, Γαλλική, Γερμανική) και που θα πιστοποιείται από τους διδασκάλους ξένων γλωσσών.

Όσοι φοιτητές αποφασίσουν να επιλέξουν τον κύκλο Επιστήμης Τροφίμων και Οινολογίας και επιθυμούν να διεκδικήσουν μελλοντικά και σύμφωνα πάντοτε με την ισχύουσα νομοθεσία τη δυνατότητα απόκτησης Βεβαίωσης Οινολόγου, οφείλουν να έχουν παρακολουθήσει το κατ' επιλογήν μάθημα του 5<sup>ου</sup> εξαμήνου «**Βιολογία**» τα δύο κατ' επιλογήν μαθήματα του 7<sup>ου</sup> εξαμήνου «**Οινολογία I**» και «**Γενική Μικροβιολογία**» και στις 24 Δ.Μ. να συμπεριλάβουν υποχρεωτικά τα υπ' αριθμ. **6.2, 6.4, 6.5, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10** μαθήματα του κύκλου αυτού (απόφαση Γ.Σ. 451<sup>A</sup>/9-3-2001 του Τμήματος Χημείας).

Τα εργαστήρια του κάθε κύκλου είναι υποχρεωτικά.

**Υψη μαθημάτων (ΠΑΛΑΙΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)**

Παρακάτω ακολουθεί μια περιγραφή όλων των μαθημάτων που εμφανίζονται στο πρόγραμμα σπουδών ως προς το περιεχόμενό τους, όπως αυτά δόθηκαν από τους Τομείς στους οποίους υπάγονται.

**1<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ****1.1. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι**

Χημικές αντιδράσεις. Στοιχειομετρία. Διαλύματα. Ιόντα σε υδατικά διαλύματα. Γινόμενο διαλυτότητας. Χημική θερμοδυναμική. Χημική ισορροπία. Καταστάσεις της ύλης. Χημική κινητική. Αθροιστικές ιδιότητες διαλυμάτων. Κολλοειδή. Οξέα και βάσεις. Ιοντική ισορροπία. Οξειδωση και αναγωγή. Στοιχεία ηλεκτροχημείας.

**1.2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ**

Μέθοδοι χημικής ανάλυσεως. Χημικές αντιδράσεις (γραφή και ισοστάθμιση). Διαλύματα και συγκεντρώσεις. Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί. Χημική ισορροπία και ταχύτητα χημικής αντίδρασης. Ισορροπίες ασθενών οξέων και βάσεων. Ιοντισμός του νερού-υδρόλυση-pH. Ετερογενείς ισορροπίες. Καταβύθιση. Ισορροπίες συμπλόκων ιόντων. Ενώσεις zwitterionic και οξειδοαναγωγικά συστήματα. Εφαρμογές στην αναλυτική χημεία.

**1.3 ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι**

Δομή και ιδιότητες. Μεθάνιο (ενέργεια ενεργοποίησης, μεταβατική κατάσταση). Αλκάνια (υποκατάσταση ελευθέρων ριζών). Στερεοχημεία. Αλεικυκλικές ενώσεις (κυκλοαλκάνια). Αλκυλαλογονίδια (πυρηνόφιλη αλειφατική υποκατάσταση). Αλκένια Ι. Δομή και παρασκευές (απόσπαση).

**1.4. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι**

Σύντομη επανάληψη εισαγωγικών εννοιών απειροστικού λογισμού. Μονάδες, φυσικές ποσότητες και διανύσματα. Ευθύγραμμη κίνηση. Κίνηση σε δύο ή τρεις διαστάσεις. Οι νόμοι του Νεύτωνα. Εφαρμογές των νόμων του Νεύτωνα. Έργο και κινητική ενέργεια. Δυναμική ενέργεια και διατήρηση της ενέργειας. Ορμή, ώθηση και κρούσεις. Περιστροφή στερεών σωμάτων. Δυναμική περιστροφικής κίνησης. Ταλαντώσεις και περιοδικές κινήσεις.

**1.5. ΓΕΝΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ι**

Στοιχεία Γραμμικής Άλγεβρας και Αναλυτικής Γεωμετρίας (επανάληψη και συμπλήρωση των γνώσεων του λυκείου). Πραγματικοί αριθμοί και ακολουθίες πραγματικών αριθμών (επανάληψη και συμπλήρωση των γνώσεων του λυκείου). Σειρές πραγματικών αριθμών (έννοια και άθροισμα σειράς, ιδιότητες συγκλινουσών σειρών, κριτήρια συγκλίσεως σειρών, απόλυτη και υπό συνθήκη σύγκλιση, εφαρμογές). Σύγκλιση πραγματικών συναρτήσεων μιας πραγματικής μεταβλητής.

Συνέχεια πραγματικών συναρτήσεων μιας πραγματικής μεταβλητής. Στοιχειώδεις συναρτήσεις. Παράγωγος και διαφορικό συναρτήσεων (ορισμός παραγώγου, γεωμετρική και φυσική ερμηνεία της παραγώγου, ιδιότητες παραγώγου, παράγωγοι στοιχειωδών συναρτήσεων, παράγωγοι οποιασδήποτε τάξεως, διαφορικό συναρτήσεως, βασικά θεωρήματα του Διαφορικού Λογισμού, μονοτονία συναρτήσεων, ακρότατα συναρτήσεων, κοίλες και κυρτές συναρτήσεις, σημεία καμπής συναρτήσεων, απροσδιόριστες μορφές, μελέτη συναρτήσεων, εφαρμογές).

### **1.6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Περιγραφή του εργαστηρίου και των κανόνων ασφαλείας στο χημικό εργαστήριο. Προσδιορισμός ατομικού βάρους. Αλκαλικές γαίες και αλογόνα. Δύο οικογένειες του Περιοδικού Πίνακα. Οξειδωση και αναγωγή. Σειρά δραστηριότητας των μετάλλων. Χημική ισορροπία και αρχή Le Chatelier. Υδρόλυση και δείκτες. Στοιχειομετρία διαλυμάτων-ογκομέτρηση οξέος και βάσεως. Προσδιορισμός της σταθεράς ιονισμού οξικού οξέος και ενός αμινοξέος πεχαμετρικά. Οξεοβασικές ιδιότητες αμινοξέων. Υπολογισμός της σταθεράς χημικής ισορροπίας μιας χημικής αντίδρασης φασματομετρικά. Κατασκευή πρότυπης καμπύλης. Χημική κινητική της αντίδρασης προσθήκης όξινου θειώδους ιόντος σε φορμαλδεΰδη. Μελέτη μοριακών και κρυσταλλικών μοντέλλων. Γαλβανικά (Βολταϊκά) στοιχεία. Παρασκευή cis- και trans- συμπλόκου του κοβαλτίου με αιθυλενοδιαμίνη.

## **2<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ**

### **2.1. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ II**

Αλκένια II-αντιδράσεις διπλού δεσμού άνθρακα-άνθρακα (ηλεκτρόφιλη προσθήκη ελευθέρων ριζών). Συζυγία και συντονισμός (διένια). Αλκοόλες I-παρασκευές και φυσικές ιδιότητες. Αλκοόλες II-αντιδράσεις. Αιθέρες και εποξειδία. Αλκίνια. Αρωματικότητα (βενζόλιο). Ηλεκτρόφιλη αρωματική υποκατάσταση. Αρωματικές-αλειφατικές ενώσεις (αρένια και παράγωγα αυτών).

### **2.2. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ II**

Δομή του Ατόμου (Θεωρία Bohr. Κυματομηχανικό άτομο. Κβαντικοί αριθμοί). Οικοδόμηση του περιοδικού συστήματος. Χημικός Δεσμός. Θεωρία μοριακών τροχιακών. Ιοντικός δεσμός. Μοριακή γεωμετρία. Σύμπλοκα (υποκαταστάτες, γεωμετρία, ισομέρεια). Σθenoδεσμική Θεωρία. Θεωρία κρυσταλλικού πεδίου. Θεωρία μοριακών τροχιακών.

### **2.3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ**

Υπολογιστές και προγραμματισμός, προετοιμασία, εισαγωγή στον προγραμματισμό σε Fortran 2003/2008, λέξεις, εκφράσεις, έλεγχος ροής, επικοινωνία, πίνακες, διαδικασίες, δυναμικά δεδομένα, αντικείμενα.

**2.4. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ II**

Φορτίο και ύλη, ηλεκτρικό πεδίο, νόμος του Gauss, ηλεκτρικό δυναμικό, χωρητικότητα και διηλεκτρικά, ρεύμα και αντίσταση, ηλεκτρεγερτική δύναμη και κυκλώματα, μαγνητικό πεδίο, νόμος του Ampere, νόμος του Faraday, συντελεστής αυτεπαγωγής, μαγνητικές ιδιότητες της ύλης, ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

**2.5. ΓΕΝΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ II**

Το αόριστο ολοκλήρωμα (ορισμός, ιδιότητες, αναγωγικοί τύποι, ολοκλήρωση ρητών συναρτήσεων, ολοκλήρωση μερικών αλγεβρικών συναρτήσεων, ολοκλήρωση ρητών εκφράσεων τριγωνομετρικών συναρτήσεων). Το ορισμένο ολοκλήρωμα (εισαγωγή του ορισμένου ολοκληρώματος με τη βοήθεια του αορίστου, ιδιότητες ορισμένου ολοκληρώματος, βασικά θεωρήματα του Ολοκληρωτικού Λογισμού, εμβαδόν επιπέδου χωρίου, μήκος τόξου καμπύλης, όγκος στερεού εκ περιστροφής, εμβαδόν επιφάνειας εκ περιστροφής, εφαρμογές). Τα γενικευμένα ολοκληρώματα (ορισμοί και υπολογισμοί, κριτήρια συγκλίσεως, η Γάμμα και η Βήτα συνάρτηση, μετασχηματισμοί Laplace). Στοιχεία Διαφορικών Εξισώσεων [Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης (χωριζομένων μεταβλητών, ομογενείς, γραμμικές, Bernoulli, Ricatti κ.τ.λ.). Διαφορικές εξισώσεις δευτέρας τάξεως αναγόμενες σε εξισώσεις πρώτης τάξεως. Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις ανωτέρας τάξεως με σταθερούς συντελεστές. Εξισώσεις Euler. Μέθοδος μεταβλητής των σταθερών. Διαφορικά συστήματα. Εφαρμογές].

**2.6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**

Κανόνες ασφαλείας εργαστηρίου. Αναλυτικά αντιδραστήρια. Ονοματολογία και τεχνικές Ποιοτικής Χημικής Ανάλυσης. Επιλεγμένες αντιδράσεις κατιόντων και ανιόντων. Διαχωρισμός και ανίχνευση των κατιόντων των αναλυτικών ομάδων I-V. Πυροχημική ανίχνευση ορισμένων κατιόντων. Διαχωρισμός και ανίχνευση των ανιόντων των ομάδων I-IV. Ποιοτική ανάλυση δειγμάτων ομάδας κατιόντων I-II, ομάδας κατιόντων III, ομάδας κατιόντων IV-V, γενική ανάλυση δείγματος κατιόντων, γενική ανάλυση δείγματος ανιόντων, στερεάς ουσίας και κράματος.

**2.7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Απλά πειράματα Φυσικής (μηχανικής, ηλεκτρισμού) και επαλήθευση νόμων ή προσδιορισμός φυσικών σταθερών. Επιπλέον, στόχοι του μαθήματος είναι η εισαγωγή στην θεωρία σφαλμάτων, η εξήγηση των αποτελεσμάτων μέσω γραφικών παραστάσεων και η εξάσκηση στη συγγραφή εργασίας. Η ύλη περιλαμβάνει Θεωρία σφαλμάτων και γραφικές παραστάσεις. Προσδιορισμός του  $g$  με την μέθοδο του εκκρεμούς. Εύρεση της σταθεράς  $k$  ελατηρίου (νόμος Hooke, νόμος περιόδου-μάζας). Συνδυασμός ελατηρίων, σύζευξη ταλαντωτών (πείραμα επί αεροτροχιάς). Νόμοι της κίνησης-μέτρηση της ταχύτητας, μέτρηση της επιτάχυνσης (πείραμα επί

αεροτροχιάς). Μέτρηση εσωτερικής αντίστασης αμπερομέτρου, βολτομέτρου. Κύκλωμα με αμπερόμετρο και βολτόμετρο για την μέτρηση μικρής και μεγάλης αντίστασης. Κατασκευή ωμομέτρου. Παλμογράφος και εφαρμογές του.

### **3<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ**

#### **3.1. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙΙ**

Χημεία σε υδατικά και μη υδατικά διαλύματα. Χημεία συμπλόκων. Δομές συμπλόκων. Υποκαταστάτες. Οκταεδρικά και τετραεδρικά. Φασματοχημική σειρά. Παραμορφώσεις από την ιδανική γεωμετρία. Μεγαλύτεροι αριθμοί ένταξης. Θεωρία του πεδίου των υποκαταστατών. Μεθοδολογία χαρακτηρισμού ενώσεων ένταξης. Στοιχεία φασματοσκοπίας. Διαγράμματα Orgel, διαγράμματα Tanabe-Sugano. Μαγνητοχημεία. Στερεοκλεκτικότητα και διαμόρφωση χηλικών δακτυλίων Φαινόμενο trans, Φαινόμενο Template. Μηχανισμοί ανόργανων αντιδράσεων.

#### **3.2. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙΙ**

Αλδεΐδες και κετόνες (πυρηνόφιλη προσθήκη). Καρβοξυλικά οξέα. Παράγωγα καρβοξυλικών οξέων (πυρηνόφιλη ακυλο-υποκατάσταση). Καρβανιόντα I (αλδολική συμπύκνωση και συμπύκνωση Claisen). Αμίνες I-παρασκευές και φυσικές Ιδιότητες. Αμίνες II-αντιδράσεις. Φαινόλες. Αρυλαλογονίδια (πυρηνόφιλη αρωματική υποκατάσταση). Καρβανιόντα II (συνθέσεις μηλονικού και ακετοξικού εστέρα). Πολυπυρηνικές αρωματικές ενώσεις. Ετεροκυκλικές ενώσεις.

#### **3.3. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ Ι (ΧΗΜΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ)**

Ιδιότητες αερίων. Καταστατικές εξισώσεις τέλειων και μη τέλειων αερίων. 1<sup>ος</sup> νόμος θερμοδυναμικής (θερμότητα, έργο, διατήρηση της ενέργειας. Καταστατικές συναρτήσεις. Εσωτερική ενέργεια, Ενθαλπία,  $C_p, C_v$ . Εξάρτηση από θερμοκρασία και πίεση. Θερμοχημεία). 2<sup>ος</sup> νόμος θερμοδυναμικής (εντροπία, μεταβολές εντροπίας σε αντιστρεπτές και μη διεργασίες. Συναρτήσεις Gibbs και Helmholtz. Εξάρτηση από θερμοκρασία και πίεση. Συνδυασμός 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> νόμου). 3<sup>ος</sup> νόμος θερμοδυναμικής. Αλλαγές φάσεων συστήματος ενός συστατικού. Ισορροπία φάσεων. Διάγραμμα φάσεων καθαρού συστατικού. Αλλαγές φάσεων συστημάτων δύο και τριών συστατικών (μερικές γραμμομοριακές ιδιότητες. Θερμοδυναμική ανάμιξης. Προσθετικές ιδιότητες. Πραγματικά διαλύματα. Ενεργότητες. Κανόνας των φάσεων. Διαγράμματα φάσεων). Χημικές αντιδράσεις (κατεύθυνση αντίδρασης. Σταθερά ισορροπίας. Εξάρτηση από θερμοκρασία και πίεση).

#### **3.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**

Εισαγωγή στις πρακτικές γνώσεις του Εργαστηρίου Ποσοτικής Ανάλυσης (λειτουργικότητα Εργαστηρίου, προγραμματισμός ασκήσεων, σκευή και χρήση τους, βαθμονόμηση οργάνων και χρήση τους, αντιμετώπιση ατυχημάτων, χρήση

πυροσβεστήρων, προετοιμασία εργασίας, καταγραφή μετρήσεων στα τετράδια, κανόνες σημαντικών ψηφίων στην καταγραφή των μετρήσεων κ.λπ.). Σειρά ασκήσεων επιλεγμένων από μεθόδους σταθμικού και ογκομετρικού προσδιορισμού.

### 3.5 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι

Σύνθεση και χαρακτηρισμός μεταλλικών συμπλόκων με ακετυλοακετόνη ( $\text{Cr}(\text{acac})_3$ ,  $\text{Mn}(\text{acac})_3$ ,  $\text{Al}(\text{acac})_3$ ). Σημείο τήξεως, υπέρυθρος φασματοσκοπία (I.R.), φασματοσκοπία υπεριώδους-ορατού U.V./Vis, μαγνητικές μετρήσεις. Οξειδωτικές καταστάσεις κασσιτέρου ( $\text{SnI}_4$ ,  $\text{SnI}_2$ ). Καθαρισμός-ανακρυστάλλωση. Γεωμετρική ισομέρεια ( $\text{trans-}[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ,  $\text{cis-}[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ). Διαχωρισμός οπτικών ισομερών του  $\text{cis-}[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ . Σύνθεση και χαρακτηρισμός συμπλόκων χαλκού με γλυκίνη. Φασματοσκοπία I.R., φασματοσκοπία U.V./Vis διαχυτικής ανάκλασης.

### 3.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΗΜΕΙΑΣ

Μερικές Παράγωγοι. Θεώρημα Taylor για συναρτήσεις δύο μεταβλητών. Μέγιστα και ελάχιστα συναρτήσεων δύο ή περισσότερων μεταβλητών. Ιακωβιανή ορίζουσα. Παραγωγή και ολοκλήρωση ολοκληρωμάτων. Επικαμπύλια ολοκληρώματα. Διπλά και πολλαπλά ολοκληρώματα. Πίνακες. Ιδιοτιμές και ιδιοανύσματα. Συνήθειες διαφορικές εξισώσεις. Οι συναρτήσεις γάμμα, βήτα, δέλτα και σφάλματος. Σειρά Fourier και μετασχηματισμός Fourier. Μετασχηματισμός Laplace.

**Σημείωση:** Σ' όλα τα παραπάνω κεφάλαια και θέματα δίδεται μεγάλη έμφαση σε εφαρμογές στη Χημεία και στη Φυσικοχημεία. Γίνεται επίδειξη αναλυτικών λύσεων με χρήση του πακέτου Mathematica.

### 3.7. ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Στατιστική επεξεργασία και παρουσίαση αναλυτικών δεδομένων: α) κατανομές, μέτρα αληθούς τιμής και επαναληψιμότητας, κριτήρια απόρριψης τιμών, παρουσίαση των αποτελεσμάτων. β) μετάδοση σφαλμάτων και σφάλματα ανάγνωσης κλίμακας μετρητικών οργάνων. Θεωρία σταθμικής ανάλυσης: α) αρχές, εκλεκτικότητα αντιδραστηρίων, διαλυτότητα ιζήματος, μηχανισμός σχηματισμού ιζήματος, κρυσταλλικά ιζήματα, κολλοειδή, ιζήματα και προσρόφηση, μολύνσεις και καθαρισμός ιζημάτων, συντελεστές και σφάλματα καταβύθισης και διαχωρισμού. β) σταθμικοί προσδιορισμοί  $\text{H}_2\text{O}$ , N, Fe, Al, Ca, Mg,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SiO}_3^{2-}$  κ.λπ. Θεωρία ογκομετρικής ανάλυσης: α) αρχές, πρότυπα διαλύματα, δείκτες, καμπύλες ογκομέτρησης, σφάλματα ογκομέτρησης, εφαρμογές σε υδατικά και μη-υδατικά διαλύματα. β) διαγράμματα σωματιδιακής σύστασης, λογαριθμικά διαγράμματα και εφαρμογές τους στην ογκομετρική ανάλυση, διαγράμματα ρυθμιστικής χωρητικότητας των διαλυμάτων.

**4<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ****4.1. ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

Πλεονεκτήματα ενόργανων μεθόδων αναλύσεως. Μέθοδοι επεξεργασίας αναλυτικών δεδομένων. Ποιοτικά χαρακτηριστικά οργάνων για χημική ανάλυση. Απόλυτες και σχετικές μέθοδοι ενόργανης αναλύσεως. Ποτενσιομετρία. Ηλεκτρόδια ιόντων. Απόλυτη ποτενσιομετρία και ποτενσιομετρικές ογκομετρήσεις. Κουλομετρικές ογκομετρήσεις και εφαρμογές. Ηλεκτροσταθμική ανάλυση. Αγωγιμομετρικές ογκομετρήσεις. Πολαρογραφία-πολαρογραφικές τεχνικές στη χημική ανάλυση. Φασματοφωτομετρικές μέθοδοι αναλύσεως. Φασματοσκοπία υπεριώδους και ορατού. Φασματοφωτομετρικές ογκομετρήσεις. Φλογοφωτομετρία. Ατομική απορρόφηση. Ανάλυση ιχνοστοιχείων. Φθορισμομετρία-εφαρμογές. Κινητικές μέθοδοι ενόργανης αναλύσεως, Χρωματογραφία και ιοντο-εναλλαγή. Άλλες τεχνικές (π.χ. φασματοσκοπίες υπερύθρου, N.M.R., μαζών κ.ά.).

**4.2. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ II (Χημική Κινητική και Ηλεκτροχημεία)**

Ηλεκτροχημεία ισορροπίας: Ιόντα σε διάλυμα. Θεωρία Debye-Hückel. Ηλεκτρόδια. Είδη ηλεκτροδίων. Δυναμικό ηλεκτροδίων. Κανονικό δυναμικό ηλεκτροδίων. Ηλεκτροχημικά στοιχεία. Είδη ηλεκτροχημικών στοιχείων. Δυναμικό ηλεκτροχημικών στοιχείων. Σχέση σταθεράς ισορροπίας με το δυναμικό ηλεκτροχημικού στοιχείου. Θερμοδυναμικά δεδομένα από μετρήσεις του δυναμικού των ηλεκτροχημικών στοιχείων. Απλές εφαρμογές. Δυναμική Ηλεκτροχημεία: Διπλοστοιβάδα Helmholtz. Ταχύτητα μεταφοράς φορτίου. Πυκνότητα ρεύματος. Υπέρταση, Εξίσωση Butler-Volmer. Οριακές περιπτώσεις της εξίσωσης Butler-Volmer. Εξάρτηση του δυναμικού του στοιχείου από το ρεύμα. Απλές εφαρμογές. Χημική Κινητική: Ορισμός ταχύτητας αντίδρασης. Νόμοι ταχύτητας, τάξη αντίδρασης και πειραματικός προσδιορισμός τους. Αντιδράσεις πρώτης και δεύτερης τάξεως. Αμφίδρομες αντιδράσεις και μέθοδος χαλαρώσεως (relaxation). Εξάρτηση σταθεράς ταχύτητας από τη θερμοκρασία-Εξίσωση του Arrhenius. Θεωρία μεταβατικής κατάστασης. Μηχανισμός αντιδράσεως-στοιχειώδεις αντιδράσεις. Διάκριση διαδοχικής από απλή αντίδραση. Προσέγγιση στάσιμης κατάστασης και εφαρμογές. Μηχανισμός Lindemann. Αλυσωτές αντιδράσεις. Κατάλυση. Μηχανισμός Michaelis-Menten. Φυσική και χημική προσρόφηση σε στερεή επιφάνεια. Ισόθερμες προσροφήσεως-ισόθερμη του Langmuir. Ετερογενής κατάλυση αντιδράσεων αερίων.

**4.3. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ IV**

Μοριακά τροχιακά-συμμετρία τροχιακών. Φασματοσκοπία και Δομή (ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Φάσματα υπεριώδους, Φάσματα Υπερύθρου, Φάσματα μαζών. Φάσματα N.M.R. Φάσματα ηλεκτρονικού συντονισμού spin). Λίπη.



Υδατάνθρακες I Μονοσακχαρίτες. Υδατάνθρακες II-Δισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες. Αμινοξέα και πρωτεΐνες. Βιοχημικές πορείες-Μοριακή Βιολογία.

#### 4.4. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ I

Κυματοσωματιδιακός δυϊσμός του φωτός. Κυματοσωματιδιακός δυϊσμός της ύλης. Εξίσωση Schrodinger και στατιστική ερμηνεία αυτής. Αρχή της αβεβαιότητας. Τετραγωνικά δυναμικά I (διακριτό φάσμα). Τετραγωνικά δυναμικά II (συνεχές φάσμα). Αρμονικός ταλαντωτής. Το άτομο του υδρογόνου I (σφαιρικά συμμετρικές λύσεις.) Το άτομο του υδρογόνου II (λύσεις με γωνιακή εξάρτηση). Το άτομο σ' ένα μαγνητικό πεδίο και ανάδυση του σπιν.

#### 4.5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ II

Σύνθεση και χαρακτηρισμός συμπλόκων αλκαλικών γαιών με οξαλικά ιόντα. Θερμοσταθμική ανάλυση (TG, DTA). Σταθεροποίηση χαμηλών οξειδωτικών καταστάσεων. Σύνθεση των συμπλόκων  $\text{CuCl}$ ,  $[\text{Cu}(\text{tu})_3]_2[\text{SO}_4]$ ,  $\text{tu}=\text{θειουρία}$ . Δεσμοί μετάλλου-μετάλλου. Σύμπλοκα  $\text{Cu}_2(\text{CH}_3\text{COO}^-)_4(\text{H}_2\text{O})_2$ ,  $\text{Cu}(\text{dmsO})_2\text{Cl}_2$ . Χαρακτηρισμός με φασματοσκοπία IR και μαγνητικές μετρήσεις. Μεταλλικά σύμπλοκα σακχαρίνης. Ισομέρεια σύνδεσης. Σύνθεση των νίτρο-νιτρίτο ισομερών κοβαλαμινών  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{ONO} \text{ ή } \text{NO}_2)]\text{Cl}_2$  και χαρακτηρισμός με φασματοσκοπίες ορατού και υπεριώδους. Προσδιορισμός Δο σε σύμπλοκα του Cr(III). Βιομημητικά σύμπλοκα και αντιστρεπτή δέσμευση  $\text{O}_2$ . Σύνθεση  $\text{Cr}(\text{en})_3\text{Cl}_3$ . Διαγράμματα Tanabe-Sugano.

#### 4.6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

*Φλογοφωτομετρία:* Προσδιορισμός νατρίου, καλίου, λιθίου και ασβεστίου, *Μοριακή Φασματοφωτομετρία Εκπομπής:* Φθορισμομετρικός προσδιορισμός αργιλίου στο νερό βασισμένος στο φθορίζον σύμπλοκό του με την κυανέρυθρη Ν-όξινη αλιζαρίνη, *Κινητικές Μέθοδοι Ανάλυσης:* Κινητικός προσδιορισμός ισοπροπυλικής αλκοόλης, *Πολαρογραφία:* Πολαρογραφικός προσδιορισμός χαλκού, μολύβδου και καδμίου, *Κουλομετρία:* Κουλομετρική ογκομέτρηση As(III). *Αγωγιμομετρία:* Αγωγιμομετρική ογκομέτρηση οξικού οξέος και μείγματος οξικού – υδροχλωρικού οξέος, *Ποτενσιομετρία:* Ποτενσιομετρική ογκομέτρηση μείγματος φωσφορικών-δισόξινων φωσφορικών, *Αέρια Χρωματογραφία:* Προσδιορισμός οργανικών διαλυτών με αέρια χρωματογραφία τριχοειδούς στήλης και ανιχνευτή ιονισμού φλόγας, *Μοριακή Φασματοφωτομετρία Απορρόφησης:* Ταυτόχρονος φασματοφωτομετρικός προσδιορισμός μείγματος υπερμαγγανικών και διχρωμικών ιόντων, *Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Απόδοσης:* Προσδιορισμός αρωματικών υδρογονανθράκων με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης και ανιχνευτή υπεριώδους-ορατού, *Φλογοφωτομετρία Ατομικής Απορρόφησης:* Προσδιορισμός βιοδιαθέσιμου χαλκού σε δείγμα εδάφους με φλογοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης μετά από εκχύλιση με EDTA, *Ανοδική Αναδιαλυτική Βολταμετρία*

*Διαφορικού Παλμού:* Ταυτόχρονος προσδιορισμός χαλκού, μολύβδου και καδμίου σε πόσιμο νερό.

#### **4.7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ I**

1) Θερμιδομετρία. 1.1. Προσδιορισμός της θερμότητας διαλύσεως άλατος. 1.2. Θερμική ανάλυση. Μελέτη του συστήματος ουρία-δεκαεξάνιο. 1.3. Προσδιορισμός της θερμότητας καύσεως οργανικής ουσίας. 2) Ισορροπίες φάσεων. 2.1. Προσδιορισμός ενθαλπίας εξάτμισης υγρού. 2.2. Κρυσκοπία. Προσδιορισμός του συντελεστή ενεργότητας της διαλελυμένης ουσίας. 2.3. Ζεσεοσκοπία. Προσδιορισμός μοριακού βάρους της διαλελυμένης ουσίας. 2.4. Διάγραμμα φάσεων υγρού-αερίου. 2.5. Ισορροπία υγρού-υγρού. Επίδραση της θερμοκρασίας στην αμοιβαία διαλυτότητα. 2.6. Προσδιορισμός της ισοθέρμου διαλυτότητας ενός τριαδικού συστήματος. 3) Μερικές γραμμομοριακές ιδιότητες. 3.1. Προσδιορισμός του μερικού γραμμομοριακού όγκου των συστατικών διαλύματος. 4) Επιφανειακά φαινόμενα. 4.1. Προσδιορισμός της επιφανειακής τάσεως υδατικών διαλυμάτων.

### **5<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ**

#### **5.1. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ I**

Εισαγωγή στη Βιοχημεία και Μοριακή Βιολογία. Κατηγορίες βιολογικών μορίων και ιδιότητες. Στοιχεία Κυτταροβιολογίας. Εισαγωγή στο Μεταβολισμό. Αναβολισμός-καταβολισμός και ενεργειακή σύζευξη αυτών. Ενεργειακό νόμισμα του κυττάρου (ATP), αναγωγική δύναμη, στάδια ενδιάμεσου μεταβολισμού όλων των βιολογικών μορίων, γενικές αρχές μεταβολικού ελέγχου. Κατάλυση. Ένζυμα, ονοματολογία, κινητική, εξειδίκευση ενζύμων, συνένζυμα. Μεταβολισμός υδατανθράκων. Γλυκόλυση. Γλυκονεογένεση. Πορεία φωσφορικών πεντοζών. Γλυκογονόλυση-γλυκογονογένεση. Κύκλος κιτρικού οξέος. Αναπνευστική αλυσίδα-οξειδωτική φωσφορυλίωση. Μεταβολισμός λιπαρών οξέων. Βιοσύνθεση λιπαρών οξέων. β-οξείδωση. Φωτοσύνθεση. Κύκλος CALVIN.

#### **5.2. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ III**

Μεταφορική, δονητική και περιστροφική κίνηση πολυατομικών μορίων. Υπενθύμιση βασικών εννοιών πιθανοτήτων και στατιστικής. Απλή κινητική θεωρία αερίων, αρχή ισοκατανομής ενέργειας και εφαρμογές. Κατανομή Maxwell-Boltzmann, υπολογισμοί μέσω (μακροσκοπικών) θερμοχημικών μεγεθών. Εισαγωγή στη θεωρία συγκρούσεων. Έννοια της μικροσκοπικής κατάστασης (διαμόρφωση) στη στατιστική δυναμική. Εντροπία διαμόρφωσης. Κατανομή Boltzmann, μοριακό άθροισμα καταστάσεων. Έννοια του συνόλου (ensemble), άθροισμα καταστάσεων του συστήματος. Εφαρμογές στον υπολογισμό θερμοχημικών μεγεθών ιδανικών αερίων. Εισαγωγή στις διαμοριακές δυνάμεις και τα πραγματικά αέρια.

### 5.3. ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ I

Ρευστά Νευτονικά και μη. Κατανομή ταχυτήτων. Στρωτή και τυρβώδης μόνιμη ροή. Εξισώσεις συνεχείας, Bernoulli, Navier-Stokes. Τριβές. Θεωρία ομοιότητας. Διαστατική ανάλυση. Μετρητές πιέσεως και ρυθμού ροής. Αντλίες. Θερμοδυναμικές αρχές συμπίεσεως αερίων. Συμπιεστές. Ιδιότητες σωματιδίων και μέτρηση αυτών. Αρχές ελάττωσης μεγέθους. Θραυστήρες. Μύλοι. Ρευστοποίηση. Μεταφορά, ανάμιξη και αποθήκευση στερεών. Κοσκίνιση. Επίπλευση. Ηλεκτροστατικός μαγνητικός διαχωρισμός. Κατακάθιση. Βιομηχανικά φίλτρα. Φυγοκέντριση. Κυκλώνες. Φίλτρα και πλυντήρια αερίων. Ηλεκτροφίλτρα. Ανάδευση και ανάμιξη υγρών.

### 5.4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ I

Σημείο τήξεως-σημείο ζέσεως-εξάχνωση-απόσταξη κλασματική, με υδρατμούς, υπό κενό-εκχύλιση υγρού, υγρού και στερεού-υγρού-ανακρυστάλλωση-ποιοτική ανάλυση οργανικών ενώσεων. Διαχωρισμός μείγματος οργανικών ενώσεων με εκχύλιση. Ταυτοποίηση οργανικών ενώσεων με φασματογράφο I.R. U.V. και N.M.R. Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας-χρωματογραφία στήλης-ηλεκτροφόρηση-απομόνωση φυσικών προϊόντων.

### 5.5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ II

α. Ασκήσεις ηλεκτροχημείας: αγωγιμότητα ηλεκτρολυτών. Αριθμοί μεταφοράς. Δυναμικά οξειδοαναγωγής. Ηλεκτρόδιο αργύρου, εξάρτηση της ηλεκτρεγερτικής δύναμης από την ιοντική ισχύ. β. Ασκήσεις χημικής κινητικής: μελέτη κινητικής με φασματοφωτομετρία-τάξη αντίδρασης. Κινητική υδρόλυσης εστέρα. Κινητική μελέτη της οξειδωσης του ιόντος ιωδίου από το υπερθειϊκό ιόν-εξάρτηση από τις συγκεντρώσεις. Αντίδραση πρώτης τάξης, ιμβερτοποίηση καλαμοσάκχαρου. γ. Ασκήσεις φυσικοχημείας\_μακρομοριακών συστημάτων: μελέτη του ιξώδους αραιού διαλύματος πολυμερούς. Μέτρηση επιφανειακής τάσης διαλύματος πολυμερούς. Μελέτη τήξης πολυμερικού δείγματος. Μελέτη ωσμωτικής πίεσης πολυμερικών διαλυμάτων.

### 5.6 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ II

Εξίσωση Schrödinger για το άτομο του υδρογόνου και λύσεις αυτής. Ατομικά τροχιακά και ενεργειακές στάθμες. Το spin του ηλεκτρονίου. Κβαντικοί αριθμοί για το άτομο του υδρογόνου και των υδρογονοειδών ατόμων. Το άτομο του ηλίου. Πολυηλεκτρονικά άτομα, απαγορευτική αρχή του Pauli, ορίζουσες Slater. Διατομικά μόρια, προσέγγιση Born-Oppenheimer. Το ιόν μοριακού υδρογόνου. Το μόριο του υδρογόνου, θεωρία μοριακών τροχιακών. Ομοπυρηνικά διατομικά μόρια, ετεροπυρηνικά διατομικά μόρια, θεωρία δεσμού-σθένους. Ομάδες συμμετρίας πολυατομικών μορίων. Διάχυτα και εντοπισμένα μοριακά τροχιακά για πολυατομικά

μόρια-εφαρμογή στο μόριο του νερού, της αμμωνίας και του μεθανίου. Υβριδισμός. Θεωρία Huckel σε γραμμικούς και κυκλικούς συζυγείς υδρογονάνθρακες.

### **5.7. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Τι είναι η ιστορία της Χημείας; Τι είναι η επιστημολογία των φυσικών επιστημών; Διαλεκτική σχέση ιστορίας και επιστημολογίας των φυσικών επιστημών. Επιστημολογικές θεωρίες. Περί ύλης. Φιλοσοφική κατηγορία της ύλης. Επιστημονική έννοια της ύλης. Εννοιολογικός «ορισμός» της Χημείας. Χημικός συμβολισμός. Κλασικές επιστημονικές θεωρίες. Κβαντική θεωρία. Οι απαρχές της χημείας. Οι πρώτες κοινότητες-αρχαίος κόσμος. Αρχαίος Ελληνικός Κόσμος. Φιλοσοφική σκέψη των Ελλήνων φυσικών φιλοσόφων για την ύλη. Αλχημεία (ελληνιστική, βυζαντινή, αραβική). Ιατροχημεία. Μηχανιστική Χημεία (Newton, Boyle, Lemery). Το φλογιστό. Πνευματική Χημεία. Συγκρότηση της σύγχρονης επιστήμης της Χημείας. Lavoisier. Χημική ατομική θεωρία (Dalton). Ηλεκτροχημική ή δυστική θεωρία. Εξέλιξη της Οργανικής Χημείας μέχρι το 1860. Θεωρία των τύπων. Το συνέδριο της Καρλσρούης το 1860. Συγκρότηση του περιοδικού πίνακα. Ιστορική εξέλιξη των κλάδων της Χημείας. Σημερινή προβληματική της επιστήμης.

### **5.8. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Γενικά Θέματα Διδακτικής (με έμφαση στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών). Η Θεωρία του Piaget περί νοητικής αναπτύξεως. Θεωρίες για τη μάθηση: Piaget, Ausubel. Θεωρίες για τη διδασκαλία: Παλιές Θεωρίες. Σύγχρονες θεωρίες σύμφωνα με τη Γνωστική Ψυχολογία. Διδακτικοί στόχοι. Ταξινόμια Bloom.

Γενικά θέματα Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών\_Τρόποι σκέψεως και λογισμού των σπουδαστών σε εισαγωγικά μαθήματα Φυσικών Επιστημών. Το πείραμα στη διδασκαλία. Μοντέλα και αναλογίες. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στη διδασκαλία της Φυσικής και της Χημείας. Θεωρία λύσεως προβλημάτων Φυσικής και Χημείας. Θέματα Ειδικής Διδακτικής της Χημείας\_Ταξινόμηση των βασικών εννοιών της Χημείας κατά τους Shayer και Adey. Οι δυσκολίες της Χημείας στο ελληνικό γυμνάσιο. Μερικές από τις δυσκολίες της Χημείας στο ελληνικό λύκειο. Η διδασκαλία της λύσεως προβλημάτων Χημείας. Θέματα διδασκαλίας σχετικά με την ατομική και τη μοριακή δομή. Η έννοια του mole. Διδασκαλία των χημικών αντιδράσεων στο γυμνάσιο. Η διδασκαλία των χημικών αντιδράσεων στο λύκειο.

### **5.9. ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Βασικές αρχές-μεταβολισμός Επίπεδα οργάνωσης των βιολογικών συστημάτων, προσπορισμός ενέργειας-θερμοδυναμική, μετατροπές ενέργειας στον μεταβολισμό, σύζευξη βιοχημικών αντιδράσεων, ATP, φωσφορυλίωση σε επίπεδο υποστρώματος, οξειδωτική φωσφορυλίωση, χημειωσμητική θεωρία, ηλεκτροχημικές διαβαθμίσεις ιόντων, F<sub>0</sub>F<sub>1</sub>-ATPάση. Κύτταρα-μεμβράνες

Μικροοργανισμοί, κυτταρική θεωρία, κοινά χαρακτηριστικά των κυττάρων, κυτταρική μεμβράνη, Ευκάρυα και Προκάρυα, διαμερισματοποίηση, ενδοπλασματικό δίκτυο (ER), σύστημα Golgi, ενδοσώματα, λυσοσώματα, μιτοχόνδρια, πυρήνας, κυτταροσκελετός, μίτωση, κυτταρικός κύκλος. Γονιδιώματα-γονίδια Δομή και λειτουργία του DNA, γονιδιώματα, Πρόγραμμα Ανθρώπινου Γονιδιώματος (HGP), χαρτογράφηση γονιδιώματος, γονιδιακές οικογένειες, πρωτέωμα, λειτουργική γονιδιωματική ανάλυση, αλληλούχιση ατομικών γονιδιωμάτων, πολυμορφισμοί μονών νουκλεοτιδίων (SNPs), εντοπιστική κλωνοποίηση, διαγονιδιακά ζώα-μοντέλα. Εξέλιξη-φυλογένεση Darwin, αρχές της θεωρίας της εξέλιξης, τελευταίος κοινός πρόγονος, φυσική επιλογή, γενετική παρέκκλιση, «ευφυής σχεδιασμός», μικροεξέλιξη, είδος, ειδογένεση, μοριακή φυλογένεση, οι τρεις ενότητες ζωής, Αρχαία, Woese, τα αρχαία ως διακριτή ταξινομική ομάδα, ενδοσυμβιωτική θεωρία, βακτηριακή προέλευση των μιτοχονδρίων, συμβιογένεση.

## 5.10. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

### 6<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ

#### 6.1. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ II

Αποικοδόμηση πρωτεϊνών, ουβικιτίνη. Καταβολισμός αμινοξέων, η τύχη της αμινομάδας. Ο κύκλος της ουρίας. Η τύχη του υπόλοιπου σκελετού. Η καθήλωση του αζώτου. Αντιδράσεις της αμινομάδας. Βιοσύνθεση μη απαραίτητων αμινοξέων. Αντιδράσεις μεταφοράς ομάδας ενός ατόμου άνθρακα. Το τετραυδροφυλλικό. Η S-Αδενοσύλομεθιονίνη. Βιομόρια προερχόμενα από τα αμινοξέα. Πορφυρίνες. Αίμη. Βιοσύνθεση ριβονουκλεοτιδίων. Η αναγωγή των ριβονουκλεοτιδίων Βιοσύνθεση θυμιδυλικού. Μεταβαλισμός ουδέτερων και μεμβρανικών λιπιδίων. Βιοσύνθεση χοληστερόλης. Εισαγωγή (η μεγάλη ποικιλομορφία του έμβιου κόσμου, βιολογία και χημεία, ιστορική ανακάλυψη των νουκλεϊνικών οξέων, το γενετικό υλικό, το DNA αποτελεί το γενετικό υλικό). Δομή των νουκλεϊνικών οξέων (προϊόντα υδρόλυσης των νουκλεϊνικών οξέων, πυριμιδίνες, πουρίνες, οι πεντόζες ριβόζη και δεόξυριβόζη, νουκλεοζίτες, νουκλεοτίδια. Πρωτοταγής δομή του DNA, πρωτοταγής δομή του RNA, δευτεροταγής δομή του DNA-η διπλή έλικα, δευτεροταγής δομή του RNA, τριτοταγής δομή του DNA, τριτοταγής δομή του RNA). Χημική ανάλυση του DNA. Οργάνωση του γενετικού υλικού στους ζωντανούς οργανισμούς [χρωμοσώματα ιών και φάγων, ο κανόνας του δακτυλίου, χρωμοσώματα προκαρυωτικών κυττάρων, πλασμίδια, μεταθετά γενετικά στοιχεία (σειρές εισδοχής, τρανσποζόνια), χρωμοσώματα ευκαρυωτικών κυττάρων, μιτοχονδριακό DNA, χλωροπλαστικό DNA]. Βιοσύνθεση του DNA-αντιγραφή (πολυπλοκότητα και σημασία της βιοχημικής πορείας της αντιγραφής, αντιγραφή του DNA στα προκαρυωτικά κύτταρα, μοντέλα αντιγραφής,

η βιοχημική πορεία της αντιγραφής, αντιγραφή του DNA στα ευκαρυωτικά κύτταρα). Βιοσύνθεση του RNA-μεταγραφή. Οργάνωση και έκφραση της γενετικής πληροφορίας-μετάφραση (βιοσύνθεση πρωτεϊνών). Γονίδια, ο γενετικός κώδικας, χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα, η υπόθεση Wobble, αποκλίσεις του γενετικού κώδικα. Βιοσύνθεση πρωτεϊνών, η μετάφραση του γενετικού κώδικα, η βιοχημική πορεία της βιοσύνθεσης σε προκαρυωτικά κύτταρα, πρωτεϊνοσύνθεση σε ευκαρυωτικούς οργανισμούς, αναστολές της πρωτεϊνοσύνθεσης. Γενετικός έλεγχος της πρωτεϊνοσύνθεσης, η θεωρία του οπερονίου, επαγόμενα-καταστέλλόμενα ρυθμιστικά συστήματα). Βιοσύνθεση αμινοξέων. Γενικές αρχές στον έλεγχο και στη ρύθμιση του μεταβολισμού. Βιοσηματοδότηση. Ολοκλήρωση του μεταβολισμού. Ορμόνες.

## **6.2. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ IV**

Ατομικά φάσματα, φαινόμενο Zeeman. Μοριακή φασματοσκοπία: ένταση φασματικών γραμμών, μοριακή συμμετρία, φάσματα περιστροφής και δόνησης, φαινόμενο Raman, ηλεκτρονικά φάσματα, εισαγωγή στο μαγνητικό συντονισμό. Εισαγωγή στη γεωμετρική κρυσταλλογραφία, αντίστροφο πλέγμα, κρυσταλλική συμμετρία, περίθλαση ακτίνων-X και δομική ανάλυση στερεών.

## **6.3. ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Χημεία των συστατικών των τροφίμων (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη και έλαια, βιταμίνες, ένζυμα, ανόργανα άλατα, νερό, άλλα συστατικά). Τρόφιμα και διατροφή. Χημεία και βιοχημεία των κυριότερων κατηγοριών τροφίμων (κρέας και προϊόντα κρέατος, πουλερικά, θαλασσινά και αυγά, γάλα και προϊόντα γάλακτος, οπωροκηπευτικά, δημητριακά, ευφραντικά ποτά-ζυμώσεις). Μέθοδοι εξέτασης τροφίμων. Έλεγχος εμφανών συντελεστών τροφίμων (χρώμα, ιξώδες, οσμή, γεύση). Έλεγχος μη εμφανών συντελεστών τροφίμων (μέθοδοι ανάλυσης τροφίμων, προσδιορισμός συστατικών και σταθερών τροφίμων, μικροβιολογική εξέταση τροφίμων).

## **6.4. ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ II**

(Μεταφορά θερμότητας και μάζας). Αρχές μετάδοσης θερμότητας με θερμική αγωγή, ακτινοβολία και μεταφορά. Εναλλάκτες. Θερμαντικά μέσα. Θερμική μόνωση. Υδρατμός-θερμοδυναμικά διαγράμματα T-S, P-H, H-S. Ατμολέβητες. Κύκλοι Carnot και Rankine. Θερμοδυναμικές αρχές βιομηχανικής ψύξεως. Στραγγαλισμός-Φαινόμενο Joule-Thomson. Κύκλοι υγροποίησης Linde και Claude. Εξάτμιση. Αρχές μεταφοράς μάζας και σχεδιασμού των συσκευών που λειτουργούν με διαφορική μεταφορά και σε βαθμίδες ισορροπίας. Αρχές, ισορροπία, μακροκινητική, συσκευές και διατάξεις των ακόλουθων διεργασιών: απορρόφηση, απόσταξη, εκχύλιση υγρών, διαλυτοποίηση, ύγρανση, αφύγρανση, ξήρανση, κρυστάλλωση.

**6.5. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ IV**

Περιγραφή και μελέτη στοιχείων μεταπτώσεως. Οργανομεταλλική Χημεία, ανόργανες αλυσίδες, δακτύλιοι, κλωβοί και συσσωματώματα. Χημεία αλογόνων και ευγενών αερίων. Στοιχεία χημείας λανθανιδίων, ακτινιδίων και υπερουρανίων στοιχείων. Περιοδικότητα.

**6.6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ II**

Είκοσι παρασκευάσματα και ταυτοποίηση αυτών με φασματοσκοπία από τις παρακάτω οργανικές αντιδράσεις. Πυρηνόφιλη αλειφατική υποκατάσταση. Απόσπαση. Προσθήκη αλογόνου σε διπλό δεσμό C=C. Κυκλοπροσθήκη. Ηλεκτρόφιλη αρωματική υποκατάσταση. Πυρηνόφιλη αρωματική υποκατάσταση. Αντίδραση Grignard. Αντιδράσεις καρβονυλικών ενώσεων. Αντίδραση οξειδώσεως και αναγωγής. Αντιδράσεις σύζευξης διαζωνιακών αλάτων. Αντιδράσεις μεταθέσεως. Αντιδράσεις ελευθέρων ριζών και Φωτοχημείας.

**7<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ****7.1. ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Στοιχεία υπολογισμού ομογενών χημικών αντιδραστήρων (διακοπτόμενης λειτουργίας, συνεχούς λειτουργίας, συστοιχεία αναδευομένων δοχείων συνεχούς λειτουργίας, εμβολικής ροής) και σύγκριση απόδοσης αυτών. Αρχές προσρόφησης. Ετερογενής κατάλυση-κινητική επιφανειακών καταλυτικών αντιδράσεων. Στοιχεία υπολογισμού ετερογενών χημικών αντιδραστήρων. Θερμική αστάθεια, παράγοντες αποτελεσματικότητας και εκλεκτικότητας. Δηλητηριασμός καταλυτών. Μη καταλυτικές ετερογενείς διεργασίες-μοντέλο συρρικνωμένου κόκκου.

**7.2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Βιομηχανικές μονάδες τροφίμων: Εγκατάσταση βιομηχανικών μονάδων τροφίμων-προεπεξεργασία/αποθήκευση πρώτων υλών. Συντήρηση τροφίμων: εισαγωγή-φυσικές μέθοδοι συντήρησης-συντήρηση με εφαρμογή ενέργειας/Μετάδοση θερμότητας στα τρόφιμα. Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας τροφίμων-αλληλεπίδραση θερμότητας και συστατικών των τροφίμων-συντήρηση τροφίμων ακτινοβολία. Συντήρηση τροφίμων με απομάκρυνση νερού: εισαγωγή-ενεργότητα νερού και συντήρηση τροφίμων-βασικές αρχές συμπύκνωσης, αφυδάτωσης και λυοφιλίωσης τροφίμων. Συντήρηση τροφίμων με ελάττωση της θερμοκρασίας: εισαγωγή-αρχές συντήρησης τροφίμων με ψύξη και με κατάψυξη-Απόψυξη τροφίμων. Προστασία επεξεργασμένων τροφίμων κατά την αποθήκευση/διακίνηση: εισαγωγή-ο ρόλος της προστατευτικής συσκευασίας σε σχέση με περιβαλλοντικούς παράγοντες που επιδρούν στη σταθερότητα των τροφίμων-αλληλεπίδραση μεταξύ υλικού συσκευασίας και συσκευασμένου

προϊόντος. Χημικές μέθοδοι συντήρησης τροφίμων: εισαγωγή-πρόσθετα τροφίμων-κατηγορίες προσθέτων και ο ρόλος τους στη συντήρηση των τροφίμων. Βιολογικές μέθοδοι συντήρησης τροφίμων: εισαγωγή-Είδη ζυμώσεων στα τρόφιμα-μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται στη συντήρηση τροφίμων. Υγιεινή εγκαταστάσεων επεξεργασίας τροφίμων: εισαγωγή-υγιεινολογικός σχεδιασμός, Κατασκευή, εξοπλισμός, καθαρισμός, εξυγίανση, προσωπικό-έλεγχος υγιεινολογικής κατάστασης. Μικροβιολογία Τροφίμων: εισαγωγή-βακτήρια, ζύμες, μύκητες -αρχές ανάπτυξης και καταστροφής μικροοργανισμών-αρχές μικροβιακής αλλοίωσης τροφίμων-τροφικές δηλητηριάσεις. Αλλοίωση τροφίμων: εισαγωγή-χημική, φυσική, μικροβιολογική, ενζυμική αλλοίωση-αλλοιώσεις των βασικών συστατικών και διαφόρων ομάδων τροφίμων. Διάθεση αποβλήτων βιομηχανικών τροφίμων: εισαγωγή-μέθοδοι επεξεργασίας αποβλήτων βιομηχανικών τροφίμων. Συσκευασία τροφίμων: εισαγωγή/ρόλος της συσκευασίας-υλικά συσκευασίας τροφίμων (γυαλί, μέταλλο, χαρτί, πλαστικό, πολυστρωματικά υλικά -τεχνολογία παραγωγής μέσω συσκευασίας.

### 7.3. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ V

Ειδικά Κεφάλαια: δομή-φάσματα-μηχανισμοί. Εφαρμογή φυσικών και φασματοσκοπικών μεθόδων για τη μελέτη της στερεοχημικής διάταξης και διαμόρφωσης των οργανικών μορίων. Κυκλικός διχρωϊσμός, N.M.R. άνθρακα-13. Πυρηνικό φαινόμενο Overhauser. Μηχανισμός και δραστηριότητα οργανικών ενώσεων. Κινητικά δεδομένα και ερμηνεία αυτών σε μοριακούς όρους-Αντιδράσεις πρώτης, δευτέρας, μηδενικής και κλασματικής τάξης. Ανταγωνιστικοί μηχανισμοί. Το περιβάλλον και η φύση της μεταβατικής κατάστασης. Αντιστρεπτικές αντιδράσεις. Χρήσεις (κινητικές και μη κινητικές) ισοτόπων. Διερεύνηση της διαμοριακότητας προς την ενδομοριακότητα των μεταθέσεων. Διερεύνηση ενδιάμεσων καταστάσεων με τη βοήθεια των ισοτόπων. Βιογενετικές και βιοαποικοδομητικές χρήσεις των ισοτόπων. Μελέτη ενδιάμεσων δραστικών καταστάσεων. Απομόνωση ενδιάμεσων. Ανίχνευση ενδιάμεσων. Παγίδευση ενδιάμεσων (ελεύθερες ρίζες, καρβένια, νιτρένια, βενζίνια, καρβανιόντα, διασταυρωτά πειράματα). Τα ενδιάμεσα ως πρότυπα για τις μεταβατικές καταστάσεις. Στερεοχημικά κριτήρια. Ποσοτικές σχέσεις δραστηριότητας και δομής (εξισώσεις Hammett και Taft). Επίδραση περιβάλλοντος μέσου.

### 7.4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Επιλογή από τις ακόλουθες ασκήσεις: Μελέτη τριβών κατά τη ροή ρευστών. Διήθηση. Μέτρηση ειδικής επιφάνειας στερεού. Επιφανειακή τάση διαλυμάτων. Κατακάθιση (Andreasen). Κατακάθιση ασυνεχούς λειτουργίας. Ρεολογικά διαγράμματα. Κατανομή μεγέθους σωματιδίων με κοσκίνιση. Μελέτη αποδόσεως κοσκίνου. Ελάττωση μεγέθους στερεών σε σφαιρόμυλο. Εναλλάκτης θερμότητας



διπλού σωλήνα. Ρεολογικά διαγράμματα. Αντιδραστήρας συνεχούς λειτουργίας με πλήρη ανάδευση. Ποιότητα ατμού. Απόσταξη. Προσρόφηση σε στερεό. Κινητική της ξήρανσης. Κεντρόφυγος ανεμιστήρας-χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας αυτού. Πολυμερή-οριακό ιξώδες και μοριακό βάρος. Επίπλευση. Έλεγχος καυσίμων και λιπαντικών. Διαχωρισμός στερεών με αεροκυκλώνα. Εκχύλιση. Περιστροφικός ξηραντήρας. Καταλυτική διάσπαση του N<sub>2</sub>O σε αυλωτό αντιδραστήρα σταθερής κλίνης. Ρευστοποιημένη κλίνη. Εύρεση επιφάνειας στερεού κατά BET. Ανάδευση.

#### **7.5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ**

Καλλιέργεια του πρωτόζωου *Tetrahymena pyriformis*. Λιποειδή I. Λιποειδή II. Απομόνωση ενζύμων. Καθαρισμός ενζύμων. Κινητική ενζύμων-επεξεργασία δεδομένων στον Η/Υ. Απομόνωση πλασμιδιακού DNA από το βακτήριο *E-coli*. Ηλεκτροφορετικός διαχωρισμός πλασμιδιακού DNA. Καλλιέργεια του βακτηρίου *E-coli*. Ιδιότητες ζελατινών-γαλακτωμάτων. Μεταβολισμός γλυκόλης με ακινητοποιημένη ζύμη. Ανίχνευση πυροσταφυλικού, ακεταλδεΰδης. Χαρακτηρισμός γλυκογόνου.

#### **7.6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Περιλαμβάνονται οι παρακάτω ασκήσεις: Ανάλυση αλεύρου. Ανάλυση βουτύρου. Ανάλυση γάλακτος. Ανάλυση λαδιού. Ανάλυση κρεατοσκευασμάτων. Ανάλυση τυριού. Ανάλυση μελιού. Ανάλυση κρασιού. Ανάλυση χυμών φρούτων. Ανάλυση πόσιμου νερού. Ανάλυση κακάου και καφέ. Προσδιορισμός γλυκόζης και ριβοφλαβίνης. Παρασκευή και ανάλυση γιαούρτης. Παρασκευή κονσέρβας φρούτων.

#### **7.7. ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ Ι (ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑΣ)**

Ιστορία οίνου. Τύποι και κατηγορίες οίνων. Ο οίνος στην Ελλάδα, στην Ευρώπη, στον κόσμο. Τρυγητός και σύσταση γλεύκους. Επισκόπηση λευκής, ερυθρής και άλλων μεθόδων οινοποίησης. Ζυμώσεις και ενζυμικές δράσεις κατά την οινοποίηση. Χρήση του θειώδη ανυδρίτη και άλλων πρόσθετων στην οινοποίηση. Κολλοειδή φαινόμενα. Χημεία οίνου. Αλλοιώσεις οίνου. Ανάλυση γλεύκους και οίνου. Οργανοληπτική δοκιμασία. Οίνος, διατροφή και υγεία του ανθρώπου.

#### **7.8. ΓΕΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Ιστορία της Μικροβιολογίας. Ταξινόμηση των μικροοργανισμών. Το προκαρυωτικό κύτταρο και δομή αυτού. Μεταβολισμός των βακτηρίων. Διατροφή και ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Μέσα καταστροφής των μικροοργανισμών. Σχέση μικροβίων και ανθρώπου. Οικολογία μικροβίων. Γενική μυκητολογία.

#### **7.9. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

Η πρακτική άσκηση φοιτητών αποτελεί έναν από τους πλέον ενδεδειγμένους και αποτελεσματικούς τρόπους σύνδεσης της θεωρίας που διδάσκεται στο Τμήμα Χημείας σήμερα με την πράξη. Βοηθάει στην κατανόηση και εμπέδωση της

ΔΙ.Δ.Α.Χ.θείσας θεωρίας, στην επαφή με νέες τεχνικές και τεχνολογίες, αλλά κυρίως στη γνώση των απαιτήσεων εργασίας, δηλαδή στην πραγματικότητα που επικρατεί στην Ελληνική αγορά εργασίας σήμερα.

Στο Τμήμα Χημείας η πρακτική άσκηση εντάχθηκε, ως προαιρετικό μάθημα, στο πρόγραμμα σπουδών με 1 διδακτική μονάδα.

Η πρόσφατη έγκριση του νέου προγράμματος χρηματοδότησης για την πραγματοποίηση της πρακτικής άσκησης φοιτητών του Τμήματος Χημείας δίνει τη δυνατότητα σε φοιτητές να απασχοληθούν σε επιχειρήσεις/βιομηχανίες/οργανισμούς της Ελλάδας για διάστημα δύο (2) μηνών.

Η χρηματοδότηση της πρακτικής άσκησης στο Τμήμα για τα έτη αυτά εξασφαλίστηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Εκπαίδευση & Δια Βίου Μάθηση του Υπουργείου Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων με συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο.

Οι φοιτητές που ενδιαφέρονται να αξιοποιήσουν τη δυνατότητα αυτή, πραγματοποιώντας πρακτική άσκηση κατά τη διάρκεια των σπουδών τους, θα πρέπει να απευθύνονται στο Γραφείο Πρακτικής Άσκησης της Δομής Απασχόλησης & Σταδιοδρομίας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα <http://www.uoi.gr/gr/facilities/>.

## **8<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ**

### **1. ΚΥΚΛΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

#### **8.1.1. ΘΕΩΡΙΑ ΟΜΑΔΩΝ**

Διεργασίες συμμετρίας σ' ένα μόριο. Η έννοια της ομάδος. Κλάσεις τελεστών συμμετρίας. Εύρεση της ομάδος σημείου ενός μορίου. Απεικονίσεις ομάδος. Βάσεις για απεικονίσεις. Πίνακες χαρακτήρων. Αναγωγή απεικονίσεων. Εφαρμογές στην εύρεση της συμμετρίας των μοριακών τροχιακών. Το άμεσο γινόμενο και εφαρμογές του στην απλοποίηση των μοριακών ολοκληρωμάτων. Υποομάδες και εφαρμογές τους στα διαγράμματα συσχετισμού ομάδων. Ισόμορφες ομάδες. Εφαρμογές της θεωρίας ομάδων στη Φασματοσκοπία. Η συμμετρία στις χημικές αντιδράσεις. Η θεωρία ομάδων στα άτομα. Εισαγωγή στην εφαρμογή της θεωρίας ομάδων στο στερεό σώμα: Πλέγμα Bravais. Θεμελιώδη διανύσματα μεταφοράς. Συμμετρία μεταφοράς και συμμετρία σημείου. Περιστροφική συμμετρία ενός πλέγματος Bravais. Κρυσταλλικές κλάσεις. Κρυσταλλικά συστήματα και τα 14 πλέγματα Bravais. Ομάδες χώρου.

### 8.1.2. ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Εμβάθυνση στην εξίσωση Schrödinger. Άλλα εισαγωγικά θέματα Κβαντομηχανικής [τροχιακά, στροφορμή, τελεστές αναβαθμίσεως (step up) και υποβαθμίσεως (step down), πολυώνυμα Hermite, πολυώνυμα Legendre κλπ.]. Μέθοδος αυτοσυνεπούς πεδίου (Hartree-Fock). Υπολογισμοί ab initio στα μόρια. Βασικά σύνολα συναρτήσεων. Αλληλεπίδραση απεικονίσεων. Θεωρία δεσμών σθένους για πολυατομικά μόρια. Θεωρία ηλεκτρονίων π (θεωρία Hückel). Δείκτες δραστηριότητας. Τροχιακά HOMO και LUMO. Ημιεμπειρικές μέθοδοι αυτοσυνεπούς πεδίου. Ανάλυση πληθυσμού κατά Mulliken. Υπολογιστική Κβαντική Χημεία (προγράμματα ηλεκτρονικού υπολογιστή).

### 8.1.3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ

Κρύσταλλοι και πλέγματα. Συμμετρία. Κρυσταλλικά συστήματα και γεωμετρία. Ομάδες χώρου και ισοδύναμες θέσεις. Περίθλαση ακτίνων X. Προσδιορισμός ατομικών θέσεων. Μερικές απλές δομές. Δομές βιολογικών μορίων.

### 8.1.4. ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Σύνθεση και χαρακτηρισμός των υλικών. Φύση των στερεών. Ηλεκτρονιακή δομή των στερεών. Προσμίξεις και ατέλειες στα στερεά. Ατέλειες και φυσικές ιδιότητες (οπτικές, ηλεκτρικές, μαγνητικές). Κινήσεις των ατόμων. Δομικοί μετασχηματισμοί. Χημεία οργανικού στερεού σώματος.

### 8.1.5. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Μοριακές συγκρούσεις. Δυναμική ελαστικών μοριακών συγκρούσεων. Ενεργός διατομή και πιθανότητα μιας χημικής αντίδρασης. Ελαστικός σκεδασμός και διαμοριακή δυναμική συνάρτηση. Θεωρία διαμοριακών δυνάμεων. Η μέθοδος των κλασικών τροχιών στη θεωρητική μελέτη της δυναμικής των στοιχειωδών αντιδράσεων. Θεωρητική μελέτη του συντελεστού ταχύτητας. Εφαρμογές στον μηχανισμό των ατμοσφαιρικών αντιδράσεων. Σταθερά ταχύτητας και χρόνος ημιζωής. Ενώσεις αποθήκευσης στην Ατμόσφαιρα. Στρατοσφαιρική Χημεία του όζοντος. Τροποσφαιρική Χημεία και οξειδωτική αποδόμηση πτητικών οργανικών ενώσεων. Δραστηριότητα των οξυγονούχων ριζών στην ατμόσφαιρα.

### 8.1.6. ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ

Εισαγωγή: ονοματολογία, μέσες τιμές μοριακής μάζας, ταξινόμηση αντιδράσεων πολυμερισμού, στερεοϊσομέρεια μακρομορίων. Χημεία σταδιακών αντιδράσεων πολυμερισμού μέσω ελευθέρων ριζών. Χημεία αλυσωτών αντιδράσεων πολυμερισμού μέσω ιόντων. Κινητική σταδιακών αντιδράσεων πολυμερισμού και μοριακή κατανομή των λαμβανομένων προϊόντων. Κινητική αλυσωτών αντιδράσεων πολυμερισμού μέσω ελευθέρων ριζών και μοριακή κατανομή των λαμβανομένων προϊόντων. Κινητική αλυσωτών αντιδράσεων μέσω ιόντων και μοριακή κατανομή

των λαμβανομένων προϊόντων. Στατιστική μελέτη των διαστάσεων των μακρομοριακών αλύσεων. Στατιστική Θερμοδυναμική μακρομοριακών διαλυμάτων. Ισορροπία φάσεων. Διαλυτότητα και κλασματοποίηση μακρομορίων. Αραιά μακρομοριακά διαλύματα. Ωσμωτική πίεση. Ιξώδες. Διάχυση του φωτός υπό των μακρομοριακών διαλυμάτων. Ιδιότητες μακρομορίων ευρισκομένων σε στερεή κατάσταση.

#### **8.1.7. ΜΟΝΤΕΛΑ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**

Το μάθημα περιλαμβάνει θεωρητικό και πρακτικό μέρος. Θεωρητικό μέρος: μοριακή γεωμετρία και ενέργεια, σχέση μοριακής δομής και πειραματικών μεθόδων, Κβαντοχημεία και Μοριακή Μηχανική. Πεδία δυνάμεων, πεδία δυνάμεων της Δονητικής Φασματοσκοπίας και Μοριακής Μηχανικής (MM2). Μέθοδοι υπολογισμού της μοριακής γεωμετρίας. Ενεργειακή ελαχιστοποίηση. Εφαρμογές MM2 σε στεροειδή, υδατάνθρακες, νουκλεοτίδια, πεπτίδια, πρωτεΐνες. Εφαρμογές της Μοριακής Μηχανικής στη στερεοχημεία και ταχύτητες αντιδράσεων. Εφαρμογές στη στερεά κατάσταση. Εφαρμογές στην υγρή φάση (Μοριακή Δυναμική). Πρακτικό μέρος: Ένα εργαστηριακό πρόβλημα Χημείας μοντελοποιείται και αναζητείται η λύση του με προσομοίωση στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή.

#### **8.1.8. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ**

Βασικές και διηγευμένες ηλεκτρονιακές καταστάσεις. Δονητική δομή των ηλεκτρονιακών καταστάσεων. Περιστροφική δομή των ηλεκτρονιακών καταστάσεων. Ηλεκτρονιακές μεταπτώσεις, κανόνες επιλογής. Δονητική και περιστροφική δομή των ηλεκτρονιακών μεταπτώσεων.

#### **8.1.9. ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Θέματα θα ορίζονται από τους διδάσκοντες σε πεδία όπως: κρυσταλλογραφία, φασματοσκοπία, μοριακή δυναμική, θεωρητική Χημεία, Θεωρητική μελέτη ιδιοτήτων πολυμερών.

#### **8.1.10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ Ή/ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

Τα θέματα ορίζονται από τους διδάσκοντες.

#### **8.1.11. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

**Βλέπετε 7.9.**

## **2. ΚΥΚΛΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

### **8.2.1. ΧΗΜΕΙΑ ΛΑΝΘΑΝΙΔΙΩΝ-ΑΚΤΙΝΙΔΙΩΝ**

Θέση των λανθανιδίων στον Περιοδικό Πίνακα. Ιστορικά στοιχεία. Ορυκτά. Διαχωρισμός και απομόνωση. Τα λανθανίδια και τα κράματά τους. Σταθερότητα οξειδωτικών Βαθμίδων. Φασματοσκοπικές και μαγνητικές ιδιότητες. Φυσικές μέθοδοι για τη μελέτη συμπλόκων των λανθανιδίων. Δυαδικές Ενώσεις των λανθανιδίων. Σταθερές σχηματισμού συμπλόκων των λανθανιδίων. Ενώσεις ένταξης. Εφαρμογές. Ασυνήθιστες οξειδωτικές βαθμίδες. Οργανομεταλλική χημεία των λανθανιδίων. Εισαγωγή στην πυρηνική Χημεία. ακτινίδια-παρασκευές. Οξειδωτικές βαθμίδες και ηλεκτρονικές δομές. Χαρακτηριστικά των ακτινιδίων. Απομόνωση των μετάλλων. Μέθοδοι διαχωρισμού ισοτόπων. Τοξικότητα των ακτινιδίων. Επεξεργασία πυρηνικών αποβλήτων. Τάσεις στη χημεία των ακτινιδίων. Εφαρμογές των ακτινιδίων.

### **8.2.2. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Ανάθεση μικρών ερευνητικών εργασιών που σχετίζονται με προχωρημένες τεχνικές σύνθεσης, χαρακτηρισμού και εφαρμογών ανοργάνων και συμπλόκων ενώσεων. Υποβολή και υποστήριξη των αποτελεσμάτων.

### **8.2.3. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ-ΚΑΤΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ**

Ταξινόμηση των αντιδράσεων. Μηχανισμοί αντιδράσεων αντικατάστασης. Αντιδράσεις παρεμβολής και απόσπασης. Αντιδράσεις οξείδωσης-αναγωγής. Φαινόμενο trans. Καταλυτικές αντιδράσεις μεταφοράς ηλεκτρονίων. Υδρογόνωση ολεφινών π-δεσμός επαναφοράς. Υδροφορμυλίωση ολεφινών. Αντιδράσεις καρβονυλίωσης. Πολυμερισμός αιθυλενίου, προπυλενίου. Οξείδωση ολεφινών από Pd. Μεταφορά οξυγόνου από peroxo- και oxo-species.

### **8.2.4. ΒΙΟΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ**

Μεταλλοπορφυρίνες, φωτοσύνθεση και αναπνοή. Χλωροφύλλη, κυτιοχρώματα. Πρωτεΐνες χαλκού. Βιο-οξειδοαναγωγικά αντιδραστήρια και μηχανισμοί. Αιμογλοβίνη και μυογλοβίνη. Ένζυμα. Φυσική σταθεροποίηση του αζώτου. Απαραίτητα στοιχεία και ιχνοστοιχεία στα βιολογικά συστήματα. Βιολογία των αμετάλλων. Μεταλλο-φαρμακευτικές Ενώσεις. Ιατρο-διαγνωστικά αντιδραστήρια. Αλληλεπιδράσεις μετάλλων με πρωτεΐνες και DNA.

### **8.2.5. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

Γενική άποψη της στατιστικής. Διασπορά των δεδομένων. Μέτρα σημαντικότητας (κανονική διακύμανση, δοκιμή-t, δοκιμή-F, δοκιμή  $\chi^2$ ). Διαδοχική δοκιμή σημαντικότητας. Ανάλυση της διακύμανσης. Πειραματικά σφάλματα. Απλή

γραμμική συμμεταβολή. Σχεδιασμός πειραμάτων. Παραγοντικά πειράματα. Συγγεόμενα και συμπτυσσόμενα παραγοντικά πειράματα. Πολλαπλή συν-μεταβολή. Τεχνική της αθροιστικής συσσώρευσης.

#### **8.2.6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

(α) Εισαγωγικές έννοιες στους καταλύτες και την κατάλυση επαφής. (β) Προσδιορισμός: 1) των φυσικών, 2) των συνολικών χημικών χαρακτηριστικών, 3) των χημικών χαρακτηριστικών των επιφανειών, των στερεών καταλυτών και φορέων. (γ) Ζεολιθικά υλικά και εφαρμογές τους στην κατάλυση. (δ) Μέθοδοι χημικής ανάλυσης και τεχνικές χαρακτηρισμού ζεολιθικών υλικών. (ε) Βιβλιογραφική εργασία σε κάποιο θέμα στο πεδίο του μαθήματος.

#### **8.2.7. ΧΗΜΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Εισαγωγή στις έννοιες του περιβάλλοντος, ρύπανσης, μόλυνσης, υποβάθμισης, στις οικολογικές έννοιες καθώς και στα αίτια και τα είδη της ρύπανσης. Βιοσυσσώρευση, βιολογική μεγέθυνση, συντελεστής βιοσυσσώρευσης, τοξικότητα. Φαινόμενο ευτροφισμού. Υδροσφαιρα: κύκλος νερού, ιδιότητες του νερού, χημεία φυσικών νερών, χημικά στοιχεία και ενώσεις τους στο νερό (διαλυμένο οξυγόνο, διαλυμένο άζωτο, διαλυμένο διοξείδιο του άνθρακα, μεταλλικά ιόντα, αλκαλικότητα, οξύτητα). Ρύπανση των νερών: παράμετροι οργανικής ρύπανσης, αιωρούμενα στερεά, θερμική αλλοίωση, μικροβιακή μόλυνση. Οργανικές ενώσεις, επιπτώσεις στο περιβάλλον, τοξικότητα και μέθοδοι προσδιορισμού αυτών (χλωριωμένοι αλειφατικοί υδρογονάνθρακες, φαινόλες-χλωροφαινόλες, χλωριωμένες αρωματικές ενώσεις, πολυχλωριωμένες διβενζο-η-διοξίνες και διβενζοφουράνια, παρασιτοκτόνα, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες), χρώματα βαφής. Λιπάσματα, απορρυπαντικά, υδρογονάνθρακες πετρελαίου: επιπτώσεις στο περιβάλλον και τοξικότητα αυτών. Βαρέα μέταλλα και ενώσεις τους (υδράργυρος, μόλυβδος, κάδμιο). Επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό και στο περιβάλλον. Ατμόσφαιρα: δομή και χημική σύσταση, χημικές-φωτοχημικές αντιδράσεις. Ρύπανση ατμόσφαιρας: μορφές αέριων ρύπων, παράμετροι ατμοσφαιρικής ρύπανσης (μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, οξείδια του θείου, υδρογονάνθρακες, αιωρούμενα σωματίδια και μέθοδοι προσδιορισμού τους). Ρύπανση εσωτερικών χώρων, σχετικά προβλήματα, παράμετροι ποιότητας αέρα εσωτερικών χώρων και μέθοδοι προσδιορισμού τους. Φαινόμενο θερμοκηπίου, καταστροφή όζοντος. Διασπορά αέριων ρύπων. Θερμοκρασιακές αναστροφές, καπνομίχλες, όξινη βροχή.

#### **8.2.8. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ-ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ**

Σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος είναι η ανάπτυξη βασικών εννοιών της Ηλεκτροχημείας και επιλεγμένων ηλεκτροχημικών τεχνικών, οι οποίες

χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη, μελέτη και εφαρμογή χημικών και βιοχημικών βιοαισθητήρων. Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει τις παρακάτω ενότητες και δίδεται με έμφαση στις αναλυτικές εφαρμογές των παραπάνω αισθητήρων, προσπαθώντας να καλύψει ένα σημαντικό κεφάλαιο της σύγχρονης Αναλυτικής Χημείας. α) Γενικές αρχές Ηλεκτροχημείας (εισαγωγικές έννοιες, δομή και θερμοδυναμική της διεπιφάνειας ηλεκτροδίου-διαλύματος, κινητική ηλεκτροδιακών αντιδράσεων), β) μηχανισμοί ηλεκτροδιακών αντιδράσεων, γ) αμπερομετρία, δ) κυκλική βολταμετρία, ε) χρονοκουλομετρία-χρονοαμπερομετρία, ζ) φασματοσκοπία εμπέδησης, η) αμπερομετρικοί αισθητήρες, θ) αμπερομετρικοί βιοαισθητήρες, ι) χημικοί και ανοσοχημικοί εμπεδησιομετρικοί αισθητήρες, κ) εμπορικά διαθέσιμοι βιοαισθητήρες.

### **8.2.9. ΕΛΕΓΧΟΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Το πρόβλημα του κέρδους-κόστους κατά τον έλεγχο της ρύπανσης. Τύποι υγρών αποβλήτων. Ευτροφισμός. Διεργασίες ελέγχου υγρών αποβλήτων. Πρωτογενής επεξεργασία. Δευτερογενής επεξεργασία. Ροή διά κλίνης. Δεξαμενές αερισμού. Τριτογενής επεξεργασία. Χημική επεξεργασία. Φιλτράρισμα. Προσρόφηση από άνθρακα. Απομάκρυνση αζωτούχων. Χλωρίωση και οζονίωση. Ιοντοεναλλαγή. Ηλεκτροδιαπίδυση. Αντίστροφη ώσμωση. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων ειδικών μονάδων (υψικάμινοι και χαλυβουργίες, βιομηχανίες αλουμινίου, διύλιστήρια πετρελαίου, χημικές βιομηχανίες, βιομηχανίες πουλερικών-κρέατος-ιχθύων, βιομηχανίες γάλακτος-κονσερβών-φρούτων-λαχανικών, βιομηχανίες ποτών, χαρτοβιομηχανίες, υφαντουργεία-βαφεία, βυρσοδεψεία, θερμοηλεκτρικοί σταθμοί, ορυχεία, απορρυπαντικά, οικιακοί υπόνομοι). Μόλυνση της ατμόσφαιρας. Φυσικές πηγές μόλυνσης της ατμόσφαιρας σε οικουμενική κλίμακα. Το CO<sub>2</sub>. Αιωρούμενα σωματίδια. Τεχνητές πηγές μόλυνσης της ατμόσφαιρας. Αυτοκίνητα-βιομηχανία. Υψικάμινοι, βιομηχανίες NH<sub>3</sub> και HNO<sub>3</sub>, βιομηχανίες φωσφορικών λιπασμάτων. Τρόποι ελέγχου αερίων λυμάτων. Θάλαμοι κατακάθισης, κυκλώνες, συσκευές έκπλυσης, φίλτρα, φωτομετρικές μονάδες ρύπανσης. Επεξεργασία SO<sub>2</sub>. Επεξεργασία NO<sub>x</sub>. Η φωτοχημική ρύπανση. Η επίδραση των αναστροφών της θερμοκρασίας στη μόλυνση της ατμόσφαιρας.

### **8.2.10. ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Τα θέματα ορίζονται από τους διδάσκοντες.

### **8.2.11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ Ή/ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

Τα θέματα ορίζονται από τους διδάσκοντες.

### **8.2.12 . ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

**Βλέπετε 7.9.**

**3. ΚΥΚΛΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ****8.3.1. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑ**

Ηλεκτρονική δομή οργανικών ενώσεων. Αλληλεπίδραση φωτός και ύλης: α) απορρόφηση και εκπομπή φωτός, β) μοριακά φωτοφυσικά φαινόμενα. Μηχανισμοί μεταφοράς ενέργειας. Πειραματικές μέθοδοι και τεχνικές Laser. Φωτοχημικές αντιδράσεις οργανικών ενώσεων. Χρησιμότητα, εφαρμογές και προοπτικές της φωτοχημείας: α) φωτοχημεία και ζωή (φωτοσύνθεση, μηχανισμός όρασης, φωτοϊατρική και φωτοβιολογία, αντιηλιακή προστασία), β) φωτοχημεία, τεχνολογία, υλικά (φωτοαπεικόνιση, φωτογραφία, φωτοχρωμικά συστήματα, φωτοπολυμερισμοί, φωτοχημική φύνθεση υλικών, υπερμοριακή φωτοχημεία, φωτοαποικοδόμηση και φωτοσταθεροποίηση υλικών, βιομηχανική φωτοχημεία, οπτική αποθήκευση πληροφοριών), γ) φωτοχημεία, οικολογία, παραγωγή ενέργειας (ατμοσφαιρική φωτοχημεία, φωτοκατεργασία τοξικών ρυπαντών, αποθήκευση και χρήση ηλιακής ενέργειας).

**8.3.2. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ**

Αναγωγή. Οξειδωση. Καρβανιόντα. Συζυγής προσθήκη. Προστασία δραστικών ομάδων. Αλδολική αντίδραση. Διπολικές κυκλοπροσθήκες. [2+4] Διπολική κυκλοπροσθήκη. Σιγματροπικές αντιδράσεις. Καρβένια (ή καρβενοειδή). Tandem αντιδράσεις. Οι σουλφόνες στην Οργανική Χημεία. Κετένες. Χειρομορφία και ασύμμετρη σύνθεση. Ασύμμετρη σύνθεση. Σύνθεση 8-μελών δακτυλίων. Φυσικά προϊόντα.

**8.3.3. ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ**

Εισαγωγή. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία-ύλη. Φασματοσκοπία υπεριώδους/ορατού (U.V./VIS.). Φασματοσκοπία I.R./ Raman. Φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (N.M.R.). Φασματοσκοπία ηλεκτρονικού συντονισμού του spin (E.S.R.). Φασματομετρία μάζης.

**8.3.4. ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ**

Μοριακά τροχιακά. Μοριακά μοντέλα (πρότυπα) και επίπεδη απεικόνιση των μορίων. Ανάλυση διαμόρφωσης. Στερεοϊσομέρεια. Δυναμική στερεοχημεία.

**8.3.5. ΦΥΣΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ**

Εισαγωγή. Φυσικές ετεροκυκλικές ενώσεις και τεχνητές ετεροκυκλικές ενώσεις φαρμακευτικού ενδιαφέροντος. Ονοματολογία. Απομόνωση και ταυτοποίηση φυσικών ετεροκυκλικών ενώσεων. Ρετροσυνθετική ανάλυση. Μέθοδος σύνθεσης ετεροκυκλικών δακτυλίων σύμφωνα με το είδος αλληλεπίδρασης στο στάδιο της κυκλοποίησης. Ολική σύνθεση φυσικών ετεροκυκλικών ενώσεων βιολογικού ενδιαφέροντος: νικοτίνη, κινίνη, καφεΐνη, ελλιπτισίνη και ανθραμυκίνη.



Ολική σύνθεση τεχνητών ετεροκυκλικών ενώσεων φαρμακευτικού ενδιαφέροντος: Valium, Librium, Alprazolam (αναλγητικά), σιμετιδίνη (θεραπεία έλκους), πυριμεθαμίνη (αντιελονοσιακή δράση) και οξαμνικίνη (παρασιτοκτόνο). Φασματοσκοπική (I.R., U.V., N.M.R.  $^1\text{H}$ - και  $^{13}\text{C}$ ) και φασματομετρική ανάλυση μαζών (M.S.) ορισμένων ετεροκυκλικών ενώσεων.

### 8.3.6. ΠΕΠΤΙΔΟΧΗΜΕΙΑ

Εισαγωγή. Ανάλυση αμινοξέων. Προσδιορισμός αλληλουχίας αμινοξέων (προσδιορισμός ακραίου αμινοξέος, διαδοχική αποικοδόμηση, προσδιορισμός αλληλουχίας με φάσματα μάζης, τεμαχισμός των πεπτιδίων). Αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των πεπτιδίων ( πεπτιδικός δεσμός, δευτεροταγής δομή, τριτοταγής δομή, τεταρτοταγής δομή). Μέθοδοι ανάλυσης της δομής των πεπτιδίων (O.R.D., C.D., N.M.R, κρυσταλλογραφία ακτίνων X). Πρόβλεψη της δομής των πεπτιδίων. Πεπτιδική σύνθεση (σχηματισμός πεπτιδικού δεσμού, προστασία δραστικών ομάδων, ανεπιθύμητες αντιδράσεις κατά τη σύνθεση). Ρακεμοποίηση. Σύνθεση ειδικών πεπτιδίων (πολυαμινοξέα, πολυπεπτίδια με επαναλαμβανόμενη αλληλουχία, κυκλικά πεπτίδια). Σύνθεση πεπτιδίων σε στερεά φάση.

### 8.3.7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ

Τα θέματα ορίζονται από τους διδάσκοντες.

### 8.3.8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ Ή/ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Τα θέματα ορίζονται από τους διδάσκοντες.

### 8.3.9. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Βλέπετε 7.9.

## 4. ΚΥΚΛΟΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

### 8.4.1. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΙΙΙ

Βιοχημική εξέλιξη. Ο κόσμος του RNA, RNA ιοί και ριβοένζυμα. Δομή και λειτουργία των πρωτεϊνών. Μηχανισμοί ενζυμικών αντιδράσεων. Μεταμεταγραφικές τροποποιήσεις και μάτισμα του RNA. Έλεγχος της γονιδιακής έκφρασης. Βιολογικές μεμβράνες. Μεμβρανική μεταφορά. Βιοσηματοδότηση κατά την κυτταρική ανάπτυξη και διαφοροποίηση. Συστήματα αίσθησης και απόκρισης. Μαθησιακοί στόχοι μαθήματος: το μάθημα Βιοχημεία ΙΙΙ αποτελεί την ολοκλήρωση του επιστημονικού πεδίου της Βιοχημείας και στοχεύει στο να κατανοήσουν οι φοιτητές του Τμήματος Χημείας την εξελικτική διάσταση και του ελέγχου της έκφρασης της γενετικής πληροφορίας, καθώς και της εμπέδωσης σημαντικών μηχανισμών που διέπουν την κυτταρική ανάπτυξη και διαφοροποίηση, όπως της λειτουργίας των πρωτεϊνών, της μεταφοράς ουσιών καθώς και τη χημική βάση του

τρόπου με τον οποίο τα κύτταρα αισθάνονται και αποκρίνονται σε ερεθίσματα του περιβάλλοντος.

#### 8.4.2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Το Κλινικό Χημικό Εργαστήριο: Οργάνωση-ιδιαιτερότητες-κανόνες ασφαλείας, Δειγματοληψία, εργαστηριακές μέθοδοι Κλινικής Χημείας, ανοσοχημικές μέθοδοι, αυτοματισμός και ηλεκτρονικοί υπολογιστές στο Κλινικό Χημικό Εργαστήριο. Κανόνες στατιστικής στην Κλινική Χημεία, τιμές αναφοράς, κλινική αξιολόγηση του εργαστηριακού ελέγχου, επιλογή μιας εργαστηριακής μεθόδου, ενδοεργαστηριακός και εξωεργαστηριακός ποιοτικός έλεγχος. Θέματα Κλινικής Βιοχημείας: Πρωτεΐνες του πλάσματος, λιποειδή και λιποπρωτεΐνες πλάσματος, ανοσοσφαιρίνες-στοιχεία ανοσολογίας. Βιοχημεία ερυθρών αιμοσφαιρίων, μεταβολισμός αιμοσφαιρίνης, μεταβολισμός σιδήρου, αναιμίες. Οξεοβασική ισορροπία, διαταραχές νερού και ηλεκτρολυτών. Βιοχημικός έλεγχος της νεφρικής λειτουργίας. Μεταβολισμός ουρικού οξέος-ουρική αρθρίτιδα. Βιοχημικός έλεγχος της λειτουργίας του γαστρεντερικού σωλήνα. Βιοχημικός έλεγχος της λειτουργίας του ήπατος και των χοληφόρων οδών. Διαγνωστική σημασία των ενζύμων στην Κλινική Χημεία. Ενδοκρινείς αδένες-ορμόνες. Μεταβολισμός ασβεστίου-φωσφορικών-διαταραχές. Βιοχημικός έλεγχος των κακοήθων νόσων-καρκινικοί δείκτες. Επίπεδα φαρμάκων-έλεγχος. Εργαστηριακές Ασκήσεις Κλινικής Χημείας: 1) αίμα: προσδιορισμός αιματοκρίτη-αιμοσφαιρίνης. 2) ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών ορού. 3) ηλεκτροφόρηση λιποπρωτεϊνών ορού. 4) προσδιορισμός χοληστερόλης-τριγλυκεριδίων ορού. 5) γενική εξέταση ούρων-κάθαρση κρεατινίνης. 6) προσδιορισμός ουρίας-ουρικού οξέος ορού. 7) προσδιορισμός  $K^+$ ,  $Na^+$  ορού. 8) προσδιορισμός χολερυθρίνης ορού. 9) προσδιορισμός αμινοτρανσφερασών και γαλακτικής αφυδρογονάσης ορού. 10) προσδιορισμός β-χοριακής γοναδοτροπίνης ορού. 11) προσδιορισμός γλυκόζης ορού. 12) προσδιορισμός 17-κετοστεροειδών ούρων. 13) προσδιορισμός σιδήρου και φερριτίνης ορού.

#### 8.4.3. ΒΙΟΠΟΛΥΜΕΡΗ

Εισαγωγή στη Βιοφυσική Χημεία των βιολογικών μακρομορίων (επίπεδα δομών βιομορίων. Στρατηγική στη μελέτη βιολογικών μακρομορίων). Δομή πρωτεϊνών (ιδιότητες αμινοξέων. Σύσταση Πρωτεϊνών. Πρωτοταγής-δευτεροταγής-τριτοταγής-τεταρτοταγής δομή). Πολυσακχαρίτες (δομή και λειτουργία-σακχαρίτες συνδεδεμένοι με πεπτίδια, πρωτεΐνες, λιποειδή στις κυτταρικές μεμβράνες). Λιπίδια σε βιολογικές μεμβράνες. Πρωτεΐνες σε βιολογικές μεμβράνες. Αλληλεπιδράσεις πρωτεϊνών-λιπιδίων. Διαμορφωτική ανάλυση και δυνάμεις που καθορίζουν τη δομή πρωτεϊνών (γεωμετρία πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Υπολογισμός δυναμικής ενέργειας. Δεσμοί υδρογόνου. Υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις και δομή νερού. Ιοντικές

αλληλεπιδράσεις, Δισουλφιδικοί δεσμοί. Πρόβλεψη της δομής πρωτεϊνών). Βασικές τεχνικές για τη μελέτη της δομής βιοπολυμερών: κυκλικός διχρωϊσμός-υπέρυθρος ακτινοβολία.

#### 8.4.4. ENZYMOLOGIA

Ιστορική αναδρομή της σπουδής των ενζύμων και η φύση τους. Φύση και προσδιορισμός ενζυμικών αντιδράσεων (κριτήρια ενζυμικής δράσης. Ποσοτική μέτρηση της ενζυμικής δραστηριότητας). Ενζυμικές τεχνικές (γενική διαδικασία χειρισμού των ενζύμων. Η σπουδή ενός ενζύμου. Εκλογή μεθόδου προσδιορισμού της ενζυμικής δραστηριότητας. Διάφορες μέθοδοι προσδιορισμού της ενζυμικής δραστηριότητας. Πηγές ενζύμων-εκλογή κατάλληλης πηγής. Εκχύλιση ενζύμων από την κατάλληλη πηγή. Μέθοδοι καθαρισμού των ενζύμων. Κριτήρια καθαρότητας-Πρωτόκολλο καθαρισμού). Ονομασία-συστηματική κατάταξη ενζύμων. Κινητική των ενζυμικών αντιδράσεων (σπουδαιότητα της κινητικής μεθοδολογίας. Οι παράγοντες που επιδρούν στην ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης. Επίδραση της συγκέντρωσης του ενζύμου. Επίδραση της συγκέντρωσης του υποστρώματος. Επίδραση του pH. Επίδραση της θερμοκρασίας. Γενικευμένη αναστολή. Παραγωγή τύπων αναστολέων). Ενζυμικοί μηχανισμοί: (α) συνένζυμα-συμπαράγοντες, (β) παραδείγματα αντιδράσεων-μηχανισμών (οξειδοοξειδοκτασών, τρανσφερασών, υδρολασών, λυασών, ισομερασών, λιγασών). Σύμπλοκο ενζύμου-υποστρώματος. Αλλοστερικά και συνεργειακά φαινόμενα. Ρύθμιση δράσης ενζύμων με ομοιοπολική τροποποίηση της δομής τους (περιορισμένη πρωτεόλυση ενζύμων. Φωσφορυλίωση-αποφωσφορυλίωση ενζύμων).

#### 8.4.5. ΜΟΡΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΝΟΥΚΛΕΪΝΙΚΩΝ ΟΞΕΩΝ

Εισαγωγή (προέλευση της ζωής, θεωρίες για την εμφάνιση της ζωής στον πλανήτη, πείραμα του Miller, ο β' νόμος της θερμοδυναμικής στον έμβιο κόσμο. Η θεωρία της εξέλιξης, προέλευση των ειδών, μοριακή εξέλιξη. Μελέτη του γενετικού υλικού, κυτταρικές καλλιέργειες). Μεταλλαξογένεση (η ποικιλομορφία του έμβιου κόσμου και οι μηχανισμοί που τη διέπουν. Τι είναι μεταλλαξογένεση, πώς μελετάται, απομόνωση μεταλλαγμένων στελεχών, μορφολογικές μεταλλαγές, βιοχημικές μεταλλαγές. Χημική βάση της μεταλλαξογένεσης, χημικές αλλοιώσεις της δομής του DNA, τυχαίες μεταλλαγές, επαγόμενες μεταλλαγές, είδη μεταλλαγών. Μεταλλαξογόνοι παράγοντες, χημικά μεταλλαξογόνα, φυσικοί μεταλλαξογόνοι παράγοντες, ακτινοβολίες. Μεταλλακτικά γονίδια, τρανσποζονιακή μεταλλαξογένεση, μεταλλαξογένεση *in vitro*. Αντιστροφή μεταλλαγών, αναστροφές, κατασταλτικές μεταλλαγές, έλεγχος χημικών ουσιών για μεταλλαξογόνο δράση). Μηχανισμοί διόρθωσης των μεταλλαγών, επισκευή του DNA. Γενετικός ανασυνδυασμός (κλασική Γενετική και Μοριακή Γενετική, προϋποθέσεις, συμβολή

στην ποικιλομορφία του έμβιου κόσμου, οι νόμοι του Mendel, συνδυαστικές ομάδες, θεωρητικά μοντέλα γενετικού ανασυνδυασμού. Σύγχρονες απόψεις επί του γενετικού ανασυνδυασμού στο μοριακό επίπεδο, γενικός ανασυνδυασμός, μοντέλο του Holliday, βιοχημικές πορείες γενικού γενετικού ανασυνδυασμού, η πρωτεΐνη RecA-δομή, λειτουργία, αλληλεπίδραση με το DNA, ενζυμικές δραστηριότητες. Γενετικός ανασυνδυασμός ειδικού σημείου, λυσογονία, βιοχημικές πορείες. Γενετικός ανασυνδυασμός βακτηριοφάγων. Γενετικός ανασυνδυασμός βακτηρίων, βακτηριακή σύζευξη, μεταγωγή, μετασχηματισμός. Γενετικός ανασυνδυασμός ευκαρυωτικών κυττάρων, μείωσις). Γενετική Μηχανική (γενετικός ανασυνδυασμός *in vitro*, τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA, μοριακή κλωνοποίηση. Συστήματα περιορισμού και τροποποίησης του DNA, περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Φορείς-οχήματα ανασυνδυασμένου DNA, πλασμίδια, DNA φάγων, υποκατάστατα DNA φάγων, κοσμίδια. Κατασκευή γονιδιακών τραπεζών, κλωνοποίηση γονιδίων, μέθοδοι επιλογής κλωνοποιημένων γονιδίων. Κατασκευή συμπληρωματικού DNA και γονιδιακών τραπεζών cDNA. Εφαρμογές της Γενετικής Μηχανικής, αξιολόγηση πιθανών κινδύνων).

#### **8.4.6. ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

Εισαγωγή (τι είναι Βιοτεχνολογία, ιστορία της Βιοτεχνολογίας). Υποστρώματα Βιοτεχνολογίας (θρεπτικά υποστρώματα για την ανάπτυξη των κυτταρικών καλλιεργειών, βιομάζα, υποστρώματα ως πηγές άνθρακα, πηγές αζώτου, χημικά-πετροχημικά ως υποστρώματα, προϊόντα στη βιοτεχνολογία). Γενετική βελτίωση βιομηχανικών μικροοργανισμών (μικροβιακά στελέχη, κίνητρα για τη γενετική βελτίωση στελεχών, μέθοδοι γενετικής βελτίωσης, χρήση των πλασμιδίων, η Γενετική Μηχανική στη Βιοτεχνολογία, εφαρμογές της μεταβολικής ρύθμισης, εφαρμογές της Γενετικής Μηχανικής στη Βιοτεχνολογία). Βιομηχανικές ζυμώσεις (κινητικές παράμετροι της ανάπτυξης των μικροοργανισμών, μεταβολικός διαχωρισμός ζυμώσεων, βιομηχανικές παράμετροι ζυμώσεων, βιομηχανικοί ζυμωτήρες, αποστείρωση, διαδικασία ζύμωσης, ανάκτηση προϊόντος). Παραγωγή μονοκύτταρης πρωτεΐνης. Παραγωγή ενέργειας από βιομάζα. Παραγωγή χημικών από βιομάζα. Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στο περιβάλλον (επεξεργασία λυμάτων, βιοαποδόμηση ρύπων, βιοαποκατάσταση ρυπασμένων εδαφών και υδάτων). Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην υγεία παραγωγή πρωτεϊνών και εμβολίων). Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στη γεωργία.

#### **8.4.7. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

Το ευκαρυωτικό κύτταρο (δομή-λειτουργία, μηχανισμοί μεταφοράς διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης). Το νευρικό κύτταρο (δομή-λειτουργία-διέγερση του νευρικού κυττάρου, επικοινωνία μεταξύ των νευρικών κυττάρων). Οργάνωση

ανθρωπίνου σώματος (κύτταρα-ιστοί-όργανα-συστήματα οργάνων). Κυκλοφορικό σύστημα (στοιχεία λειτουργίας της καρδιάς, σύσταση-ιδιότητες του αίματος, κύτταρα του αίματος-είδη-ρόλος, μηχανισμός πήξης του αίματος, ομάδες αίματος-παράγοντας ρέζους, στοιχεία ανοσολογίας). Αναπνευστικό σύστημα (λειτουργία της αναπνοής-ρόλος των πνευμόνων, Χημεία της αναπνοής). Πεπτικό σύστημα (λειτουργία της πέψης, πεπτικά υγρά-σύσταση-ρύθμιση της έκκρισής τους-ρόλος στην αποικοδόμηση των τροφών). Ουροποιητικό σύστημα (φυσιολογία των νεφρών, σπειραματική διήθηση-παραγωγή των ούρων). Ενδοκρινείς αδένες (χημεία-μηχανισμοί δράσης των ορμονών). Εργαστηριακή άσκηση Φυσιολογίας: ταχύτητα καθίζησης -μέτρηση και χρώση λευκοκυττάρων-ομάδες αίματος-παράγοντας ρέζους.

#### **8.4.8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ Ή/ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

Τα θέματα ορίζονται από τους διδάσκοντες.

#### **8.4.9. ΠΕΠΤΙΔΟΧΗΜΕΙΑ**

Βλέπετε 8.3.7.

#### **8.4.10. ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΩΓΗ ΣΗΜΑΤΟΣ**

A. Εισαγωγή-κλασμάτωση κυττάρων: Θεμέλια της Βιοχημείας. Ιεραρχική οργάνωση του κυττάρου. Κλασμάτωση κυττάρων-απομόνωση μεμβρανικών παρασκευασμάτων-τεχνικές. Μικροσκόπια. B. Σύσταση μεμβρανών: λιπίδια-πρωτεΐνες. Ονοματολογία-κατάταξη. Δομή λιπαρών οξέων και φωσφολιπιδίων, μοριακά μοντέλα. Φωσφολιπίδια: χολινούχα, μη-χολινούχα, ελάσσονα φωσφολιπίδια. Λιπίδια με βιολογική δράση (σήματα, συμπαράγοντες, χρωστικές). Χημεία και χαρακτηριστικές αντιδράσεις φωσφολιπιδίων. Ενζυμικές και χημικές μετατροπές των μορίων. Χημικές-φυσικοχημικές ιδιότητες-οργάνωση σε υδατικά συστήματα. Πολυμορφισμός. Κρίσιμη κυκλική συγκέντρωση. Πρόσληψη, αποθήκευση, κινητοποίηση και μεταφορά λιπών. Στοιχεία μεταβολισμού. Φωσφολιπάσες-μοντέλα κατάλυσης-Προϊόντα. Απομόνωση ανάλυση και χαρακτηρισμός λιπιδίων (TLC, GC, HPLC). Φασματομετρία μάζας λιπιδίων. Μεμβρανικές πρωτεΐνες (δομές, τρόποι σύνδεσης πρωτεϊνών μεμβρανών, μέθοδοι απομόνωσης και μελέτης μεμβρανικών πρωτεϊνών). Απομόνωση και καθαρισμός μεμβρανικών πρωτεϊνών. Χαοτροπικές ουσίες- Απορρυπαντικά. Υδρόφιλη-λιπόφιλη ισορροπία. Γ. Δομή βιολογικών μεμβρανών: Σύσταση (λιπίδια, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες). Συγκρότηση βιολογικών μεμβρανών. Πλασματική μεμβράνη, εσωτερικές μεμβράνες των ευκαρυωτικών κυττάρων. Κλασμάτωση μεμβρανών. Μορφολογικοί/ενζυμικοί δείκτες. Πρωτεΐνες που συνδέουν λιπίδια (λιποπρωτεΐνες, αννεξίνες, καβεολίνες, πρωτεΐνες-φορείς λιπιδίων κλπ). Σχεδίες λιπιδίων (lipid rafts). Μέθοδοι χαρακτηρισμού και απομόνωσης. Κυτταροσκελετός-εξωκυττάρια μήτρα-σύνδεσμοι. Δ. Βιογένεση και συγκρότηση μεμβρανών-διαλογή-στόχευση: τοπολογία

μεμβρανικών συστατικών: τοπολογία βιοσύνθεσης λιπιδίων. Πρωτεΐνες ανταλλαγής φωσφολιπιδίων. Τοπολογία πρωτεϊνών-διαλογή-στόχευση. Ε. Μεταφορά μικρών μορίων μέσω των μεμβρανών: ενδοκύτωση-εξωκύτωση: πρωτεΐνες φορείς, πρωτεΐνες διάυλοι (μεταφορά ιόντων, αντλία  $K^+$ ,  $Na^+$ ), υδατανθράκων. ΣΤ. Βασικές αρχές μεταγωγής σήματος: κυτταρική επικοινωνία. Μοριακοί μηχανισμοί μεταγωγής σήματος. Είδη σηματοδότησης-κινητικά χαρακτηριστικά. Κατηγορίες υποδοχέων. Προσδιορισμός αριθμού υποδοχέων. Πεπτιδικά, λιπιδικά σήματα. Τελεστές (effectors). Σηματοδότηση μέσω G πρωτεϊνών. Φωσφολιπάση C, Φωσφολιπάση A<sub>2</sub>, κύκλος φωσφατιδυλοϊνοσιτόλης-φωσφοϊνοσιτίδια, ρόλος ασβεστίου. Χαρακτηριστικά σηματοδότησης-ενίσχυση σήματος-απευαισθητοποίηση. Προσδιορισμός υποδοχέων-άλυση κατά Scatchard-μορφές καμπύλης. Διεγερτές μεμβράνες-Αισθητήρια συστήματα (όραση, γεύση, οσμή).

#### 8.4.11. ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ

Στόχος του εργαστηριακού μαθήματος είναι η εκπαίδευση των φοιτητών χημείας σε νέες μεθοδολογίες και τεχνικές, απαραίτητες για την κατάρτισή του, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε βιοχημικά εργαστήρια, ερευνητικά και μη, νοσοκομείων, φαρμακοβιομηχανίας κ.λ.π. ως μέθοδοι ρουτίνας. Η ύλη αυτού του κατ' επιλογήν μαθήματος συμπληρώνει, ολοκληρώνει και προσφέρει βασικές γνώσεις προπτυχιακού επιπέδου.

#### 8.4.12. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Βλέπετε 7.9.

### 5. ΚΥΚΛΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

#### 8.5.1. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Πρώτες ύλες, καύσιμα και ενέργεια των χημικών βιομηχανιών. Τεχνολογικά διαγράμματα ροής. Ατμοσφαιρικός αέρας-άζωτο, οξυγόνο, υδρογόνο. Σύνθεση αμμωνίας. Νιτρικό οξύ, θείο,θειϊκό οξύ. Δυαδικά, τριαδικά και τετραδικά διαγράμματα φάσεων των ανόργανων ουσιών. Φωσφόρος. Φωσφορικό οξύ. Χημικά λιπάσματα (N.P.K.NPK). Νερό, χλωριούχο νάτριο. Χλώριο. Υδροξείδιο του νατρίου. Υδροχλώριο. Σόδα. Τσιμέντα. Κεραμικά. Υαλουργία. Σίδηρος και χάλυβας. Αλουμίνιο-βωξίτης-αλουμίνα, κρυόλιθος.

#### 8.5.2. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Βιομηχανίες ορυκτών ανθράκων-αεροποίηση του άνθρακα-υγροποίηση του άνθρακα. Σύνθεση Fischer-Tropsch. Παραγωγή υγρών καυσίμων από αργό πετρέλαιο-απόσταξη, διάσπαση (cracking). μετατροπή (reforming). Αποθείωση των υδρογονανθράκων. Πρώτες ύλες της βιομηχανικής οργανικής σύνθεσης (μεθάνιο,

ακετυλένιο, προπυλένιο, κ.λ.π.). Διεργασίες (οξειδωση-υδρογόνωση)-συνθέσεις βασιζόμενες στο μονοξειδίο του άνθρακα κ.λ.π.

### **8.5.3. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ**

Τι είναι το μακρομόριο. Μέσες τιμές μοριακής μάζας μακρομορίων. Μέθοδοι προσδιορισμού. Μοριακή δομή μακρομορίων. Διαλυτότητα πολυμερών. Θερμικές ιδιότητες. Πολυμερή συμπύκνωσης ή σταδιακών αντιδράσεων. Κινητική σταδιακών αντιδράσεων. Πολυμερή συμπύκνωσης και εφαρμογές τους. Πολυμερισμός διαμέσου αλυσωτών αντιδράσεων (κατιοντικός, ανιοντικός και ριζικός). Κινητική αντιδράσεων αλυσωτών αντιδράσεων. Πολυμερή αλυσωτών αντιδράσεων και εφαρμογές τους. Στερεοκανονικοί πολυμερισμοί (Ziegler-Natta και πολυμερισμός μετάθεσης με διάνοιξη δακτυλίου). Πολυμερή στερεοκανονικού πολυμερισμού και εφαρμογές τους. Μελέτη N.M.R. της τακτικότητας των πολυμερών (βινυλοπολυμερών) με βάση το στατιστικό μοντέλο Bernoulli. Συμπολυμερισμός. Τεχνικές πολυμερισμών (διαλύματος, μάζας, γαλακτώματος, αιωρήματος). Βιομηχανικοί αντιδραστήρες. Μηχανικές ιδιότητες πολυμερών. Ιξώδης ροή πολυμερών. Βιομηχανικές μέθοδοι μορφοποίησης πολυμερών. Εκβολή. Χύτευση. Χύτευση με έγχυση. Χύτευση με εμφύσηση. Χύτευση με συμπίεση. Θερμική διαμόρφωση. Κυλίνδρωση. Η τεχνική pultrusion. Παραγωγή τεχνιτών ινών. Η αγορά των πλαστικών. Ανακύκλωση πλαστικών απορριμμάτων. Οικολογικό όφελος. Οικοισορροπία. Πρωτογενής ανακύκλωση. Μηχανική ανακύκλωση. Τριτογενής ανακύκλωση-ανάκτηση πετρελαίου και χημικών (πυρόλυση-θερμική διάσπαση, καταλυτική διάσπαση, υδρογόνωση, αεριοποίηση). Τεταρτογενής ανακύκλωση (καύση-ανάκτηση ενέργειας).

### **8.5.4. ΧΗΜΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Βλέπετε 8.2.7.

### **8.5.5. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Το πρόβλημα του κέρδους-κόστους κατά τον έλεγχο της ρύπανσης. Τύποι υγρών αποβλήτων. Ευτροφισμός. Διεργασίες ελέγχου υγρών αποβλήτων. Πρωτογενής επεξεργασία. Δευτερογενής επεξεργασία. Ροή διά κλίνης. Δεξαμενές αερισμού. Τριτογενής επεξεργασία. Χημική επεξεργασία. Φιλτράρισμα. Προσρόφηση από άνθρακα. Απομάκρυνση αζωτούχων. Χλωρίωση και οζονίωση. Ιοντοεναλλαγή. Ηλεκτροδιαπίδυση. Αντίστροφη ώσμωση. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων ειδικών μονάδων (υψικάμινοι και χαλυβουργίες, βιομηχανίες αλουμινίου, διύλιστήρια πετρελαίου, χημικές βιομηχανίες, βιομηχανίες πουλερικών-κρέατος-ιχθύων, βιομηχανίες γάλακτος-κονσερβών-φρούτων-λαχανικών, βιομηχανίες ποτών, χαρτοβιομηχανίες, υφαντουργεία-βαφεία, βυρσοδεψεία, θερμοηλεκτρικοί σταθμοί, ορυχεία, απορρυπαντικά, οικιακοί υπόνομοι). Μόλυνση της ατμόσφαιρας. Φυσικές

πηγές μόλυνσης της ατμόσφαιρας σε οικουμενική κλίμακα. Το CO<sub>2</sub>. Αιωρούμενα σωματίδια. Τεχνητές πηγές μόλυνσης της ατμόσφαιρας. Αυτοκίνητα-βιομηχανία. Υψικάμινοι, βιομηχανίες NH<sub>3</sub> και HNO<sub>3</sub>, βιομηχανίες φωσφορικών λιπασμάτων. Τρόποι ελέγχου αερίων λυμάτων. Θάλαμοι κατακάθισης, κυκλώνες, συσκευές έκπλυσης, φίλτρα, φωτομετρικές μονάδες ρύπανσης. Επεξεργασία SO<sub>2</sub>. Επεξεργασία NO<sub>x</sub>. Η φωτοχημική ρύπανση. Η επίδραση των αναστροφών της θερμοκρασίας στη μόλυνση της ατμόσφαιρας.

#### **8.5.6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Επιλογή από ασκήσεις οι οποίες αναφέρονται στα περιεχόμενα του μαθήματος «Εργαστήριο Φυσικών και Χημικών Διεργασιών» (7.4).

#### **8.5.7. ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Εισαγωγή-βασικές έννοιες, αποδέσμευση ορυκτών, μέθοδοι διαχωρισμού μεταλλεύματος και στείρου ανεξάρτητα από την μέθοδο εμπλουτισμού, μαθηματική έκφραση αποτελεσμάτων διαχωρισμού, προπαρασκευή των μεταλλευμάτων-ορυκτών για τον εμπλουτισμό (κατάτμιση-ταξινόμηση), εισαγωγή στις μεθόδους εμπλουτισμού, υδροαυτοκαθαρισμός, χειροδιαλογή, οπτικός διαχωρισμός, βαρυτομετρικές μέθοδοι εμπλουτισμού, μαγνητικός διαχωρισμός, ηλεκτροστατικός διαχωρισμός, επίπλευση, χημικός εμπλουτισμός, εφαρμογές.

#### **8.5.8. ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ-ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ**

Εισαγωγή στη Γεωχημεία: Δομή και σύσταση της Γης. Γεωχημική ταξινόμηση των στοιχείων. Βασικές έννοιες Γεωχημείας, Ορυκτολογίας και Κοιτασματολογίας. Ιστορική αναδρομή. Εξέταση των πετρωμάτων: Πυριγενή, Ιζηματογενή και Κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα και κύκλος ιζηματογένεσης. Μετεωρίτες. Ορυκτά και πετρώματα της Σελήνης. Στοιχεία Κρυσταλλογραφίας: Μορφή και περιβολή. Νόμος σταθερότητας των γωνιών. Κρυσταλλικές τάξεις και νόμος της συμμετρίας. Νόμος των παραμέτρων. Κρυσταλλικά συστήματα. Κρυσταλλική δομή. Κρυσταλλικό πλέγμα. Συμφύσεις κρυστάλλων. Ανωμαλίες επί των εδρών κρυστάλλου. Στοιχεία Ορυκτοχημείας: ισομορφία, πολυμορφία και ψευδομόρφωση. Στερεά διαλύματα. Μη κρυσταλλικά ορυκτά. Στοιχεία Ορυκτοφυσικής: Εξέταση των φυσικών ιδιοτήτων των ορυκτών. Ορυκτογένεση: σχηματισμός των ορυκτών στη φύση. Γεωλογική πορεία σχηματισμού των ορυκτών. Κεφάλαια Συστηματικής Ορυκτολογίας: δομή των πυριτικών ενώσεων και εξέταση των διαφόρων τύπων πυριτικών ορυκτών.

#### **8.5.9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ Ή/ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

Τα θέματα ορίζονται από τους διδάσκοντες.

#### **8.5.10 ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

Βλέπετε 7.9.



## **6. ΚΥΚΛΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑΣ**

### **8.6.1. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Τεχνολογία ζυμοχημικών βιομηχανιών I (παραγωγή πόσιμου οινοπνεύματος, ζύμης αρτοποιίας και κτηνοτροφικής ζύμης). Τεχνολογία ζυμοχημικών βιομηχανιών II (οίνος-μπύρα-αποστάγματα). Τεχνολογία δημητριακών. Τεχνολογία άρτου και αρτοσκευασμάτων. Τεχνολογία ζυμαρικών. Τεχνολογία χυμών φρούτων και αεριούχων αναψυκτικών. Τεχνολογία κηπευτικών. Τεχνολογία ζάχαρης. Τεχνολογία λιπών και ελαίων και βρώσιμων ελιών. Τεχνολογία κρέατος και προϊόντων κρέατος. Τεχνολογία γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων. Τεχνολογία κακάο και σοκολάτας. Τεχνολογία καφέ και τσαγιού.

### **8.6.2. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Ιστορικά στοιχεία δράσης ενζύμων και μικροοργανισμών στα τρόφιμα. Βιοχημεία νωπών τροφίμων. Τα ένζυμα στα τρόφιμα (παράμετροι που επηρεάζουν τη δράση τους στα τρόφιμα, ενζυμικές αλλοιώσεις, χρήση ενζύμων στην παραγωγή τροφίμων). Οι μικροοργανισμοί στα τρόφιμα: παράμετροι που επηρεάζουν την ανάπτυξή τους στα τρόφιμα, μικροβιακές αλλοιώσεις, χρήση μικροοργανισμών στην παραγωγή τροφίμων. Θετικές επιδράσεις συστατικών τροφίμων στην υγεία του ανθρώπου και βιολειτουργικά τρόφιμα.

### **8.6.3. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Έννοιες στατιστικής στην ανάλυση τροφίμων. Χρωματογραφικές, φασματοφωτομετρικές, ηλεκτροφορητικές μέθοδοι εξέτασης των τροφίμων. Προσδιορισμός κατηγοριών συστατικών των τροφίμων (πρωτεΐνες, λίπη, σάκχαρα, νερό, βιταμίνες, ένζυμα κτλ.). Οργανοληπτική και αντικειμενική εξέταση των τροφίμων (εξέταση του χρώματος, εξέταση της υφής/ρεολογία, εξέταση γεύσης και οσμής).

### **8.6.4. ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Περιλαμβάνονται οι παρακάτω ασκήσεις: Αλκοολική ζύμωση μελάσσας. Προσδιορισμός πλαστικοποιητών στα τρόφιμα. Μικροβιολογική εξέταση τροφίμων I. Μικροβιολογική εξέταση τροφίμων II. Αεριοχρωματογραφική ανάλυση λιπαρών υλών. Χρωστικές τροφίμων. Έλεγχος αντιοξειδωτικής δράσης και οξείδωσης σε τρόφιμα. Έλεγχος ενζυμικών και μικροβιακών δράσεων σε τρόφιμα. Προσδιορισμός συστατικών με συμμετοχή στους οργανοληπτικούς χαρακτήρες ποτών.

### **8.6.5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΟΙΝΟΥ**

Ανάλυση-διόρθωση-οινοποίηση του γλεύκους. Έλεγχος της οινοποίησης του γλεύκους. Προσδιορισμός αλκοολικού βαθμού ζυμωμένου γλεύκους με αέρια

χρωματογραφία. Εξέταση θολώματος στο κρασί. Προσδιορισμός στερεού υπολείμματος στο κρασί. Διαύγαση και αποχρωματισμός του κρασιού. Προσδιορισμός τέφρας και αλκαλικότητας τέφρας στο κρασί. Προσδιορισμός θεικών αλάτων και σιδήρου στο κρασί. Οργανοληπτική εξέταση των κρασιών.

#### **8.6.6. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Διεργασίες συντήρησης τροφίμων (εισαγωγή, πρώτες ύλες, εφαρμογή θερμικής κατεργασίας, κονσερβοποίηση τροφίμων, διεργασίες συμπίκνωσης τροφίμων και εφαρμογές, διεργασίες αφυδάτωσης τροφίμων και εφαρμογές, διεργασίες ψύξης-κατάψυξης τροφίμων και εφαρμογές, διεργασίες ακτινοβολήσης τροφίμων και εφαρμογές, αποθήκευση-σταθερότητα- συντήρηση τροφίμων). Συσκευασία τροφίμων. Εισαγωγή, ορισμός, σημασία συσκευασίας, υλικά συσκευασίας τροφίμων-δομή, ιδιότητες υλικών συσκευασίας, μέταλλο, γυαλί, χαρτί, πλαστικό, τεχνικές παραγωγής υλικών συσκευασίας, τεχνικές διαμόρφωσης υλικών συσκευασίας, σύγχρονες εξελίξεις στη συσκευασία τροφίμων, τεχνικές εκτύπωσης στη συσκευασία, συσκευασία και περιβάλλον, μεταφορά ουσιών από τη συσκευασία στο τρόφιμο, συσκευασία σε τροποποιημένες ατμόσφαιρες.

#### **8.6.7. ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ II**

Μετατροπή του σταφυλιού σε κρασιά, μικροβιολογία του κρασιού, σύσταση και μετατροπή του κρασιού, εργασία και κατεργασία του κρασιού, οινολογικές εγκαταστάσεις, ανάλυση και έλεγχος, προϊόντα και υποπροϊόντα, παράγωγα, δίκαιο και νομοθεσία αμπελο-οινική, λογιστική και επένδυση, η άμπελος και το κρασί στον ανθρώπινο περίγυρο.

#### **8.6.8. ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ**

Αμπελοκαλλιέργεια και τα αμπελουργικά προϊόντα. Στοιχεία συστηματικής της αμπέλου. Μορφολογία-ανατομία αμπέλου. Ρίζα, βλαστός. Κλάδεμα. Χειμερινό κλάδεμα. Χλωρά κλαδέματα. Συστήματα μόρφωσης των πρέμνων και χειμερινού κλαδέματος καρποφορίας. Ετήσιος κύκλος βλάστησης της αμπέλου. Πολλαπλασιασμός αμπέλου. Εγκατάσταση αμπελώνα (παραγωγικού αμπελώνα και αμπελώνα μητρικών φυτών και αμπελοφυτωρίου). Λίπανση. Άρδευση. Καλλιέργεια εδάφους. Τρυγητός. Ασθένειες και εχθροί της αμπέλου.

#### **8.6.9. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

Στοιχεία θεωρίας αρίστης κατανομής. Βασικός διαχωρισμός και στοιχεία επιχειρήσεων. Στοιχεία γενικής λογιστικής. Αγροτική πολιτική. Γεωργικοί συνεταιρισμοί. Βασικά στοιχεία περί Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### **8.6.10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ Ή/ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

Τα θέματα ορίζονται από τους διδάσκοντες.

#### **8.6.11. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ (Βλέπετε 7.9.)**

## ΩΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ 2014-2015

**ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

	ΔΕΥΤΕΡΑ				ΤΡΙΤΗ				ΤΕΤΑΡΤΗ				ΠΕΜΠΤΗ				ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ			
	1ο	3ο	5ο	7ο	1ο	3ο	5ο	7ο	1ο	3ο	5ο	7ο	1ο	3ο	5ο	7ο	1ο	3ο	5ο	7ο
8-9																				
9-10	1.6	3.1	5.4	7.6	1.5	3.3	5.4	7.6/7.5	1.4	3.4/5/6	5.2	7.3	1.5	3.1	5.3	7.1	1.6	3.4/5/6	5.6	7.7
10-11	1.6	3.1	5.4	7.6	1.5	3.3	5.4	7.6/7.5	1.4	3.4/5/6	5.2	7.3	1.5	3.1	5.3	7.1	1.6	3.4/5/6	5.6	7.7
11-12	1.1	3.3	5.1	7.6	1.2	3.2	5.1	7.6/7.5	1.1	3.4/5/6	5.3	7.1	1.2	3.2	5.2	7.2	1.4	3.4/5/6	5.6	7.8
12-1	1.1	3.3	5.1	7.6	1.2	3.2	5.1	7.6/7.5	1.1	3.4/5/6	5.3	7.1	1.2	3.2	5.2	7.2	1.4	3.4/5/6	5.6	7.8
1-2										3.4/5/6		7.2				7.3		3.4/5/6	5.6	
2-3			5.5/6		1.3	3.4/5/6	5.6		1.3		5.5		1.3	3.4/5/6	5.6		1.3			
3-4			5.5/6	7.4	1.3	3.4/5/6	5.6	7.4	1.3		5.5	7.6	1.3	3.4/5/6	5.6	7.6/7.5	1.3			
4-5			5.5/6	7.4	1.3	3.4/5/6	5.6	7.4	1.3		5.5	7.6	1.3	3.4/5/6	5.6	7.6/7.5	1.3			
5-6			5.5/6	7.4	1.3	3.4/5/6	5.6	7.4	1.3		5.5	7.6	1.3	3.4/5/6	5.6	7.6/7.5	1.3			
6-7	Αγγλικά		5.5/6	7.4	1.3	3.4/5/6	5.6	7.4	1.3		5.5	7.6	1.3	3.4/5/6	5.6	7.6/7.5	1.3			
7-8	Αγγλικά																			
8-9	Αγγλικά																			

- Τα μαθήματα του 1ου εξαμήνου θα γίνονται στην αίθουσα αμφιθεάτρου 2 - Ι. Τσαγκάρη
- Τα μαθήματα του 3ου εξαμήνου θα γίνονται στην αίθουσα Χ3 132
- Τα μαθήματα του 5ου εξαμήνου θα γίνονται στην αίθουσα Χ3 216
- Τα μαθήματα του 7ου εξαμήνου θα γίνονται στην αίθουσα Χ3 230

**ii Τα μαθήματα του χειμερινού εξαμήνου αρχίζουν 1 Οκτωβρίου.**

**ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

	ΔΕΥΤΕΡΑ				ΤΡΙΤΗ				ΤΕΤΑΡΤΗ				ΠΕΜΠΤΗ				ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ			
	2ο	4ο	6ο	8ο	2ο	4ο	6ο	8ο	2ο	4ο	6ο	8ο	2ο	4ο	6ο	8ο	2ο	4ο	6ο	8ο
8-9																				
9-10	2.3	4.4/5/6	6.4/5	8.4.4/8.6.7	2.4	4.1	6.1	8.6.8	2.3	4.3	6.3/4	8.2.7/8.5.4	2.4	4.1	6.1	8.5.6/8.4.8		4.4/5/6	6.5	8.6.6/8.6.4
10-11	2.3	4.4/5/6	6.4/5	8.4.4/8.6.7	2.4	4.1	6.1	8.6.8	2.3	4.3	6.3/4	8.2.7/8.5.4/8.6.5	2.4	4.1	6.1	8.5.6/8.4.8		4.4/5/6	6.5	8.6.6/8.6.4
11-12	2.1	4.4/5/6	6.4/5	8.4.3	2.2	4.2	6.2	8.4.6/8.5.5	2.1	4.2	6.3/4	8.6.5	2.2	4.3	6.2	8.5.6/8.4.10	2.6/2.7	4.4/5/6	6.5	8.6.2/8.6.4
12-1	2.1	4.4/5/6	6.4/5	8.4.3	2.2	4.2	6.2	8.4.6/8.5.5	2.1	4.2	6.3/4	8.6.5	2.2	4.3	6.2	8.5.6/8.4.10	2.6/2.7	4.4/5/6	6.5	8.6.2/8.6.4
1-2		4.4/5/6	6.4/5								6.3/4							4.4/5/6	6.5	8.6.4
2-3				8.4.2/8.6.5		4.4/5/6	6.4/5	8.5.3				8.4.1/8.5.8		4.4/5/6	6.4/5					8.2.1
3-4	2.6/2.7			8.4.2/8.6.5	2.5	4.4/5/6	6.4/5	8.4.2/8.5.3			6.3	8.4.1/8.5.8	2.5	4.4/5/6	6.4/5	8.4.11				8.2.1
4-5	2.6/2.7			8.4.2/8.6.3/8.6.5	2.5	4.4/5/6	6.4/5	8.3.6/8.4.2/8.6.1			6.3	8.4.1	2.5	4.4/5/6	6.4/5	8.2.3/8.5.7/8.4.11				8.2.4
5-6				8.6.3/8.6.5		4.4/5/6	6.4/5	8.3.6/8.4.2/8.6.1			6.3			4.4/5/6	6.4/5	8.2.3/8.5.7.8.4.11		Αγγλικά		
6-7				8.5.2/8.6.5		4.4/5/6	6.4/5	8.2.5/8.5.1			6.3			4.4/5/6	6.4/5	8.2.6/8.4.11		Αγγλικά		
7-8				8.5.2/8.6.5				8.5.1			6.3					8.2.6/8.4.11		Αγγλικά		
8-9																				

- Τα μαθήματα του 2ου εξαμήνου θα γίνονται στο αμφιθέατρο 2 - Ι. Τσαγκάρη
- Τα μαθήματα του 4ου εξαμήνου θα γίνονται στην αίθουσα Χ3 132
- Τα μαθήματα του 6ου εξαμήνου θα γίνονται στην αίθουσα Χ3 216
- Τα μαθήματα του 8ου εξαμήνου θα γίνονται στην αίθουσα Χ3 230
- Τα μαθήματα 8.6.6, 8.4.5 και 8.3.6 θα γίνονται στην αίθουσα Χ3 216

**Συνοπτικός πίνακας μαθημάτων αναμορφωμένου προγράμματος σπουδών (ακολουθείται από το 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> έτος)**

<p><b>10 Εξάμηνο</b></p> <p>1.1 Αναλυτική Χημεία I 1.2 Ανόργανη Χημεία I 1.3 Εισαγωγικό εργαστήριο Χημείας 1.4 Μαθηματικά I 1.5 Φυσική 1.6 Η/Υ - Πληροφορική</p> <p><b>20 Εξάμηνο</b></p> <p>2.1 Αναλυτική Χημεία II 2.2 Ανόργανη Χημεία II</p> <p>2.3 Οργανική Χημεία I 2.4 Φυτικοχημεία I 2.5 Μαθηματικά II 2.6 Βιολογία 2.7 Ιστορία της Χημείας</p> <p><b>30 Εξάμηνο</b></p> <p>3.1 Αναλυτική Χημεία III 3.2 Οργανική Χημεία II 3.3 Φυτικοχημεία II 3.4 Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας I 3.5 Εργαστήριο Φυτικοχημείας I 3.6 Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας I</p> <p><b>40 Εξάμηνο</b></p> <p>4.1 Φυσικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας 4.2 Βιοχημεία I 4.3 Οργανική Χημεία III 4.4 Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας II 4.5 Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας II 4.6 Εργαστήριο Φυτικοχημείας II</p> <p><b>50 Εξάμηνο</b></p> <p>5.1 Ανόργανη Χημεία III 5.2 Βιοχημεία II</p> <p>5.3 Χημικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας 5.4 Χημεία Τροφίμων 5.5 Εργαστήριο Βιοχημείας 5.6 Εργαστήριο Οργανικής Χημείας I</p> <p><b>60 Εξάμηνο</b></p> <p>6.1 Φυτικοχημεία III 6.2 Τεχνολογία Τροφίμων 6.3 Εργαστήριο Φυσικών και Χημικών Διεργασιών 6.4 Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων 6.5 Εργαστήριο Οργανικής Χημείας II</p>	<p><b>70 Εξάμηνο</b></p> <p>7.1 Πτυχιακή Εργασία 7.2 Φασματοσκοπία, Φασματομετρία και Εφαρμογές <u>Κατεύθυνση Αναλ. Χημείας και Επιστ. Περιβάλλοντος</u> 7.1.1 και Εφαρμογές 7.1.2 Έλεγχος Ρύπανσης &amp; Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος 7.1.3 Στατιστική Επεξεργασία και Έλεγχος Ποιότητας Πειραματικών Δεδομένων στη Χημική Ανάλυση</p> <p><u>Κατεύθυνση Ανόργανης Χημείας</u> 7.2.1 Χημεία Λανθανιδίων &amp; Ακτινιδίων με Στοιχεία Πυρηνικής Χημείας 7.2.2 Μεταλλοβιομεία</p> <p><u>Κατεύθυνση Οργανικής Χημείας</u> 7.3.1 Μηχανισμοί στην Οργανική Χημεία 7.3.2 Ετεροκυκλική Χημεία 7.3.3 Πεπτιδοχημεία</p> <p><u>Κατεύθυνση Φυσικής και Θεωρητικής Χημείας</u> 7.4.1 Εφαρμογές Κβαντικής Χημείας 7.4.2 Εφαρμογές Στατιστικής Μηχανικής 7.4.3 Κρυσταλλοχημεία - Κρυσταλλοδομή 7.4.4 Διδακτική Φυσικών Επιστημών-Χημείας</p> <p><u>Κατεύθυνση Βιοχημείας και Κλινικής Χημείας</u> 7.5.1 Βιοχημεία III 7.5.2 Εισαγωγή στην Κλινική Βιοχημεία 7.5.3 Μοριακή Βιολογία Νουκλεϊνικών Οξέων Βιολογικές Μεμβράνες και Βασικές Αρχές 7.5.4 Μεταγωγής Σήματος 7.5.5 Προχωρημένο Εργαστήριο Βιοχημείας</p> <p><u>Κατεύθυνση Χημικής Τεχνολογίας</u> 7.6.1 Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος 7.6.2 Τεχνολογία Σύνθεσης και Ανακύκλωσης Πλαστικών 7.6.3 Εργαστήριο Χημικής Τεχνολογίας 7.6.4 Ανόργανη Χημική Τεχνολογία</p>	<p><u>Κατεύθυνση Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων</u> 7.7.1 Βιομηχανίες Τροφίμων 7.7.2 Προχωρημένο Εργαστήριο Τροφίμων-Οινολογίας 7.7.3 Ανάλυση Τροφίμων 7.7.4 Μικροβιολογία-Μικροβιολογία Τροφίμων 7.7.5 Οινολογία I 7.7.6 Αμπελουργία</p> <p><b>80 Εξάμηνο</b></p> <p>8.1 Πτυχιακή Εργασία <u>Κατεύθυνση Αναλ. Χημείας και Επιστ. Περιβάλλοντος</u> Εφαρμοσμένη Ηλεκτροχημεία: Ανάπτυξη 8.1.1 Χημικών Αισθητήρων και Βιοαισθητήρων 8.1.2 Περιβαλλοντική Χημική Ανάλυση -Σύγχρονες Διεργασίες Αποκατάστασης Περιβάλλοντος 8.1.3 Χημεία Περιβάλλοντος</p> <p><u>Κατεύθυνση Ανόργανης Χημείας</u> 8.2.1 Κατάλυση από Μέταλλα Σύμπλοκα-Μηχανισμοί 8.2.2 Βιοανόργανες Εφαρμογές</p> <p><u>Κατεύθυνση Οργανικής Χημείας</u> 8.3.1 Αντίστροφη Ανάλυση Σύνθεσης Οργανικών Ενώσεων 8.3.2 Σύγχρονες Φασματοσκοπικές Μέθοδοι για την Ταυτοποίηση Οργανικών Μορίων 8.3.3 Φωτοχημεία Οργανικών Ενώσεων &amp; Πολυμερών</p> <p><u>Κατεύθυνση Φυσικής και Θεωρητικής Χημείας</u> 8.4.1 Επιστήμη Πολυμερών 8.4.2 Μοριακά Υλικά 8.4.3 Μοριακή Φωτοχημεία και Εφαρμογές 8.4.4 Νεότερες Τεχνικές Κβαντικής και Στατιστικής Αντιδράσεων</p> <p><u>Κατεύθυνση Βιοχημείας και Κλινική Χημείας</u> 8.5.1 Βιοτεχνολογία 8.5.2 Κλινική Χημεία 8.5.3 Ενζυμολογία 8.5.4 Βιοπολυμερή 8.5.5 Εργαστήριο Κλινικής Χημείας</p>	<p><u>Κατεύθυνση Χημικής Τεχνολογίας</u> 8.6.1 Εμπλουτισμός μεταλλευμάτων 8.6.2 Οργανική Χημική Τεχνολογία 8.6.3 Ιστορία και Επιστημολογία της Χημείας 8.6.4 Γεωχημεία-Ορυκτολογία</p> <p><u>Κατεύθυνση Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων</u> 8.7.1 Συσκευασία Τροφίμων 8.7.2 Διατροφή 8.7.3 Ποιοτικός Έλεγχος-Νομοθεσία Τροφίμων 8.7.4 Βιοχημεία και Βιοτεχνολογία Τροφίμων 8.7.5 Οινολογία II 8.7.6 Στοιχεία Οικονομίας</p>
--	--	--	--

## Συνοπτικός πίνακας μαθημάτων παλαιού προγράμματος σπουδών (ακολουθείται από το 4<sup>ο</sup> έτος)

### 1ο Εξάμηνο

- 1.1. Ανόργανη Χημεία I
- 1.2. Ποιοτική Αναλυτική Χημεία
- 1.3. Οργανική Χημεία I
- 1.4. Πειραματική Φυσική I
- 1.5. Γενικά Μαθηματικά I
- 1.6. Εργαστήριο Γενικής και Ανόργανης Χημείας

### 3ο Εξάμηνο

- 3.1. Ανόργανη Χημεία III
- 3.2. Οργανική Χημεία III
- 3.3. Φυσικοχημεία I
- 3.4. Εργαστήριο Ποσοτικής Χημικής Ανάλυσης
- 3.5. Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας I
- 3.6. Υπολογιστικές Μέθοδοι Χημείας
- 3.7. Ποσοτική Αναλυτική Χημεία

### 5ο Εξάμηνο

- 5.1. Βιοχημεία I
- 5.2. Φυσικοχημεία III
- 5.3. Φυσικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας I
- 5.4. Εργαστήριο Οργανικής Χημείας I
- 5.5. Εργαστήριο Φυσικοχημείας II
- 5.6. Θεωρητική Χημεία II
- 5.7. Ιστορία της Χημείας
- 5.8. Διδακτική Χημείας
- 5.9. Βιολογία
- 5.10. Στοιχεία Αριθμητικής Ανάλυσης

### 7ο Εξάμηνο

- 7.1. Χημικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας
- 7.2. Τεχνολογία Τροφίμων
- 7.3. Οργανική Χημεία V
- 7.4. Εργαστήριο Φυσικών και Χημικών Διεργασιών
- 7.5. Εργαστήριο Βιοχημείας
- 7.6. Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων
- 7.7. Οινολογία I
- 7.8. Γενική Μικροβιολογία

### 2ο Εξάμηνο

- 2.1. Οργανική Χημεία II
- 2.2. Ανόργανη Χημεία II
- 2.3. Εισαγωγή στους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές
- 2.4. Πειραματική Φυσική II
- 2.5. Γενικά Μαθηματικά II
- 2.6. Εργαστήριο Ποιοτικής Χημικής Ανάλυσης
- 2.7. Εργαστήριο Πειραματικής Φυσικής

### 4ο Εξάμηνο

- 4.1. Ενόργανη Ανάλυση
- 4.2. Φυσικοχημεία II
- 4.3. Οργανική Χημεία IV
- 4.4. Θεωρητική Χημεία I
- 4.5. Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας II
- 4.6. Εργαστήριο Ενόργανης Ανάλυσης
- 4.7. Εργαστήριο Φυσικοχημείας I

### 6ο Εξάμηνο

- 6.1. Βιοχημεία II
- 6.2. Φυσικοχημεία IV
- 6.3. Χημεία Τροφίμων
- 6.4. Φυσικές Διεργασίες της Χημικής Τεχνολογίας II
- 6.5. Ανόργανη Χημεία IV
- 6.6. Εργαστήριο Οργανικής Χημείας II

### 8ο Εξάμηνο

#### 1. ΚΥΚΛΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

- 8.1.1. Θεωρία Ομάδων
- 8.1.2. Ειδικά Κεφάλαια Κβαντικής Χημείας
- 8.1.3. Εισαγωγή στην Κρυσταλλογραφία
- 8.1.4. Χημεία Στερεού Σώματος
- 8.1.5. Ατμοσφαιρική Χημεία
- 8.1.6. Επιστήμη Πολυμερών
- 8.1.7. Μοντέλα στη Χημεία και Βιοχημεία
- 8.1.8. Ηλεκτρονική Φασματοσκοπία
- 8.1.9. Προχωρημένο Εργαστήριο Φυσικοχημείας και Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα
- 8.1.10. Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα

#### 2. ΚΥΚΛΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

- 8.2.1. Χημεία Λανθανιδίων-Ακτινιδίων
- 8.2.2. Εργαστήριο Προχωρημένης Ανόργανης Χημείας
- 8.2.3. Μηχανισμοί Ανόργανων Αντιδράσεων
- 8.2.4. Βιοανόργανη Χημεία
- 8.2.5. Στατιστική Επεξεργασία Πειραματικών Δεδομένων
- 8.2.6. Αναλυτικές Τεχνικές Χαρακτηρισμού Στερεών και Εφαρμογές
- 8.2.7. Χημεία Περιβάλλοντος
- 8.2.8. Εφαρμοσμένη Ηλεκτροχημεία
- 8.2.9. Προχωρημένο Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας
- 8.2.10. Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα

### 3. ΚΥΚΛΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

- 8.3.1. Οργανική Φωτοχημεία
- 8.3.2. Οργανική Σύνθεση
- 8.3.3. Χημεία Πολυμερών
- 8.3.4. Φασματοσκοπία Οργανικών Ενώσεων
- 8.3.5. Στεροχημεία Οργανικών Ενώσεων
- 8.3.6. Φυσικά Προϊόντα και Ετεροκυκλικές Ενώσεις
- 8.3.7. Πεπτιδοχημεία
- 8.3.8. Εργαστήριο Προχωρημένης Οργανικής Σύνθεσης
- 8.3.9. Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα

### 4. ΚΥΚΛΟΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

- 8.4.1. Βιοχημεία III
- 8.4.2. Κλινική Χημεία και Εργαστήριο Κλινικής Χημείας
- 8.4.3. Βιοπολυμερή
- 8.4.4. Ενζυμολογία
- 8.4.5. Μοριακή Βιολογία Νουκλεϊνικών Οξέων
- 8.4.6. Βιοτεχνολογία
- 8.4.7. Φυσιολογία του ανθρώπου
- 8.4.8. Πεπτιδοχημεία
- 8.4.9. Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα

### 5. ΚΥΚΛΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- 8.5.1. Ανόργανη Χημική Τεχνολογία
- 8.5.2. Οργανική Χημική Τεχνολογία
- 8.5.3. Σύνθεση και Τεχνολογία Πολυμερών
- 8.5.4. Χημεία Περιβάλλοντος
- 8.5.5. Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος
- 8.5.6. Εργαστήριο Χημικής Τεχνολογίας
- 8.5.7. Ειδικά Κεφάλαια Χημικής Τεχνολογίας
- 8.5.8. Γεωχημεία - Ορυκτολογία
- 8.5.9. Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα

### 6. ΚΥΚΛΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

- 8.6.1. Βιομηχανίες Τροφίμων
- 8.6.2. Βιοχημεία και Βιοτεχνολογία Τροφίμων
- 8.6.3. Χαρακτηριστικά Τροφίμων
- 8.6.4. Προχωρημένο Εργαστήριο Τροφίμων
- 8.6.5. Εργαστήριο Ανάλυσης & Τεχνολογίας Οίνου
- 8.6.6. Συντήρηση και Συσκευασία Τροφίμων
- 8.6.7. Οινολογία II
- 8.6.8. Αμπελολογία
- 8.6.9. Στοιχεία Οικονομίας
- 8.6.10. Βιβλιογραφική ή/και Εργαστηριακή Έρευνα
- 8.6.11. Πρακτική Άσκηση

## **θ. Αναγνώριση μονάδων E.C.T.S.**

### **Τι είναι το E.C.T.S.**

Ο όρος E.C.T.S. αντιπροσωπεύει το "European Community Course Credit Transfer System" (Σύστημα Μεταφοράς Διδακτικών Μονάδων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα). Το E.C.T.S. αναπτύχθηκε από την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, με σκοπό να προωθήσει κοινές διαδικασίες στην ακαδημαϊκή αναγνώριση των σπουδών στο εξωτερικό. Παρέχει έναν τρόπο αξιολόγησης και σύγκρισης των φοιτητικών επιδόσεων και μεταφοράς τους από ένα ίδρυμα σ' ένα άλλο.

Το σύστημα E.C.T.S. βασίζεται στην αρχή της αμοιβαίας εμπιστοσύνης ανάμεσα στα ιδρύματα ανωτάτης εκπαίδευσης που συμμετέχουν.

Οι κανόνες του E.C.T.S., που αφορούν την Πληροφόρηση (για τα μαθήματα που διδάσκονται), τη Συμφωνία (μεταξύ του ιδρύματος προέλευσης και του ιδρύματος υποδοχής) και τη Χρήση Διδακτικών μονάδων (για την υπόδειξη των καθηκόντων του φοιτητή) έχουν σκοπό να ενισχύσουν αυτή την αμοιβαία εμπιστοσύνη. Κάθε τμήμα του E.C.T.S. θα περιγράφει τα μαθήματα που διδάσκει όχι μόνο σ' ό,τι αφορά στο περιεχόμενό τους αλλά επίσης προσθέτοντας τις διδακτικές μονάδες σε κάθε μάθημα.

### **Οι Μονάδες E.C.T.S.**

Οι μονάδες E.C.T.S. είναι μια αξία που κατανέμεται στις διδακτικές μονάδες μαθημάτων με σκοπό να αξιολογήσει τα καθήκοντα του φοιτητή που απαιτούνται για να τα ολοκληρώσει. Αντιπροσωπεύουν το φόρτο εργασίας που απαιτεί κάθε μάθημα σε σχέση με το συνολικό φόρτο εργασίας που απαιτείται για την ολοκλήρωση ενός έτους ακαδημαϊκών σπουδών στο ίδρυμα, δηλαδή διαλέξεις, σεμινάρια, ατομική εργασία -στη βιβλιοθήκη ή στο σπίτι- και εξετάσεις ή άλλες διαδικασίες αξιολόγησης. Οι μονάδες E.C.T.S. εκφράζουν μια συγκριτική αξία. Στο E.C.T.S., 60 μονάδες αντιπροσωπεύουν τα καθήκοντα του φοιτητή για ένα χρόνο σπουδών. Κανονικά 30 μονάδες δίνονται για ένα εξάμηνο και 20 μονάδες για ένα τρίμηνο. Είναι σημαντικό ότι δε θα γίνουν ειδικά μαθήματα για τις ανάγκες του E.C.T.S., αλλά όλα τα μαθήματα του E.C.T.S. είναι τα κανονικά μαθήματα των ιδρυμάτων που συμμετέχουν, όπως παρακολουθούνται από τους εκεί φοιτητές υπό κανονικές συνθήκες.

Τα ιδρύματα που συμμετέχουν είναι αρμόδια να κατανεύουν τις μονάδες για τα διαφορετικά μαθήματα. Εργαστηριακά μαθήματα και μαθήματα επιλογής, τα οποία συγκροτούν ένα ολοκληρωμένο μέρος του Προγράμματος σπουδών λαμβάνουν επίσης διδακτικές μονάδες. Εργαστηριακά μαθήματα και μαθήματα

επιλογής, τα οποία δε συγκροτούν ένα ολοκληρωμένο μέρος του προγράμματος σπουδών δε λαμβάνουν διδακτικές μονάδες. Μαθήματα στερούμενα διδακτικών μονάδων μπορούν, πάντως, να αναγράφονται στα αποδεικτικά παρακολούθησης μαθημάτων.

Οι διδακτικές μονάδες αποδίδονται μόνο όταν το μάθημα έχει συμπληρωθεί και έχουν πραγματοποιηθεί με επιτυχία όλες οι απαιτούμενες εξετάσεις.

### **Οι φοιτητές του E.C.T.S.**

Οι φοιτητές που συμμετέχουν στο E.C.T.S. θα πάρουν όλες τις διδακτικές μονάδες για την ακαδημαϊκή τους εργασία που πραγματοποιήθηκε με επιτυχία σε οποιοδήποτε συνεργαζόμενο στο E.C.T.S. ίδρυμα και θα έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν αυτές τις διδακτικές μονάδες από το ένα ίδρυμα στο άλλο, αρκεί να προϋπάρχει συμφωνία μεταξύ των ιδρυμάτων που συμμετέχουν.

Όλοι οι φοιτητές που θέλουν να συμμετάσχουν στο σχήμα πιλότο E.C.T.S. μπορούν να το κάνουν, αν το ίδρυμά τους συμφωνεί και πάντα μέσα στο πλαίσιο των διαθέσιμων θέσεων.

Οι περισσότεροι φοιτητές που συμμετέχουν στο E.C.T.S. θα μεταβούν σ' ένα μόνο ίδρυμα υποδοχής, σε μια μόνο χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, θα φοιτήσουν για μια περιορισμένη χρονική περίοδο και μετά θα επιστρέψουν στο ίδρυμα προέλευσής τους. Μερικοί ίσως αποφασίσουν να μείνουν στο ίδρυμα υποδοχής για να πάρουν το πτυχίο τους. Άλλοι ίσως αποφασίσουν να συνεχίσουν τις σπουδές τους σ' ένα τρίτο ίδρυμα. Για κάθε μια από αυτές τις περιπτώσεις θα απαιτηθεί απ' αυτούς να συμμορφωθούν στις απαιτήσεις και τους κανόνες της χώρας και του ιδρύματος, από το οποίο θα πάρουν το δίπλωμά τους.

Όταν ο φοιτητής ολοκληρώσει επιτυχώς το πρόγραμμα σπουδών που έχει προηγουμένως καθορισθεί από τα ιδρύματα προέλευσης και υποδοχής, θα γίνει αυτόματα η μεταφορά των διδακτικών μονάδων και ο φοιτητής θα μπορεί να συνεχίσει το πρόγραμμα σπουδών στο ίδρυμα προέλευσης χωρίς να χάνει χρόνο ή διδακτικές μονάδες. Εάν ο φοιτητής αποφασίσει να μείνει στο ίδρυμα υποδοχής και να πάρει το δίπλωμά του εκεί οφείλει να προσαρμόσει το πρόγραμμα σπουδών του στους νόμους και στους κανόνες της χώρας υποδοχής, του ιδρύματος και του τμήματος. Οι φοιτητές που επιλέγονται από κάθε ίδρυμα για να συμμετάσχουν στο E.C.T.S. μπορούν να πάρουν μια υποτροφία μόνο αν πληρούν τις γενικές συνθήκες επιλογής για μια υποτροφία ERASMUS. Αυτές είναι:

- Οι φοιτητές πρέπει να είναι πολίτες ενός από τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή των χωρών ΕΖΕΣ (ή αναγνωρισμένοι, από ένα κράτος μέλος της



Ευρωπαϊκής Ένωσης ή των χωρών ΕΖΕΣ, ως έχοντες επίσημη ιδιότητα προσφύγων ή απάτριδων ή μονίμων κατοίκων). Όσον αφορά τις χώρες της ΕΖΕΣ, οι φοιτητές θα έχουν δικαίωμα να θέσουν υποψηφιότητα με το δεδομένο ότι κινούνται μέσα στο πλαίσιο του ERASMUS από την αντίστοιχη χώρα ΕΖΕΣ σε μια άλλη χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πολίτες χώρας ΕΖΕΣ, που είναι εγγραμμένοι ως φοιτητές σε ίδρυμα που συμμετέχει στο E.C.T.S., σε άλλες χώρες της ΕΖΕΣ ή σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν δικαίωμα συμμετοχής στο E.C.T.S. μόνο αν έχουν εξασφαλίσει το δικαίωμα μόνιμης κατοικίας.

- Οι φοιτητές δεν απαιτείται να πληρώνουν δίδακτρα στο ίδρυμα υποδοχής, μπορεί όμως να υποχρεούνται να συνεχίσουν να πληρώνουν τα κανονικά δίδακτρα στο ίδρυμα προέλευσης κατά τη διάρκεια των σπουδών τους στο εξωτερικό.
- Τυχόν εθνική υποτροφία ή δάνειο που έχει πάρει ένας φοιτητής στο Πανεπιστήμιό του δεν μπορεί να διακοπεί ή να μειωθεί ενώ ο φοιτητής αυτός φοιτεί σε ένα άλλο κράτος μέλος και λαμβάνει μια υποτροφία ERASMUS.
- Οι περίοδοι φοίτησης στο εξωτερικό δεν μπορεί να διαρκέσουν λιγότερο από τρεις μήνες και περισσότερο από ένα έτος.
- Οι πρωτοετείς φοιτητές δεν έχουν δικαίωμα υποτροφίας ERASMUS.

Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το E.C.T.S. παρακαλούμε συμβουλευτείτε το φυλλάδιο του E.C.T.S. το οποίο διατίθεται από:

The E.C.T.S. Department, ERASMUS Bureau, Rue Montoyer 70, B-1 040 Brussels, Tel: 32-2-2330111, fax: 32-2-2330150.

Τα συνεργαζόμενα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα Υποδοχής του εξωτερικού με το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012 είναι 30 (1 στη Βουλγαρία, 1 στη Γαλλία, 7 στην Ιταλία, 1 στην Ουγγαρία, 4 στην Πολωνία, 1 στην Πορτογαλία, 1 στη Σλοβενία, 6 στην Τουρκία και 2 στην Τσεχία). Υπεύθυνος LLP/Erasmus είναι ο κύριος Χατζηκακού, Αν. Καθηγητής.

Για περισσότερες πληροφορίες, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να ανατρέξουν στην ιστοσελίδα της Διεύθυνσης Διεθνών & Δημοσίων Σχέσεων: <http://erasmus.uoi.gr> (Τομεακό Πρόγραμμα Δια Βίου Μάθησης/Erasmus)





## V. ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Στο Τμήμα Χημείας λειτουργούν τρία Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.):

- α. Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας
- β. Π.Μ.Σ. «Βιοανόργανη Χημεία»
- γ. Π.Μ.Σ. «Αγροχημεία και Βιολογικές Καλλιέργειες

Τα παραπάνω Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας λειτουργούν σήμερα με βάση τις διατάξεις του νόμου υπ' αριθμ. 3685 περί θεσμικού πλαισίου για τις μεταπτυχιακές σπουδές, που δημοσιεύθηκε στο Φ.Ε.Κ./Τεύχος Πρώτο/Αρ. Φυλ.148/16-7-2008 και τον εσωτερικό κανονισμό Π.Μ.Σ. του Τμήματος.

Το Τμήμα Χημείας συμμετέχει επίσης και σε Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών, την διοικητική υποστήριξη των οποίων έχουν άλλα Τμήματα του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων ή και άλλων Πανεπιστημίων. Αναλυτικότερες πληροφορίες, σχετικές προκηρύξεις και προθεσμίες υποβολής των δικαιολογητικών παρέχονται από τη Γραμματεία του Τμήματος Χημείας.

### α. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Τμήματος Χημείας

Από το 1995-96 λειτουργεί το Π.Μ.Σ. του Τμήματος, το οποίο εγκρίθηκε με την Αριθ. Β7/34 Υπουργική Απόφαση του Υπουργείου Παιδείας, που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ/ Τεύχος Δεύτερο/ αρ. 87/10-2-1994. Τα κυριότερα σημεία του Π.Μ.Σ. είναι τα εξής:

#### *Αντικείμενο-Σκοπός*

Σκοπός του Π.Μ.Σ. είναι η κατάρτιση Μεταπτυχιακών Χημικών υψηλού επιπέδου σε θεωρητικά και τεχνολογικά θέματα, οι οποίοι μέσω της έρευνας, θα συμβάλλουν στην προαγωγή της χημικής επιστήμης και της ταχέως αναπτυσσόμενης τεχνολογίας, ικανών να στελεχώσουν στρατηγικούς τομείς της δημόσιας διοίκησης, των πανεπιστημίων και ερευνητικών ινστιτούτων, καθώς και της βιομηχανίας, για την ικανοποίηση των αναπτυξιακών αναγκών της χώρας.

#### *Προϋποθέσεις και Κριτήρια Επιλογής*

Γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι Χημείας Ελληνικών Α.Ε.Ι. ή ισοδυνάμων Α.Ε.Ι. της αλλοδαπής. Σε ότι αφορά πτυχιούχους Α.Ε.Ι. άλλων κλάδων θετικών επιστημών,

επιστημών υγείας, πολυτεχνικών ή συναφών κλάδων σχολών γεωργικών πανεπιστημίων είναι δυνατή η αποδοχή τους στο Π.Μ.Σ. με την προϋπόθεση ότι θα παρακολουθήσουν και θα εξεταστούν σε επιπλέον μαθήματα προπτυχιακού επιπέδου, που για κάθε πτυχιούχο, θα υποδεικνύονται από τη Συντονιστική Επιτροπή (Σ.Ε.) του Π.Μ.Σ., με απόφαση της, ανάλογα με το επίπεδο γνώσεων του και με τον κλάδο μεταπτυχιακών σπουδών του Τμήματος Χημείας που επιδιώκει. Η παρακολούθηση και εξέταση στα μαθήματα αυτά γίνεται πριν από την έναρξη γ΄αυτούς του ΠΜΣ. Με παρόμοια απόφαση και με τα ίδια κριτήρια, η Γ.Σ.Ε.Σ. μετά από πρόταση του επιβλέποντος και γνώμη της Σ.Ε. μπορεί να απαλλάξει ορισμένους πτυχιούχους από την παραπάνω υποχρέωση της παρακολούθησης και επιτυχούς εξέτασης σε μαθήματα προπτυχιακού επιπέδου.

Η επιλογή γίνεται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- i. Γενικός βαθμός πτυχίου
- ii. Βαθμολογία σε σχετικά προπτυχιακά μαθήματα
- iii. Επίδοση σε διπλωματική εργασία
- iv. Συνέντευξη

Οι υποψήφιοι πρέπει να γνωρίζουν αποδεδειγμένα μια ξένη γλώσσα (Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά) σε αντίθετη δε περίπτωση, η επιτροπή επιλογής προχωρεί σε εξέταση προκειμένου να διαπιστώσει την επάρκεια του υποψηφίου. Ως ελάχιστη απαίτηση για την αποδεδειγμένη γνώση της ξένης γλώσσας θεωρείται το δίπλωμα Lower ή βαθμολογία 550 μονάδων TOEFL ή αντίστοιχοί τίτλοι για τις άλλες γλώσσες.

#### *Εγγραφή στο Π.Μ.Σ.-Ορισμός Επιβλέποντα*

Όσοι γίνονται δεκτοί στο Π.Μ.Σ. του Τμήματος εγγράφονται με γραπτή τους δήλωση σε ειδικό έντυπο στη Γραμματεία του Τμήματος. Η επιλογή αιτιολογείται από τους ίδιους. Στο ίδιο έντυπο σημειώνεται και το υπεύθυνο μέλος Δ.Ε.Π. το οποίο συνυπογράφει αποδεχόμενο την ευθύνη της επιστημονικής παρακολούθησης του σπουδαστή. Τα συμπληρωμένα έγγραφα τίθενται υπόψη της Συντονιστικής Επιτροπής (Σ.Ε.) και εγκρίνονται από την Γ.Σ.Ε.Σ.

#### *Προκήρυξη Θέσεων-Προθεσμίες-Απαραίτητα Δικαιολογητικά*

Το Τμήμα μπορεί να προχωρήσει σε μέχρι και δύο προκηρύξεις κατ' έτος, η μια με ημερομηνία λήξης 31/8 και η δεύτερη με ημερομηνία λήξης 31/12. Οι υποψήφιοι πρέπει στις αποκλειστικές αυτές προθεσμίες να υποβάλλουν πλήρη επικυρωμένα δικαιολογητικά ως εξής:

- i. Αντίγραφο πτυχίου

- ii. Αναλυτική βαθμολογία προπτυχιακών μαθημάτων
- iii. Αντίγραφα τίτλων σπουδών και αποδεικτικών της αλλοδαπής, αναγνωρισμένα από το ΔΟΑΤΑΠ (πρώην ΔΙΚΑΤΣΑ)
- iv. Πιστοποιητικό επάρκειας ξένης γλώσσας

Η επιτροπή επιλογής τελειώνει το έργο της εντός 20 ημερών (20/9 και 30/1 αντίστοιχα) και το Τμήμα προχωρεί στις διαδικασίες αποδοχής μέχρι τέλος των μηνών Σεπτεμβρίου και Ιανουαρίου. Οι προτάσεις των Τομέων για τις δύο παραπάνω προκηρύξεις αποστέλλονται στο Τμήμα μέχρι 30/6 και 30/10 αντίστοιχα.

#### *Διαδικασία Απονομής Μ.Δ.Ε.*

Αφού ο υποψήφιος ολοκληρώσει την επιτυχή εξέταση σε τέσσερα (4) θεωρητικά και δύο (2) εργαστηριακά μαθήματα και ολοκληρώσει την ερευνητική του εργασία, και εφόσον επιθυμεί την απόκτηση Μ.Δ.Ε. προχωρεί στην συγγραφή ολοκληρωμένης ερευνητικής εργασίας που φέρει την ονομασία *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία* με την καθοδήγηση του επιβλέποντος μέλους Δ.Ε.Π. Την εργασία αυτή υποβάλλει στο Τμήμα ζητώντας εγγράφως την απονομή του Μ.Δ.Ε. Το αίτημα του ενδιαφερόμενου συνοδεύεται από έγγραφο του επιβλέποντος μέλους Δ.Ε.Π. στο οποίο διατυπώνεται η γνώμη του για την ποιότητα της εργασίας και τη συνέχιση της διαδικασίας. Η εξέταση της διπλωματικής γίνεται από τριμελή εξεταστική επιτροπή στην οποία συμμετέχει το υπεύθυνο μέλος Δ.Ε.Π. και άλλα δύο (2) μέλη του ίδιου ή άλλων Τμημάτων που ανήκουν στην ίδια ή συγγενή ειδικότητα με αυτή της Μ.Δ.Ε. Τα μέλη της τριμελούς επιτροπής προτείνονται από το υπεύθυνο μέλος Δ.Ε.Π. στη Γ.Σ.Ε.Σ που αποφασίζει τελεσίδικα. Ένα μέλος της τριμελούς επιτροπής πρέπει να είναι καθηγητής. Η απόφαση για έγκριση ή μη της Μ.Δ.Ε. μπορεί να ληφθεί με σύμφωνη γνώμη τουλάχιστον δύο (2) από τα τρία (3) μέλη της επιτροπής. Η απόφαση αυτή διαβιβάζεται στο Τμήμα και η απονομή του Μ.Δ.Ε. εγκρίνεται από τη Γ.Σ.Ε.Σ,

#### *Διαδικασία Απόκτησης Διδακτορικού Διπλώματος*

Μετά την απονομή του Μ.Δ.Ε. ο υποψήφιος μπορεί να δηλώσει το ενδιαφέρον του για συνέχιση της ερευνητικής του εργασίας προκειμένου να αποκτήσει Διδακτορικό Δίπλωμα (Δ.Δ.). Το αίτημά του διαβιβάζεται γραπτώς στο Τμήμα συνοδευόμενο από αντίστοιχη έκθεση πεπραγμένων και έγγραφο του επιβλέποντος μέλους Δ.Ε.Π., το οποίο διατυπώνει τη γνώμη του για την πρόοδο της εργασίας του σπουδαστή, το επίπεδο της έκθεσης πεπραγμένων και τη συνέχιση ή όχι της έρευνας. Το αίτημα διαβιβάζεται στη Σ.Ε. η οποία εισηγείται στο Τμήμα και η Γ.Σ.Ε.Σ. αποφασίζει σχετικά.

Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει δεκτός υποψήφιος για διδακτορικό

δίπλωμα είναι ο μέσος όρος βαθμολογίας, στα μαθήματα και εργαστήρια που παρακολούθησε ο ενδιαφερόμενος, να είναι άνω του 6.5 (Λίαν Καλώς). Για την απόκτηση του διδακτορικού διπλώματος, εφόσον ο υποψήφιος γίνει δεκτός στο πρόγραμμα αυτό, συνεχίζει την έρευνα του και υποβάλλει, όχι πριν το τέλος του 6<sup>ου</sup> εξαμήνου, διδακτορική διατριβή, η οποία πρέπει να γίνει δεκτή σύμφωνα με το ν.2083/92. Η συνέχιση της έρευνας του υποψηφίου γίνεται με την επίβλεψη τριμελούς επιτροπής που συγκροτείται για το σκοπό αυτό σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του ν. 2083/92. Η πρόοδος της εργασίας των υποψηφίων διδασκάλων εκτίθεται σε ετήσιες εκθέσεις προόδου που υποβάλλονται στο Τμήμα μέσω της τριμελούς Επιτροπής, συνοδευόμενες από γραπτή γνώμη της τελευταίας.

Όταν η ερευνητική εργασία του μεταπτυχιακού σπουδαστή κριθεί ικανοποιητική από άποψη πρωτοτυπίας από την τριμελή Επιτροπή, δίνεται η άδεια στον υποψήφιο να προχωρήσει στη συγγραφή της διατριβής του, η οποία κατατίθεται στο Τμήμα. Η Γ.Σ. του Τμήματος προχωρεί στη συνέχεια σε ορισμό επταμελούς εξεταστικής επιτροπής ενώπιον της οποίας ο υποψήφιος διδάκτορας αναπτύσσει τα κυριότερα σημεία της διατριβής του. Η επταμελής επιτροπή περιλαμβάνει τρεις (3) τουλάχιστον καθηγητές σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα του ν. 2083/92. Η τελική απόφαση για την πρωτοτυπία και ουσιαστική συμβολή της Διατριβής στην πρόοδο της Επιστήμης ανήκει στην επταμελή Επιτροπή, η οποία αποφασίζει για την απονομή του τίτλου του διδάκτορα. Η περιγραφική βαθμολογία της Δ.Δ γίνεται στο πρακτικό της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής και δεν αναγράφεται στον τίτλο. Το πρακτικό υποβάλλεται στο Τμήμα και η αναγόρευση των Διδασκάλων γίνεται κατά τα καθιερωμένα από τον Πρόεδρο του Τμήματος ενώπιον της Γ.Σ.Ε.Σ και του Πρύτανη ή ενός από τους Αντιπρυτάνεις ο οποίος ορκίζει τον Διδάκτορα.

#### *Χρονικά Όρια για την Απόκτηση Μ.Δ.Ε. και Δ.Δ*

Ο χρόνος που απαιτείται για την απόκτηση Μ.Δ.Ε. δεν μπορεί να είναι μικρότερος από δύο και μεγαλύτερος από τέσσερα χρόνια πλήρους απασχόλησης. Ο χρόνος που απαιτείται για την απόκτηση Δ.Δ. δεν μπορεί να είναι μικρότερος από τρία και μεγαλύτερος από έξι χρόνια πλήρους απασχόλησης.

#### **Αναμορφωμένο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών**

Το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων οργανώνει και λειτουργεί από το **ακαδημαϊκό έτος 2001-2002** αναμορφωμένο ΠΜΣ, το οποίο εγκρίθηκε με την Αριθ. 41062,124783/B7/29-01-2003 Υπουργική Απόφαση του Υπουργείου Παιδείας, που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ/ Τεύχος Δεύτερο/αρ. 188/19-2-2003. Τα

κυριότερα σημεία του ΠΜΣ είναι τα εξής:

*Αντικείμενο και Σκοπός*

Αντικείμενο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών είναι η επιστήμη της Χημείας (διδασκαλία και έρευνα). Σκοπός του Π.Μ.Σ. είναι η κατάρτιση Μεταπτυχιακών Χημικών υψηλού επιπέδου (θεωρητικού και τεχνολογικού), που μέσω έρευνας, θα συμβάλλουν στην προαγωγή της χημικής επιστήμης και της ταχέως αναπτυσσόμενης τεχνολογίας, ικανών να στελεχώσουν στρατηγικούς τομείς της Δημόσιας Διοίκησης, των Πανεπιστημίων και Ερευνητικών Ινστιτούτων, καθώς και της Βιομηχανίας, για την ικανοποίηση των αναπτυξιακών αναγκών της χώρας.

*Απονεμόμενοι Μεταπτυχιακοί Τίτλοι*

Το Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων απονέμει:

**A) Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στις εξής εξειδικεύσεις:**

- I. ΧΗΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ**
- II. ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

Η πρώτη εξειδίκευση (Χημικές και Βιοχημικές Τεχνολογίες) περιλαμβάνει τις εξής 5 (πέντε) κατευθύνσεις:

- 1.1 Κλινική Βιοχημεία και Ανοσοχημεία-Μικροβιακή Βιοτεχνολογία
- 1.2 Χημική, Περιβαλλοντική και Υπολογιστική Τεχνολογία-Προσομοίωση
- 1.3 Χημεία Νέων Υλικών-Πολυμερή
- 1.4 Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων
- 1.5 Αναλυτικές Τεχνικές Χημείας και Εφαρμογές

**B) Διδακτορικό δίπλωμα στη Χημεία**

*Προϋποθέσεις και Κριτήρια Επιλογής*

Στο Π.Μ.Σ. γίνονται κατ' αρχάς δεκτοί πτυχιούχοι Χημείας Ελληνικών Πανεπιστημίων ή ισότιμων Πανεπιστημίων της αλλοδαπής και πτυχιούχοι Τ.Ε.Ι. σύμφωνα με το άρθρο 5 παρ. 12γ του Ν. 2916/01. Ότι αφορά πτυχιούχους Πανεπιστημίων άλλων κλάδων θετικών επιστημών, επιστημών υγείας ή Πολυτεχνικών ή συναφών κλάδων σχολών Γεωργικών Πανεπιστημίων ή πτυχιούχων Τ.Ε.Ι. είναι δυνατή η αποδοχή τους στο Π.Μ.Σ. υπό την προϋπόθεση ότι θα παρακολουθήσουν και θα εξεταστούν σε επιπλέον μαθήματα που, για κάθε πτυχιούχο, υποδεικνύονται από την Συντονιστική Επιτροπή του Π.Μ.Σ., με απόφασή

της, ανάλογα με το επίπεδο γνώσεών του και με τον κλάδο μεταπτυχιακών σπουδών του τμήματος Χημείας που επιδιώκει σύμφωνα με εισήγηση του Επιβλέποντος. Η παρακολούθηση και εξέταση στα μαθήματα αυτά γίνεται ένα εξάμηνο πριν από την έναρξη γι' αυτούς του Π.Μ.Σ. Με παρόμοια απόφαση και με τα ίδια κριτήρια η Συντονιστική Επιτροπή μπορεί να απαλλάξει ορισμένους πτυχιούχους από την παραπάνω υποχρέωση της παρακολούθησης και επιτυχούς εξέτασης σε μαθήματα προπτυχιακού επιπέδου.

#### *Χρονική διάρκεια*

Η χρονική διάρκεια για την απονομή των κατά το άρθρο 3 τίτλων ορίζεται για το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (Μ.Δ.Ε.) σε 4 διδακτικά εξάμηνα και για το Διδακτορικό Δίπλωμα σε επιπλέον 2 εξάμηνα.

### **Πρόγραμμα Μαθημάτων**

#### **I. ΧΗΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ**

Τα μαθήματα που προσφέρονται για τις πέντε (5) κατευθύνσεις της εξειδίκευσης Χημικές και Βιοχημικές Τεχνολογίες είναι:

#### **Α' Εξάμηνο**

##### **1.1. Κλινική Βιοχημεία και Ανοσοχημεία-Μικροβιακή Βιοτεχνολογία**

1. *Βιοχημεία*  
Δ. Τσουκάτος
2. *Ανοσοχημεία*  
Μ. Ε. Λέκκα
3. *Χημεία Πεπτιδίων και Πρωτεϊνών*  
Ε. Πάνου (Σ), Α. Τζάκος
4. *Βιοχημική Φυσιολογία-Ανθρώπου*  
Α. Τσελέπης
5. *Μικροβιακή Χημεία και Βιοχημεία*  
Α.Ε. Κούκκου
6. *Χημεία και Βιοχημεία Λιπιδίων, Βιολογικές Μembrάνες*  
Μ.-Ε. Λέκκα

### **1.2. Χημική, Περιβαλλοντική και Υπολογιστική Τεχνολογία-Προσομοίωση**

1. *Φαινόμενα Μεταφοράς και Δράσεις*

Τ. Βαϊμάκης, Δ. Πετράκης, Ε. Μπόκαρης

2. *Χημεία και Τεχνολογία Περιβάλλοντος*

Τ. Αλμπάνης, Β. Σακκάς

3. *Μοριακή Προσομοίωση*

Μ. Κοσμάς, Α. Μυλωνά-Κοσμά, Κ. Βλάχος, Β. Μελισσάς, Ε. Παπαμιχαήλ

4. *Υπολογιστικά μαθηματικά*

Μ. Κοσμάς, Κ. Βλάχος, Β. Μελισσάς

### **1.3. Χημεία Νέων Υλικών-Πολυμερή**

1. *Οργανική Χημεία: Δομή και Μηχανισμοί*

**Ι. Ελεμές.**

2. *Φασματοσκοπικές και Φυσικοχημικές Μέθοδοι*

Α. Ζαρκάδης, Μ. Σίσκος, Κ. Σκομπρίδης, Α. Τζάκος, Θ. Καμπανός, Σ. Χατζηκακού

3. *Χημεία των Ανόργανων και Βιο-Ανοργάνων Υλικών*

Θ. Καμπανός, Ι. Πλακατούρας, Μ. Λουλούδη, Σ. Χατζηκακού, Α. Γαρούφης

4. *Σύνθεση και Χαρακτηρισμός Πολυμερών*

Μ. Κοσμάς, Μ.Σίσκος

5. *Χημεία Πεπτιδίων και Πρωτεϊνών*

Ε. Πάνου, Α. Τζάκος

### **1.4. Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων**

1. *Προχωρημένα Μαθήματα Χημείας και Βιοχημείας Τροφίμων*

Π. Δεμερτζής, Ι. Ρούσσης, Μ. Τασιούλα, Α. Μπαδέκα

2. *Προχωρημένα Μαθήματα Επεξεργασίας και Συντήρησης Τροφίμων*

Μ. Κοντομηνάς, Π. Δεμερτζής, Κ. Ακρίδα, Κ. Ρηγανάκος, Ι. Σαββαΐδης

3. *Προχωρημένα Μαθήματα Φυσικοχημείας Τροφίμων*

Δεν προσφέρεται

### **1.5. Αναλυτικές Τεχνικές Χημείας και Εφαρμογές**

*Χημική Οργανολογία: Οργανολογία οπτικών Οργάνων, Ηλεκτροχημικές Μετρήσεις, Μέθοδοι Βασικής Ανάλυσης*

Κ. Σταλίκας, Μ. Προδρομίδης, Β. Σακκάς.

## **Β' Εξάμηνο**



**1.1. Κλινική Βιοχημεία και Ανοσοχημεία-Μικροβιακή Βιοτεχνολογία**

1. *Κλινική Βιοχημεία*  
Α. Τσελέπης (Σ), Δ. Τσουκάτος
2. *Βιοπολυμερή*  
Ε. Πάνου, Μ. Κοσμάς
3. *Βιοχημεία της Φλεγμονής*  
Α. Τσελέπης
4. *Ανοσολογία*  
Δεν προσφέρεται
5. *Μοριακή Μικροβιολογία*  
Δεν προσφέρεται
6. *Μικροβιακή Βιοτεχνολογία*  
Α.Ε. Κούκκου (Σ), Ε. Παπαμιχαήλ, Χ. Σταμάτης(ΒΕΤ), Π. Καταπόδης (Β.Ε.Τ.)
7. *Ειδικές Οδοί Μεταγωγής Σήματος*  
Μ. Ε. Λέκκα

**1.2. Χημική, Περιβαλλοντική και Υπολογιστική Τεχνολογία – Προσομοίωση**

1. *Επιφανειακά Φαινόμενα και Καταλυτικές Τεχνολογίες*  
Τ. Βαϊμάκης, Δ. Πετράκης, Λ. Λουκατζίκου
2. *Χημεία και Τεχνολογία Πολυμερών και Σύνθετων Υλικών*  
Τ. Βαϊμάκης, Ε. Μπόκαρης
3. *Υπολογιστική Χημεία*  
Μ. Κοσμάς, Α. Μυλωνά-Κοσμά, Κ. Βλάχος, Β. Μελισσάς
4. *Επιλογή από*
  - α) *Τεχνολογία Χημικής Πληροφορίας*  
Α. Μυλωνά-Κοσμά, Σ. Σκούλικα, Κ. Βλάχος, Β. Μελισσάς, Ε. Παπαμιχαήλ
  - β) *Στατιστική Μηχανική*  
Ε. Παπαμιχαήλ, Μ. Κοσμάς, Κ. Βλάχος

### 1.3. Χημεία Νέων Υλικών-Πολυμερή

1. Προχωρημένα Μαθήματα Οργανικής Χημείας  
Γ. Βαρβούνης, Β. Θεοδώρου, Κ. Σκομπρίδης
2. Προχωρημένα Μαθήματα Ανόργανης Χημείας  
Θ. Καμπανός, Ι. Πλακατούρας, Μ. Λουλούδη, Σ. Χατζηκακού, Α. Γαρούφης, Γ. Μαλανδρίνος, Α. Τσίπης
3. Φυσικοχημεία Πολυμερών  
Μ. Κοσμάς, Κ. Βλάχος
4. Φυσικές Ιδιότητες Πολυμερών  
Μ. Κοσμάς
5. Χημική Κρυσταλλογραφία  
Α. Μιχαηλίδης, Σ. Σκούλικα
6. Δομή και Ιδιότητες Μοριακών Στερεών  
Α. Μιχαηλίδης, Σ. Σκούλικα
7. Φωτοχημεία  
Α. Ζαρκάδης, Μ. Σίσκος
8. Εφαρμοσμένη Ετεροκυκλική Χημεία  
Γ. Βαρβούνης
9. Βιοπολυμερή  
Μ. Ε. Λέκκα, Μ. Κοσμάς
10. Πολυμερή και Περιβάλλον  
Ε. Παπαμιχαήλ
11. Δομή-Δράση  
Ε. Παπαμιχαήλ, Α. Μιχαηλίδης, Σ. Σκούλικα

### 1.4. Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων

1. Ειδικά Θέματα Συσκευασίας Τροφίμων  
Μ. Κοντομηνάς, Π. Δεμερτζής, Κ. Ρηγανάκος, Α. Μπαδέκα
2. Μικροβιολογία και Βιοτεχνολογία Τροφίμων-Βιομηχανικές Ζυμώσεις  
Κ. Ακρίδα, Ι. Ρούσσης, Ι. Σαββαΐδης
3. Ειδικά Θέματα Ελέγχου και Διασφάλισης Ποιότητας και Υγιεινής Τροφίμων  
Κ. Ακρίδα, Π. Δεμερτζής, Ι. Σαββαΐδης, Μ. Τασιούλα

### 1.5 Αναλυτικές Τεχνικές Χημείας και Εφαρμογές

*Προχωρημένη Αναλυτική Χημεία: Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία για Μοριακή ανάλυση, Στατιστική για Αναλυτικές Επιστήμες, Χημικοί διαχωρισμοί*

A. Βλεσσίδης, Κ. Σταλίκας, Κ. Κονιδάρη, Β. Σακκάς, Δ. Γκιώκας

### Παρακολούθηση εργαστηρίων

Εκτός από τα θεωρητικά αυτά μαθήματα, ο υποψήφιος οφείλει να παρακολουθήσει δύο εργαστήρια των 12 ωρών εβδομαδιαίως συνολικά, επιλέγοντας δύο εργαστηριακά μαθήματα σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας του Π.Μ.Σ., που προσφέρονται από τις ακόλουθες πέντε (5) κατευθύνσεις του Π.Μ.Σ.:

#### 1.1. Κλινική Βιοχημεία και Ανοσοχημεία-Μικροβιακή Βιοτεχνολογία

##### Α' Εξάμηνο

##### 1. Εργαστήριο Βιοχημείας

Όλοι οι διδάσκοντες του Εργαστηρίου Βιοχημείας

##### 2. Εργαστήριο Χημείας Πεπτιδίων και Πρωτεϊνών

Β. Τσίκαρης (Σ), Ε. Πάνου, Α. Τζάκος

##### 3. Εργαστήριο Βιολογικών Μεμβρανών

Μ. Ε. Λέκκα

##### Β' Εξάμηνο

##### 1. Εργαστήριο Κλινικής Χημείας

Α. Τσελέπης (Σ), Δ. Τσουκάτος, Α. Δρόσος (Τμήμα Ιατρικής)

##### 2. Εργαστήριο Ανοσολογίας

Δεν προσφέρεται

##### 3. Εργαστήριο Μικροβιακής Βιοτεχνολογίας

Α. Ε. Κούκκου, Ε. Παπαμιχαήλ.

#### 1.2. Χημική, Περιβαλλοντική και Υπολογιστική Τεχνολογία – Προσομοίωση

##### Α' Εξάμηνο

##### 1. Εργαστήριο Χημικής και Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας – Ε.Χ.Π.Τ.

Τ. Βαϊμάκης, Ε. Μπόκαρης, Δ. Πετράκης, Α. Λουκατζίκου

##### 2. Εργαστήριο Υπολογιστικής Χημείας – Ε.Υ.Χ.

Μ. Κοσμάς, Α. Μυλωνά-Κοσμά, Β. Μελισσάς, Κ. Βλάχος.

##### 3. Εργαστήριο Τεχνικών Υπολογιστικής Προσομοίωσης – Ε.Τ.Υ.Π.

Μ. Κοσμάς, Α. Μυλωνά-Κοσμά, Β. Μελισσάς, Κ. Βλάχος, Ε. Παπαμιχαήλ

#### 1.3. Χημεία Νέων Υλικών-Πολυμερή

Α' Εξάμηνο

1. *Εργαστήριο Φασματοσκοπικών και Φυσικοχημικών Μεθόδων*  
Μ. Σίσκος, Α. Ζαρκάδης, Κ. Σκομπρίδης, Α. Τζάκος, Α. Μιχαηλίδης, Σ. Σκούλικα, Θ. Καμπανός, Σ. Χατζηκακού
2. *Εργαστήριο Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης.*  
Όλοι οι διδάσκοντες της κατεύθυνσης, Β. Τσίκαρης (Σ)

**1.4. Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων**

Α' Εξάμηνο

*Εργαστήριο Ενόργανης Ανάλυσης Τροφίμων*

Κ. Ακρίδα, Κ. Ρηγανάκος, Μ. Τασιούλα, Α. Μπαδέκα

**1.5. Αναλυτικές Τεχνικές Χημείας και Εφαρμογές**

Α' Εξάμηνο

*Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας*

Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Εργαστηρίου Αναλυτικής Χημείας

**II. ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

Τα μαθήματα που προσφέρονται σ' αυτή την εξειδίκευση είναι:

Α' Εξάμηνο

1. *Διδακτική Φυσικών Επιστημών-Χημείας*  
Γ. Τσαπαρλής, Μ. Κοσμάς
2. Ένα μάθημα από τα μαθήματα της πρώτης εξειδίκευσης, Χημικές και Βιοχημικές Τεχνολογίες, του μεταπτυχιακού προγράμματος του Τμήματος Χημείας
3. *Παιδαγωγική Ψυχολογία II (Θεωρίες μάθησης-Θεωρίες κινήτρων)*  
(από το Τμήμα Φ.Π.Ψ. της Φιλοσοφικής Σχολής)
3. *Μεθοδολογία Κοινωνικής Έρευνας – Εφαρμογές*  
Γ. Τσαπαρλής
5. Ένα επί πλέον μάθημα από τα υπόλοιπα μαθήματα της πρώτης εξειδίκευσης, Χημικές και Βιοχημικές Τεχνολογίες, του μεταπτυχιακού προγράμματος του Τμήματος Χημείας (3 δ. μ.).

**Β' Εξάμηνο**

1. *Παιδαγωγική Ψυχολογία Ι (Οργάνωση και διαχείριση σχολικής τάξης)*  
(από το Τμήμα Φ.Π.Ψ. της Φιλοσοφικής Σχολής)
2. *Ειδικά Θέματα Διδακτικής της Χημείας*  
Γ. Τσαπαρλής, Μ Κοσμάς
3. *Επιστημολογία και Ιστορία της Χημείας*  
Ε. Μπόκαρης
4. *Εκτίμηση της επίδοσης των μαθητών και του διδακτικού έργου*  
(από το Τμήμα Φ.Π.Ψ. της Φιλοσοφικής Σχολής)
5. Ένα επί πλέον μάθημα από τα υπόλοιπα μαθήματα της πρώτης εξειδίκευσης, Χημικές και Βιοχημικές Τεχνολογίες, του μεταπτυχιακού προγράμματος του Τμήματος Χημείας (3 δ. μ.).

**Παρακολούθηση εργαστηρίων**

Εκτός από τα θεωρητικά αυτά μαθήματα ο υποψήφιος οφείλει να παρακολουθήσει δύο εργαστήρια των 12 ωρών εβδομαδιαίως συνολικά, επιλέγοντας:

1. Εργαστηριακά μαθήματα (ένα ή δύο) σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας του Π.Μ.Σ., που προσφέρονται από Εργαστήρια της πρώτης εξειδίκευσης, Χημικές και Βιοχημικές Τεχνολογίες, του Μεταπτυχιακού Προγράμματος του Τμήματος Χημείας
2. *Εργαστήριο Χημικής Εκπαίδευσης*  
Γ. Τσαπαρλής
3. *Εργαστήριο Νέων Τεχνολογιών Χημικής Εκπαίδευσης*  
Γ. Τσαπαρλής

**Απονομή Μ.Δ.Ε.**

Για την απονομή του Μ.Δ.Ε., ο υποψήφιος οφείλει να παρακολουθήσει 2 μαθήματα μεταπτυχιακού επιπέδου, 3 ωρών εβδομαδιαίως (3 διδακτικών μονάδων) κατά το Α' εξάμηνο του Α' έτους σπουδών του και τον ίδιο αριθμό μαθημάτων και κατά το Β' εξάμηνο.

Τα μαθήματα αυτά επιλέγονται από τον υποψήφιο σύμφωνα με τον εσωτερικό κανονισμό του ΠΜΣ του Τμήματος, τις αποφάσεις Γ.Σ.Ε.Σ. του Τμήματος, τις αποφάσεις της Συντονιστικής Επιτροπής και σε συνεργασία με το Επιβλέπον Μέλος Δ.Ε.Π., το οποίο επιλέγεται από τον υποψήφιο σύμφωνα με το αντικείμενο της ερευνητικής εργασίας, που εκπονείται για την απόκτηση του ΜΔ.Ε.

Ο αριθμός των διδακτικών μονάδων και για τα δύο εξάμηνα είναι 12 και ο υποψήφιος οφείλει να τύχει του βαθμού τουλάχιστον πέντε (5) με άριστα το δέκα (10). Σε περίπτωση που ο υποψήφιος αποτύχει έστω και σε ένα μάθημα και στις δύο (2) εξεταστικές περιόδους Φεβρουαρίου-Ιουνίου και Σεπτεμβρίου διαγράφεται αμέσως από τα μητρώα των μεταπτυχιακών φοιτητών.

Από το Α' εξάμηνο του Α' έτους του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) ο υποψήφιος αρχίζει να απασχολείται ερευνητικά και οφείλει με το πέρας του Δ' εξαμήνου να υποβάλλει διπλωματική ερευνητική εργασία και αφού γίνει δεκτή του απονέμεται και ο τίτλος του αντίστοιχου Μ.Δ.Ε.

### **Εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής**

Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει δεκτός υποψήφιος για Διδακτορικό Δίπλωμα είναι η επιτυχία κατά τη διάρκεια του Π.Μ.Σ. μέσου όρου βαθμολογίας άνω του 6,50 (Λίαν καλώς), συμπεριλαμβανομένης και της διπλωματικής ερευνητικής εργασίας. Για την απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος εφόσον ο υποψήφιος γίνει δεκτός στο πρόγραμμα αυτό συνεχίζει την έρευνά του και υποβάλλει, όχι πριν το τέλος του 6<sup>ου</sup> εξαμήνου, Διδακτορική Διατριβή, η οποία πρέπει να γίνει δεκτή σύμφωνα με το Ν. 2083/92. Η συνέχιση της έρευνάς του γίνεται με επίβλεψη 3μελούς επιτροπής που συγκροτείται για το σκοπό αυτό.

### **Πρόσληψη νέων Μεταπτυχιακών Φοιτητών στο Π.Μ.Σ.**

Ο αριθμός εισακτέων ορίζεται σε 50 κατά ανώτατο όριο κατ' έτος.

Μετά από συζήτηση του θέματος της προκήρυξης για την πρόσληψη νέων μεταπτυχιακών φοιτητών στο Π.Μ.Σ. του τμήματος για το Πανεπιστημιακό έτος 2005-06 στη Γ.Σ. και Γ.Σ.Ε.Σ. αριθμοί 608/17-6-2005 και 611/30-6-2005, ο κανονισμός της προκήρυξης των νέων θέσεων καθώς και η διαδικασία και η εφαρμογή των κριτηρίων επιλογής των μεταπτυχιακών σπουδαστών συμπληρώνεται με τα παρακάτω άρθρα:

### **Προκήρυξη Θέσεων Μεταπτυχιακών Σπουδαστών**

Για την εύρυθμη λειτουργία του Π.Μ.Σ. και την πιο αξιοκρατική αξιολόγηση και επιλογή των υποψηφίων μεταπτυχιακών, κάθε προκήρυξη περιλαμβάνει τον μέγιστο δυνατό αριθμό θέσεων που είναι διαθέσιμες ανά εξειδίκευση και κατεύθυνση του Π.Μ.Σ. και η τελική επιλογή γίνεται για την κάλυψη των θέσεων αυτών χωρίς το άθροισμά τους να υπερβαίνει τον αριθμό 50. Οι Τομείς πριν από τις 15 Ιουνίου κάθε ακαδημαϊκού έτους καθορίζουν το μέγιστο αριθμό των μεταπτυχιακών φοιτητών που είναι σε θέση να αναλάβουν τα υπηρετούντα μέλη

Δ.Ε.Π. αυτών, στις εξειδικεύσεις-κατευθύνσεις του Π.Μ.Σ. που συμμετέχουν καθώς και τα επιμέρους ερευνητικά αντικείμενα αυτών ώστε να τα συμβουλευόμαστε έγκαιρα οι υποψήφιοι για την συμπλήρωση των αιτήσεων τους. Με ευθύνη του Τμήματος καταρτίζεται πλήρης και αναλυτικός σχετικός πίνακας που είναι διαθέσιμος στην Γραμματεία και την ηλεκτρονική σελίδα του Τμήματος σ'όλη την διάρκεια της προκήρυξης.

Οι υποψήφιοι δύνανται να δηλώνουν μέχρι τρεις (3) επιλογές μελών Δ.Ε.Π. κατά προτεραιότητα για τις εξειδικεύσεις-κατευθύνσεις που επιθυμούν να παρακολουθήσουν συμπληρώνοντας το ειδικό μηχανογραφικό έντυπο.

Οι μη συμπληρωθείσες θέσεις επαναπροκηρύσσονται στην δεύτερη συμπληρωματική προκήρυξη που γίνεται σύμφωνα με απόφαση της Γ.Σ. του Τμήματος κατά το μήνα Φεβρουάριο του κάθε ακαδ. Έτους. Με την ίδια διαδικασία προσλαμβάνονται και μεταπτυχιακοί σπουδαστές ως υπεράριθμοι μετά από αίτηση τους για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής σύμφωνα με το νόμο.

#### ***Κριτήρια Αξιολόγησης και Κατάταξης των Υποψηφίων***

Η επιλογή των ΜΣ από την επιτροπή επιλογής, που ορίζεται κάθε χρόνο από τη Γ.Σ.Ε.Σ, γίνεται σύμφωνα με τα κριτήρια που αναφέρονται στο άρθρο 4, παράγραφος 1 του Ν. 3685/2008 και σύμφωνα με την υπ' αριθμ 798/24-9-2010 απόφαση της Γ.Σ.Ε.Σ. με τις παρακάτω ποσοστώσεις:

- i. Γενικός βαθμός πτυχίου, 50%
- ii. Σχετικά μαθήματα, όπως αυτά αναφέρονται στην παράγραφο Ε, 20%.
- iii. Πτυχιακή ή διπλωματική εργασία, σχετική με τη Χημεία, 10%.
- iv. Ερευνητική δραστηριότητα σε θέματα σχετικά με τη Χημεία, 10% για δημοσίευση ή 5% για περίληψη σε συνέδριο (ανεξαρτήτως αριθμού δημοσιεύσεων ή περιλήψεων).
- v. Συνέντευξη, 10%.
- vi. Καλή γνώση ξένης γλώσσας, σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στον ισχύοντα εσωτερικό κανονισμό του Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας.

Επιπλέον η Επιτροπή Επιλογής στο έργο της αξιολογικής κατάταξης των υποψηφίων στηρίζεται στις παρακάτω επιμέρους διευκρινήσεις επί της εφαρμογής των κριτηρίων:

1. Η βαθμολογία στα σχετικά μαθήματα για πτυχιούχους χημείας στηρίζεται στο σύνολο των μαθημάτων που έχουν συνάφεια με την αιτούμενη υπό-εξειδίκευση ενώ για τους πτυχιούχους άλλων τμημάτων (Γεωπονίας, Φυσικής, Π.Σ.Ε., Σχολών Τ.Ε.Ι. κ.α) λόγω μειωμένου σχετικού υπόβαθρου στη χημεία,

- στηρίζεται σε όσα μαθήματα ήταν σχετικά με την εξειδίκευση και γενικότερα με τη χημεία (βλ. σχετικά μαθήματα στην παρακάτω παράγραφο).
2. Ως επίδοση της διπλωματικής εργασίας λαμβάνεται ο βαθμός της διπλωματικής, πτυχιακής, βιβλιογραφικής ή/και ερευνητικής εργασίας εφόσον αυτή αναφέρεται στην αναλυτική βαθμολογία των υποψηφίων ή σε χωριστή βεβαίωση.
  3. Η ερευνητική δραστηριότητα εκτιμάται ανάλογα με την ύπαρξη δημοσιευμένου ερευνητικού έργου σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια ως εξής:
    - Τυχόν εργασία ή εργασίες σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά που περιλαμβάνονται στο SCI.
    - Τυχόν εργασία ή εργασίες σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια με πλήρη πρακτικά.
    - Τυχόν εργασία ή εργασίες σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια με πρακτικά περιλήψεων.
    - Τυχόν εργασία ή εργασίες σε ελληνικά επιστημονικά συνέδρια με πλήρη πρακτικά ή περιλήψεις.
  4. Η υποβολή συστατικών επιστολών εκ μέρους των υποψηφίων καθώς και των προτεινομένων επιβλεπόντων καθηγητών θα συνεκτιμάται στην βαθμολογία της συνέντευξης.
  5. Η μη προσέλευση στη συνέντευξη αποκλείει την εισαγωγή των υποψηφίων στο Π.Μ.Σ. του Τμήματος εφόσον δεν υπάρξει γραπτή αιτιολόγηση η οποία αξιολογείται από την Επιτροπή Επιλογής προκειμένου να ορισθεί νέα ημερομηνία συνέντευξης.
  6. Επιτυχόντες υποψήφιοι θεωρούνται όσοι συγκεντρώνουν συνολική τελική βαθμολογία ίση και μεγαλύτερη από 5 (πέντε).
  7. Για την εξέταση της ξένης γλώσσας καλούνται μόνο οι υποψήφιοι με συνολική βαθμολογία πάνω από 5 (πέντε). Τυχόν αποτυχία τους στην εξέταση της ξένης γλώσσας καθιστά αδύνατη την εγγραφή τους στο Π.Μ.Σ. του Τμήματος.
  8. Όσοι εκ των υποψηφίων είναι ήδη κάτοχοι Διπλώματος Εξειδίκευσης (Master of Science) και επιθυμούν να συνεχίσουν σε συναφές θέμα για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής προσλαμβάνονται και προσμετρούνται ως υπεράριθμοι σε σχέση με τις υπό προκήρυξη θέσεις.

***Παρακολούθηση Προπτυχιακών Μαθημάτων μετά την Εγγραφή των ΜΣ στο Π.Μ.Σ.***

Σχετικά μαθήματα: Οι πτυχιούχοι άλλων Τμημάτων εκτός των Τμημάτων Χημείας και Χημικών Μηχανικών θα πρέπει να έχουν ΔΙ.Δ.Α.Χ.θεί 3 τουλάχιστον



εξαμηνιαία μαθήματα (το ένα εκ των οποίων θα μπορεί να είναι εξαμηνιαίο εργαστήριο), από τα παρακάτω 4 βασικά μαθήματα Χημείας δηλαδή Ανόργανη Χημεία, Αναλυτική Χημεία, Οργανική Χημεία, Φυσικοχημεία ή αντίστοιχα μαθήματα των οποίων η ύλη αντιστοιχεί σε 3 από τα 4 παραπάνω βασικά μαθήματα Χημείας. Επίσης θα πρέπει να έχουν ΔΙ.Δ.Α.Χ.θεί 2 τουλάχιστον εξαμηνιαία μαθήματα σχετικά με την κατεύθυνση (εξειδίκευση) που έχουν επιλέξει.

Σε περίπτωση που οι ΜΣ που εγγράφονται στο Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας δεν εκπληρώνουν τις προϋποθέσεις της παραπάνω παραγράφου ως προς τα σχετικά μαθήματα, υποχρεούνται να παρακολουθήσουν και να εξεταστούν επιτυχώς σε προπτυχιακά μαθήματα όπως αυτά αναφέρονται παραπάνω ύστερα από υπόδειξη του επιβλέποντα καθηγητή και εισήγηση της Σ.Ε. στη Γ.Σ.Ε.Σ. Συνεπώς ο μέγιστος αριθμός προπτυχιακών μαθημάτων που μπορεί να παρακολουθήσει ένας Μ.Σ. μετά την πρόσληψή του στο Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας είναι 5 (δηλαδή 3 εξαμηνιαία μαθήματα βασικών μαθημάτων Χημείας όπως αυτά αναφέρονται παραπάνω και 2 εξαμηνιαία μαθήματα σχετικά με την κατεύθυνση-εξειδίκευση που έχουν επιλέξει). Προϋπόθεση για την έναρξη παρακολούθησης των μαθημάτων του Π.Μ.Σ. από αυτούς τους ΜΣ είναι να έχουν εξεταστεί επιτυχώς στο 50% τουλάχιστον των προπτυχιακών μαθημάτων που τους έχουν ανατεθεί. Σε περίπτωση που ένας Μ.Σ. έχει την υποχρέωση να παρακολουθήσει ένα ή δύο προπτυχιακά μαθήματα τότε μπορεί παράλληλα να παρακολουθεί τα μαθήματα του Π.Μ.Σ.

### ***Ημερομηνία και Διάρκεια Προκήρυξης και Επιλογής***

Η προκήρυξη των νέων θέσεων μεταπτυχιακών σπουδαστών για το ακαδημαϊκό έτος 2013-14 θα ανακοινωθεί από τη Γραμματεία του Τμήματος.

## **β. Π.Μ.Σ. Βιοανόργανη Χημεία**

### *Γενικές Διατάξεις*

Το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων οργανώνει και λειτουργεί Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) από το ακαδημαϊκό έτος 1997-1998 με τη συμμετοχή των πιο κάτω ιδρυμάτων:

1. Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης
2. Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πάτρας

και το οποίο διέπεται από τις σχετικές διατάξεις του ν. 1268/1982, 2083/1992 και την υπ. απόφαση Β7/339/22-6-98 που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 673/Τεύχος Δεύτερο/3-7-98. Επίσης τις σχετικές αποφάσεις των Γ.Σ.Ε.Σ. των τμημάτων και

συγκλήτων των πιο πάνω ιδρυμάτων, τις αποφάσεις της Ειδικής Διαπανεπιστημιακής Επιτροπής (ΕΔΕ) και τον παρόντα κανονισμό.

Τη Διοικητική και Οικονομική υποστήριξη θα την έχει το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Ο παρόν κανονισμός εξειδικεύει και συμπληρώνει τις διατάξεις της Υπουργικής Απόφασης που ενέκρινε το πρόγραμμα. Εγκρίνεται από την ΕΔΕ και μπορεί να αναθεωρείται από την ίδια.

#### *Αντικείμενο-σκοπός*

Αντικείμενο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών είναι η «ΒΙΟΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ» (διδασκαλία και έρευνα).

Σκοπός του Π.Μ.Σ. είναι η κατάρτιση ειδικών στη Βιοανόργανη Χημεία (Χημικών-Βιοχημικών) υψηλού επιπέδου (θεωρητικού και τεχνολογικού) που μέσω έρευνας στους κλάδους της Βιοανόργανης Χημείας, όπως είναι:

1. Καθορισμός του άμεσου περιβάλλοντος του μετάλλου στις μεταλλοπρωτεΐνες, στα νουκλεϊνικά οξέα, στους υδατάνθρακες και στις μεμβράνες.
2. Διερεύνηση του μηχανισμού των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα στα μεταλλικά κέντρα των ενζύμων.
3. Σχεδιασμός, σύνθεση, δομή, φασματοσκοπία, βιομιμητικές αντιδράσεις συνθετικών αναλόγων ενεργών κέντρων των μεταλλοπρωτεϊνών.
4. Σύνθεση χημικών ενώσεων με φαρμακευτικές ιδιότητες που περιέχουν μεταλλικά ιόντα για την πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία διαφόρων ασθενειών και μελέτη συσχέτισης δομής-βιολογικής δράσης και μηχανισμού δραστηριότητας.
5. Απομάκρυνση των βλαβερών για το περιβάλλον μεταλλικών ιόντων και μετατροπή τους σε μορφές πιο χρήσιμες και φιλικές προς αυτό.
6. Βιομιμητικά υλικά.

θα συμβάλλουν στην προαγωγή του νέου, σύγχρονου και ταχέως αναπτυσσόμενου αυτού διεπιστημονικού κλάδου και της αντίστοιχης τεχνολογίας στη χώρα μας. Τα στελέχη αυτά θα είναι ικανά να στελεχώσουν την αντίστοιχη βιομηχανία και να συμβάλλουν με τη σειρά τους στην ανάπτυξή της. Επίσης και στρατηγικούς τομείς των Πανεπιστημίων, των Ερευνητικών Ινστιτούτων και της Δημόσιας Διοίκησης, με τελικό αποτέλεσμα τη σημαντική συμβολή τους στις συνολικές αναπτυξιακές ανάγκες της χώρας.

#### *Μεταπτυχιακοί Τίτλοι*

Το Π.Μ.Σ. απονέμει:

1. Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στη «ΒΙΟΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ»
2. Διδακτορικό Δίπλωμα στη «ΧΗΜΕΙΑ»

#### *Όργανα του Προγράμματος*

Όργανα του προγράμματος είναι:

Η Ε.Δ.Ε. που εκλέγεται από τα οικεία Τμήματα και ασκεί τις αρμοδιότητες που έχει η Γ.Σ.Ε.Σ. στα μονομηματικά μεταπτυχιακά προγράμματα (Άρθρο 12, Παράγραφος γ του Ν. 2083/1992) και σύμφωνα με τον εσωτερικό κανονισμό του προγράμματος.

#### *Προϋποθέσεις και Κριτήρια Επιλογής*

Στο Π.Μ.Σ. γίνονται δεκτοί κατ' αρχάς πτυχιούχοι των Τμημάτων Χημείας, Χημικών Μηχανικών και Βιοχημείας Ελληνικών Α.Ε.Ι. ή ισοδυνάμων Α.Ε.Ι. της αλλοδαπής.

Σε ότι αφορά πτυχιούχους Α.Ε.Ι. άλλων κλάδων θετικών επιστημών, επιστημών υγείας ή συναφών κλάδων σχολών Γεωργικών Παν/μίων, είναι δυνατή η αποδοχή τους στο Π.Μ.Σ. υπό την προϋπόθεση ότι θα παρακολουθήσουν και θα εξεταστούν σε επί πλέον μαθήματα προπτυχιακού επιπέδου, που για κάθε πτυχιούχο θα υποδεικνύεται από τη Συντονιστική Επιτροπή του Π.Μ.Σ., με απόφασή της, ανάλογα με το επίπεδο γνώσεων του σχετικά με το αντικείμενο της Βιοανόργανης Χημείας. Η παρακολούθηση και εξέταση στα μαθήματα αυτά γίνεται πριν από την έναρξη γι' αυτούς του Π.Μ.Σ. Επίσης γίνονται δεκτοί και πτυχιούχοι Τμημάτων (Τεχνολογίας Τροφίμων, Διατροφής, Ιατρικών Εργαστηρίων, Εποπτών Δημόσιας Υγείας και άλλων συναφών Τμημάτων) των Τ.Ε.Ι., σύμφωνα με τους πιο πάνω όρους και με τις προϋποθέσεις του άρθρου 16 του Ν. 2327/1995.

Η επιλογή των υποψηφίων γίνεται σύμφωνα με το ν. 2083/1992, άρθρο 12, παρ. 2 από την ΕΔΕ του προγράμματος. Η επιλογή γίνεται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια και το συντελεστή βαρύτητάς τους:

1. Γενικός βαθμός πτυχίου, συντελεστής βαρύτητας 60%
2. Μέσος όρος βαθμολογίας στα μαθήματα Ανόργανης Χημείας και Βιοχημείας, συντελεστής βαρύτητας 10%
3. Άλλες δραστηριότητες, συντελεστής βαρύτητας 10%
4. Συνέντευξη, συντελεστής βαρύτητας 20%

(Επιστημονικές εργασίες ή διατριβές ή συμμετοχές σε συνέδρια με εργασίες (μέχρι 5), 2<sup>η</sup> ξένη γλώσσα εκτός της Αγγλικής αποδεικνυόμενη με αντίστοιχο πτυχίο, επιμόρφωση σ' άλλο χρήσιμο πεδίο (π.χ. Η/Υ) αποδεικνυόμενη με σχετικό πτυχίο,

προϋπηρεσία σε άλλο ερευνητικό εργαστήριο ή στη βιομηχανία, διπλωματική εργασία, λοιπές δραστηριότητες (π.χ. συμμετοχή στα όργανα διοίκησης του Παν/μίου, αθλητικές δραστηριότητες κ.τ.λ.).

Οι υποψήφιοι οφείλουν να γνωρίζουν απαραίτητως την Αγγλική γλώσσα σε επίπεδο πτυχίου Lower ή βαθμολογίας 500 μονάδων σε εξετάσεις TOEFL της τελευταίας διετίας. Οι αλλοδαποί πρέπει να γνωρίζουν επαρκώς την Ελληνική γλώσσα για την απρόσκοπτη παρακολούθηση του Π.Μ.Σ. Σε περίπτωση έλλειψης των αντίστοιχων πιστοποιητικών γνώσης της Αγγλικής και Ελληνικής γλώσσας, διενεργεί εξετάσεις πριν από την εγγραφή των υποψηφίων στο Π.Μ.Σ. για να διαπιστώσει την σχετική επάρκεια των υποψηφίων. Μεταπτυχιακοί σπουδαστές με αναγνωρισμένους μεταπτυχιακούς τίτλους σπουδών της ημεδαπής ή αλλοδαπής είναι δυνατόν να απαλλαγούν από εξετάσεις μεταπτυχιακών μαθημάτων μετά από απόφαση της Ε.Δ.Ε.

#### *Εγγραφή στο Μ.Δ.Ε.-Ορισμός Επιβλέποντα*

Όσοι γίνονται δεκτοί στο Π.Μ.Σ. του Τμήματος οφείλουν να εγγραφούν οπότε και αποκτούν την ιδιότητα του μεταπτυχιακού φοιτητή. Ορίζεται τότε και το υπεύθυνο μέλος Δ.Ε.Π. του Τμήματος Χημείας του Παν/μίου Ιωαννίνων ο οποίος ασχολείται με το αντικείμενο της Βιοανόργανης Χημείας το οποίο αποδέχεται και την ευθύνη της ακαδημαϊκής παρακολούθησης του φοιτητή. Για την επιστημονική παρακολούθηση του φοιτητή εξ' άλλου ορίζεται και ο επιβλέπων Καθηγητής.

#### *Πρόγραμμα μαθημάτων-εξετάσεων*

Τα μαθήματα, η διδακτική και ερευνητική απασχόληση, οι πρακτικές ασκήσεις και οι κάθε άλλου είδους εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες για την απονομή των κατά το άρθρο 3 τίτλων ορίζονται ως εξής:

#### Για το Μ.Δ.Ε.

Για την απονομή του Μ.Δ.Ε., ο υποψήφιος οφείλει να παρακολουθήσει τα πιο κάτω υποχρεωτικά μεταπτυχιακά μαθήματα:

#### Α' Εξάμηνο

##### 1. Βιοανόργανη Χημεία Ι

Θ. Καμπανός, Μ. Λουλούδη, Α. Γαρούφης, Γ. Μαλανδρίνος

##### 2. Μαγνητικός Συντονισμός-Υπολογιστικές Μέθοδοι-Φασματοσκοπία στη Βιοανόργανη Χημεία

Α. Τσίπης, Ι. Πλακατούρας

## 3. Φυσικοχημικές και Φασματοσκοπικές Τεχνικές

Σ. Χατζηκακού, Θ. Καμπανός, Α. Γαρούφης, Γ. Μαλανδρίνος

Β' Εξάμηνο

## 1. Βιοανόργανη Χημεία II

Ι. Πλακατούρας, Μ. Λουλούδη, Σ. Χατζηκακού, Γ. Μαλανδρίνος

## 2. Εργαστήρια Φυσικοχημικών και Φασματοσκοπικών Τεχνικών

Σ. Χατζηκακού, Α. Γαρούφης

## 3. Εργαστήριο Εισαγωγής στην Έρευνα στη Βιοανόργανη Χημεία

Όλα τα μέλη Δ.Ε.Π. του Εργαστηρίου Ανόργανης Χημείας

Το εργαστήριο αυτό έχει ως περιεχόμενο την «εισαγωγή στην ερευνητική μεθοδολογία» στη βιοανόργανη χημεία, καθώς και τις φασματοσκοπικές και φυσικοχημικές τεχνικές που σχετίζονται μ' αυτή και σκοπός του είναι η διδασκαλία της ερευνητικής μεθοδολογίας στους μεταπτυχιακούς φοιτητές.

## 4. Ειδικά Θέματα

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές οφείλουν να παρακολουθήσουν υποχρεωτικά κατά το Α' και Β' Εξάμηνο όλα τα σεμινάρια που δίνονται στο Τμήμα Χημείας τόσο από Χημικούς συνεργάτες της Βιομηχανίας, όσο και ερευνητικών ινστιτούτων ή Α.Ε.Ι., Έλληνες και αλλοδαπούς. Οι φοιτητές είναι δυνατόν να εξετάζονται στις περιοδικές ή και τις τελικές εξετάσεις σε θέματα των σεμιναρίων αυτών.

Όλα τα θεωρητικά μαθήματα είναι 3 διδακτικών μονάδων το καθένα, ενώ τα 2 εργαστήρια 5 διδακτικών μονάδων το υπ.αρ. 2 και 10 διδακτικών μονάδων το υπ.αρ. 3 του Β' Εξαμήνου.

Το σύνολο των απαιτούμενων διδακτικών μονάδων για κάθε υποψήφιο του Μ.Δ.Ε. στη Βιοανόργανη Χημεία είναι 30.

*Διάρκεια μαθημάτων-παρακολούθηση-εξεταστικές περίοδοι*

Η χρονική διάρκεια των εκπαιδευτικών εξαμήνων του Π.Μ.Σ. ορίζεται σε (15) εργάσιμες εβδομάδες από τις οποίες οι δεκατρείς (13) για μαθήματα και οι δύο (2) για εξετάσεις. Εάν για διάφορους λόγους δεν πραγματοποιηθούν δέκα εβδομάδες διδασκαλίας, το εξάμηνο επαναλαμβάνεται. Με σκοπό να μην χαθούν διδακτικές εβδομάδες, εάν συγκεκριμένη ημερομηνία μαθημάτων συμπέσει με επίσημη αργία, το μάθημα προσδιορίζεται για την επόμενη ή την προηγούμενη ημέρα της αργίας. Οι υποψήφιοι έχουν την υποχρέωση να παρακολουθούν ανελλιπώς τα μαθήματα του Π.Μ.Σ. Διαπίστωση της παρακολούθησης σε ποσοστό μικρότερο των 3/4 των ΔΙ.Δ.Α.Χ.θειςών ωρών τους στερεί το δικαίωμα εξέτασης και οδηγεί στην επανάληψη

παρακολούθησης του μαθήματος. Απώλεια εργαστηριακών ασκήσεων απαγορεύεται. Επιτρέπεται η δικαιολογημένη απουσία σε μία (1) μόνο εργαστηριακή άσκηση, η οποία όμως επαναλαμβάνεται στο τέλος της περιόδου. Απώλεια δύο (2) εργαστηριακών ασκήσεων έστω και δικαιολογημένα οδηγεί σε επανάληψη της μίας το επόμενο έτος και αποκλεισμό του υποψηφίου από τις τελικές εξετάσεις.

#### *Διαδικασία απονομής Μ.Δ.Ε.*

Από το Β' εξαμήνο του Α' έτους σπουδών, ο υποψήφιος αρχίζει να ασχολείται ερευνητικά στο πλαίσιο του εργαστηρίου εισαγωγής στην ερευνητική μεθοδολογία της Βιοανόργανης Χημείας. Την ερευνητική του προσπάθεια ο υποψήφιος συνεχίζει και καθ' όλη τη διάρκεια του Β' έτους σπουδών του, αφού περατώσει επιτυχώς τις εξετάσεις όλων των υποχρεωτικών μαθημάτων και εργαστηρίων του Α' έτους σπουδών και του ενός από τα δύο θερινού εντατικού μαθήματος, και παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ερευνητικής του προσπάθειας υπό μορφή διατριβής στο τέλος των 4 εξαμήνων ή 2 ετών, η οποία φέρει το όνομα «Διατριβή Μεταπτυχιακής Ειδίκευσης», υπό την καθοδήγηση του επιβλέποντος μέλους Δ.Ε.Π. Την εργασία αυτή υποβάλλει στη γραμματεία του προγράμματος ζητώντας εγγράφως την απονομή του Μ.Δ.Ε. Το αίτημα του ενδιαφερομένου συνοδεύεται από έγγραφο του επιβλέποντος μέλους Δ.Ε.Π., στο οποίο διατυπώνεται η γνώμη του για την ποιότητα της εργασίας και την συνέχιση της διαδικασίας. Η εξέταση της διατριβής μεταπτυχιακής ειδίκευσης γίνεται από 3μελή εξεταστική επιτροπή που ορίζεται με πρόταση του επιβλέποντα, από την Ε.Δ.Ε. του προγράμματος και αποτελείται εκτός από τον επιβλέποντα, και από ένα τουλάχιστον μέλος Δ.Ε.Π. ενός από τα υπόλοιπα συνεργαζόμενα ιδρύματα. Το ένα τουλάχιστον από τα 3 μέλη Δ.Ε.Π. πρέπει να ανήκει στη βαθμίδα του Καθηγητή. Η απόφαση για έγκριση ή μη της διατριβής μπορεί να ληφθεί με σύμφωνη γνώμη τουλάχιστον δύο (2) από τα τρία (3) μέλη της επιτροπής. Η απονομή του Μ.Δ.Ε. γίνεται από το Τμήμα Χημείας, μετά από έγκριση της ΕΔΕ.

#### *Διαδικασία απόκτησης Διδακτορικού Διπλώματος*

Οι αποφοιτούντες από το Μ.Δ.Ε. έχουν το δικαίωμα να συνεχίσουν για Διδακτορικό Δίπλωμα. Στην περίπτωση αυτή ορίζεται 3μελής συμβουλευτική επιτροπή, σύμφωνα με τις νόμιμες διαδικασίες, από τα 3 μέλη της οποίας ο ένας είναι ο επιβλέπων καθηγητής, ενώ από τους 2 συμβούλους, ο ένας μπορεί να ανήκει σε ένα από τα συνεργαζόμενα τμήματα, υποχρεωτικά δε αν ο υποψήφιος έχει υποδειχθεί από το ίδρυμα στο οποίο ανήκει το μέλος Δ.Ε.Π.

Υποψήφιοι για Διδακτορικό Δίπλωμα μπορεί να εγγράφονται και πτυχιούχοι ισοδύναμου Μ.Δ.Ε. άλλων Τμημάτων της ημεδαπής ή αλλοδαπής κατά τις νόμιμες διαδικασίες.

Για την απόκτηση του διδακτορικού διπλώματος, εφ' όσον ο υποψήφιος γίνει δεκτός στο πρόγραμμα αυτό, συνεχίζει την έρευνά του και υποβάλλει στο τέλος του 8<sup>ου</sup> εξαμήνου διδακτορική διατριβή, η οποία πρέπει να γίνει δεκτή από το Τμήμα, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 2083/92 και τον Εσωτερικό Κανονισμό Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος.

#### *Χρονικά όρια για την απόκτηση Μ.Δ.Ε. και Δ.Δ.*

Ο χρόνος που απαιτείται για την απόκτηση Μ.Δ.Ε. δεν μπορεί να είναι μικρότερος από δύο (2) και μεγαλύτερος από τέσσερα (4) χρόνια πλήρους απασχόλησης.

Ο χρόνος που απαιτείται για την απόκτηση του Δ.Δ. δεν μπορεί να είναι μικρότερος από ένα (1) και μεγαλύτερος από πέντε (5) χρόνια πλήρους απασχόλησης, μετά την απόκτηση του Μ.Δ.Ε., για το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Σε ειδικές περιπτώσεις είναι δυνατή η παράταση του ανωτάτου χρόνου απόκτησης Μ.Δ.Ε. ή Δ.Δ. κατόπιν αιτιολογημένης αίτησης του υποψηφίου, σύμφωνα γνώμη του επιβλέποντος και σχετική απόφαση της Ε.Δ.Ε.

Η πλήρης απασχόληση αποτελεί υποχρέωση των εγγεγραμμένων σπουδαστών στο Π.Μ.Σ. Εάν για οποιοδήποτε λόγο ο υποψήφιος επιθυμεί παροδική διακοπή της πλήρους απασχόλησής του στο Π.Μ.Σ. το δηλώνει εγγράφως στο Τμήμα, μετά από συνεννόηση με τον επιβλέποντα. Το διάστημα αυτό δεν λαμβάνεται υπ' όψιν στις παραπάνω περιοριστικές προθεσμίες μετά από απόφαση της Ε.Δ.Ε.

### **γ. ΠΜΣ «Αγροχημεία και Βιολογικές Καλλιέργειες»**

#### *Γενικές Διατάξεις*

Το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων οργανώνει και λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2002-2003 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης (Π.Μ.Σ.Ε.) με τίτλο, «Αγροχημεία και Βιολογικές Καλλιέργειες» σε συνεργασία με το Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και τη Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, σύμφωνα με τις διατάξεις της απόφασης αυτής και τις διατάξεις των άρθρων 10 έως 12 του Ν. 2083/92.

*Αντικείμενο-σκοπός*

1. Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης του Τμήματος Χημείας έχει ως αντικείμενο την παροχή εκπαίδευσης μεταπτυχιακού επιπέδου στην Αγροχημεία και τις Βιολογικές καλλιέργειες, έτσι ώστε οι πτυχιούχοι του προγράμματος να αποκτήσουν ισχυρό επιστημονικό υπόβαθρο, εμπειρία και τεχνογνωσία για την υιοθέτηση βέλτιστων λύσεων και εφαρμογών στη γεωργική και κτηνοτροφική παραγωγή, την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και την προστασία του περιβάλλοντος.
2. Οι βασικοί σκοποί του προγράμματος σπουδών είναι οι εξής:
  - Παροχή υψηλού επιπέδου μεταπτυχιακών σπουδών
  - Παροχή γνώσης στις σύγχρονες εξελίξεις της αγροχημείας και των βιολογικών καλλιεργειών
  - Ανάπτυξη τεχνικών και μεθοδολογιών καλλιεργειών φιλικών προς το περιβάλλον
  - Εφαρμογή βιολογικών μεθοδολογιών για την παραγωγή φυτικών και ζωϊκών προϊόντων υψηλής ποιότητας ιδιαίτερα από την άποψη της επιβάρυνσής τους με τοξικές και επιβλαβείς ουσίες.
  - Δημιουργία επιστημόνων με τις απαιτούμενες δεξιότητες για επιτυχή σταδιοδρομία στον ιδιωτικό, δημόσιο και ακαδημαϊκό τομέα
  - Προετοιμασία για μεταπτυχιακές σπουδές διδακτορικού επιπέδου.
3. Είναι προφανές ότι όλοι οι συντελεστές που συμμετέχουν στο εν λόγω μεταπτυχιακό πρόγραμμα αναλαμβάνουν την αυτονόητη ευθύνη να προωθούν το κριτήριο της ποιότητας σε κάθε μορφής δραστηριότητα και να μεταφέρουν νέα τεχνογνωσία στους θεραπευμένους από το πρόγραμμα επιστημονικούς τομείς.

*Μεταπτυχιακοί Τίτλοι*

Το Π.Μ.Σ.Ε. του Τμήματος Χημείας οδηγεί στην απονομή:

- α) Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην 'Αγροχημεία και Βιολογικές Καλλιέργειες', ανάλογο και ισοδύναμο με το διεθνή τίτλο M.Sc. (Master of Science) στις εξής επιμέρους εξειδικεύσεις:
1. Περιβαλλοντική Αγροχημεία
  2. Βιολογικές Καλλιέργειες
- β) Διδακτορικού Διπλώματος σε γνωστικά αντικείμενα ανάλογα αυτών του τμήματος Χημείας και των τμημάτων που συμπράττουν. Ο τίτλος αυτός ισοδυναμεί με το διεθνή τίτλο Ph.D. (Doctor of Philosophy).

*Κατηγορία Πτυχιούχων*



Στο Π.Μ.Σ.Ε. του Τμήματος Χημείας με τίτλο 'Αγροχημεία και Βιολογικές Καλλιέργειες' γίνονται δεκτοί Πτυχιούχοι Γεωτεχνικών Επιστημών, Τμημάτων Χημείας, Βιολογίας, Χημικής Μηχανικής καθώς και άλλων σχετικών εφαρμοσμένων επιστημονικών κλάδων Ανώτατης Εκπαίδευσης της ημεδαπής ή αναγνωρισμένων ομοταγών Ιδρυμάτων της αλλοδαπής.

Σπουδαστές του ΠΜΣΕ οι οποίοι είναι πτυχιούχοι τμημάτων με σχετικά ασθενές επιστημονικό υπόβαθρο είναι δυνατό να υποχρεωθούν να παρακολουθήσουν μέχρι 3 (τρία) μαθήματα του προπτυχιακού προγράμματος του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων ή/και των τμημάτων που συμπράττουν.

#### *Χρονική Διάρκεια*

Το Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας διαρκεί τέσσερα διδακτικά εξάμηνα. Τα μαθήματα περιλαμβάνουν διδασκαλία (παραδόσεις, εργαστηριακές ασκήσεις, εξετάσεις και σεμινάρια). Το πρώτο και το δεύτερο εξάμηνο περιλαμβάνουν από τέσσερα μαθήματα το καθένα. Το τρίτο και το τέταρτο εξάμηνο περιλαμβάνουν την εκπόνηση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας.

#### *Πρόγραμμα Μαθημάτων*

1. Κάθε διδακτικό εξάμηνο περιλαμβάνει τουλάχιστον 13 πλήρεις διδακτικές εβδομάδες. Τα μαθήματα χωρίζονται σε Υποχρεωτικά και Επιλογής. Τα υποχρεωτικά εξαμηνιαία μαθήματα ισοδυναμούν με τέσσερις διδακτικές μονάδες, τα μαθήματα επιλογής ισοδυναμούν με δύο διδακτικές μονάδες ενώ η Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία ισοδυναμεί με 20 διδακτικές μονάδες. Τα υποχρεωτικά μαθήματα περιλαμβάνουν απαραίτητα θεωρητική και εργαστηριακή διδασκαλία. Το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης απονέμεται μετά τη συμπλήρωση 52 διδακτικών μονάδων.
2. Κάθε σπουδαστής διδάσκεται τρία (3) μαθήματα υποχρεωτικά και δυο (2) μαθήματα επιλογής ανά εξάμηνο. Η εξειδίκευση κάθε φοιτητή θα προκύπτει από το γνωστικό αντικείμενο της μεταπτυχιακής- διπλωματικής εργασίας και το πρόγραμμα μαθημάτων που θα ακολουθήσει.

Τα υποχρεωτικά μαθήματα και τα μαθήματα επιλογής για τις δύο (2) εξειδικεύσεις είναι τα παρακάτω:

**ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΗΝ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ»**

Α' Εξάμηνο

Μαθήματα Υποχρεωτικά

1. Έδαφος, φυτό και αειφορική γεωργία
2. Εισαγωγή στην Αγροχημεία
3. Φυσικές και χημικές διεργασίες στα γεωργικά συστήματα

Μαθήματα Επιλογής

4. Εργαστήριο χημικής και περιβαλλοντικής τεχνολογίας
5. Ολοκληρωμένη διαχείριση φυτικής παραγωγής και Βιολογική γεωργία
6. Γεωργικά οικοσυστήματα και καλλιεργητικές παρεμβάσεις
7. Μοριακή γενετική και εφαρμογές στην αγροτική παραγωγή

Β' Εξάμηνο

Μαθήματα Υποχρεωτικά

1. Αγροκτηνοτροφικά συστήματα
2. Έλεγχος ρύπανσης και Τεχνολογίες προστασίας περιβάλλοντος
3. Εργαστήριο ενόργανης χημικής και μικροβιολογικής ανάλυσης γεωργικών προϊόντων

Μαθήματα Επιλογής

4. Μέθοδοι και τεχνικές βιοκαλλιεργειών
5. Διαχείριση γεωργικών και κτηνοτροφικών παραπροϊόντων
6. Φυτοφάρμακα και περιβάλλον
7. Βιοασφάλεια και ολική ποιότητα στη ζωϊκή παραγωγή

**ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΙΣ «ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ»**

Α' Εξάμηνο

Μαθήματα Υποχρεωτικά

1. Έδαφος, φυτό και αειφορική γεωργία
2. Μοριακή γενετική και εφαρμογές στην αγροτική παραγωγή
3. Ολοκληρωμένη διαχείριση φυτικής παραγωγής και Βιολογική γεωργία

Μαθήματα Επιλογής

4. Φυσικές και χημικές διεργασίες στα γεωργικά συστήματα
5. Εισαγωγή στην Αγροχημεία
6. Γεωργικά οικοσυστήματα και καλλιεργητικές παρεμβάσεις
7. Βιολογική κτηνοτροφία

Β' ΕξάμηνοΜαθήματα Υποχρεωτικά

1. Αγροκτηνοτροφικά συστήματα- Υδατοκαλλιέργειες
2. Μέθοδοι και τεχνικές βιοκαλλιεργειών
3. Εργαστήριο ενόργανης χημικής και μικροβιολογικής ανάλυσης γεωργικών προϊόντων

Μαθήματα Επιλογής

4. Έλεγχος Ρύπανσης και Τεχνολογίες προστασίας περιβάλλοντος
5. Διαχείριση γεωργικών και κτηνοτροφικών παραπροϊόντων
6. Προστασία ζωικού κεφαλαίου
7. Βιοασφάλεια και ολική ποιότητα στη ζωική παραγωγή
8. Αλληλεπιδράσεις φυτών και μικροβίων

*Αριθμός Εισακτέων*

Ο αριθμός εισακτέων ορίζεται κατ' ανώτατο όριο σε είκοσι (20) φοιτητές. Το θεωρητικό μέρος του προγράμματος θα υλοποιείται στις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων ενώ το εργαστηριακό μέρος θα υλοποιείται στις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, σύμφωνα με την παράγραφο 3<sup>α</sup> του άρθρου 28 του Ν. 1404/1983 όπως αυτή αντικαταστάθηκε με την παράγραφο 13 το άρθρου 5 του Ν. 2916/2001.

*Προσωπικό*

1. Στο Π.Μ.Σ.Ε. του Τμήματος Χημείας θα απασχοληθούν μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος Χημείας και του Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων καθώς και μέλη ΕΠ του Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του ΤΕΙ Ηπείρου. Στο πρόγραμμα μπορούν να διδάξουν μέλη και άλλων τμημάτων του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, ή επιστήμονες με αναγνωρισμένο επαγγελματικό έργο σε σχετικό επιστημονικό πεδίο και κύρος, της ημεδαπής και αλλοδαπής, με βάση την παράγραφο 3 του άρθρου 12 του Ν.2083/1992.

2. Προκειμένου να προσελκυσθούν για να διδάξουν στο πρόγραμμα ικανά και διακεκριμένα μέλη Δ.Ε.Π. ή ΕΠ πλήρους και αποκλειστικής απασχόλησης είναι στη διακριτή ευχέρεια της Συγκλήτου η παροχή οικονομικών κινήτρων στην κατηγορία αυτή του διδακτικού προσωπικού.

#### *Υλικοτεχνική Υποδομή*

Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και το Τ.Ε.Ι. Ηπείρου διαθέτουν την κατάλληλη κτιριακή υποδομή, την κατάλληλη υποδομή βιβλιοθήκης και τον απαραίτητο εξοπλισμό τόσο σε οπτικοακουστικά μέσα όσο και σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές για την απρόσκοπτη διεξαγωγή του προγράμματος.

#### *Κόστος Λειτουργίας*

Η οργάνωση και λειτουργία του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών θα καλυφθεί αρχικά μέσω της χρηματοδότησης από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Αρχικής Κατάρτισης. Το Πρόγραμμα είναι μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα και υποστηρίζεται εμμέσως από το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και το Τ.Ε.Ι. Ηπείρου (κτίρια, βιβλιοθήκες, εργαστήρια, δαπάνες ρεύματος, θέρμανσης, καθαρισμού, ύδρευσης κ.λ.π.).

#### *Μεταβατικές Διατάξεις*

Μέχρι την έκδοση του κανονισμού που θα διέπει την οργάνωση και λειτουργία του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών, όλα τα σχετικά θέματα ρυθμίζονται με αποφάσεις της Γ.Σ. Ειδικής Σύθεσης του Τμήματος. Τον κανονισμό εγκρίνει η σύγκλητος **μετά από πρόταση της Γ.Σ. Ειδικής Σύθεσης του Τμήματος.**



## VI. ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Στο Τμήμα Χημείας λειτουργούν οι ακόλουθες επιτροπές οι οποίες σύμφωνα με το νόμο συγκροτούνται από τον εκάστοτε Πρόεδρο του Τμήματος για τη μελέτη και διεκπεραίωση συγκεκριμένων θεμάτων.

### A. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

1. Καμπανός Θεμιστοκλής, Καθηγητής (συντονιστής)
2. Βαϊμάκης Τιβέριος, Καθηγητής
3. Βαρβούνης Γεώργιος, Καθηγητής
4. Βλεσσίδης Αθανάσιος, Αν. Καθηγητής
5. Δεμερτζής Παναγιώτης, Καθηγητής
6. Κοσμάς Μάριος, Καθηγητής
7. Λέκκα Μαρία-Ελένη, Καθηγήτρια
8. Λουλούδη Μαρία, Καθηγήτρια
9. Σκούλικα Σταυρούλα, Αν. Καθηγήτρια
10. Τσαπαρλής Γεώργιος, Καθηγητής
11. Τσελέπης Αλέξανδρος, Καθηγητής
12. (φοιτητής)

### B. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΩΡΟΛΟΓΙΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

1. Χατζηκακού Σωτήριος, Αν. Καθηγητής (συντονιστής)
2. Θεοδώρου Βασιλική, Αν. Καθηγήτρια
3. Σκούλικα Σταυρούλα, Αν. Καθηγήτρια
4. Πάνου-Πομώνη Ευγενία, Αν. Καθηγήτρια
5. Σαββαΐδης Ιωάννης, Αν. Καθηγητής
6. Σακκάς Βασίλειος, Λέκτορας
7. Τσίπης Αθανάσιος, Επ. Καθηγητής
8. Φλώρου Αγγελική, Ε.Δ.Ι.Π.

### Γ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

1. Τσαπαρλής Γεώργιος, Καθηγητής (συντονιστής)
2. Γεροθανάσης Ιωάννης, Καθηγητής
3. Μπόκαρης Ευθύμιος, Αν. Καθηγητής
4. Σκομπρίδης Κων/νος, Αν. Καθηγητής
5. Τσίκαρης Βασίλειος, Καθηγητής

### Δ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

1. Τσίκαρης Βασίλειος, Καθηγητής (συντονιστής)
2. Βλάχος Κων/νος, Αν. Καθηγητής
3. Κούγκου Άννα-Ειρήνη, Αν. Καθηγήτρια
4. Μπαδέκα Αναστασία, Λέκτορας
5. Πετράκης Δημήτριος, Αν. Καθηγητής
6. Προδρομίδης Μάμαντος, Επ. Καθηγητής

### Ε. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

1. Τσαπαρλής Γεώργιος, Καθηγητή, (συντονιστής)
2. Βαϊμάκης Τιβέριος, Καθηγητής

3. Θεοδώρου Βασιλική, Αν. Καθηγήτρια
4. Κοντομηνάς Μιχαήλ, Καθηγητής
5. Κοσμάς Μάριος, Καθηγητής
6. Λέκκα Μαρία-Ελένη, Καθηγήτρια
7. Μαλανδρίνος Γεράσιμος, Επ. Καθηγητής
8. Προδρομίδης Μάμας, Επ. Καθηγητής
9. Σίσκος Μιχαήλ, Ανλ. Καθηγητής
10. Σκομπρίδης Κων/νος, Αν. Καθηγητής
11. Τσίπης Αθανάσιος, Επ. Καθηγητής
12. Μούσης Βασίλειος, Υπάλληλος Ε.Δ.Ι.Π.

#### **ΣΤ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ERASMUS**

1. Χατζηκακού Σωτήριος, Αν. Καθηγητής (συντονιστής)
2. Φλώρου Αγγελική, Ε.Δ.Ι.Π.
3. Μπαδέκα Αναστασία, Λέκτορας
4. Πετράκης Δημήτριος, Αν. Καθηγητής
5. Μαλανδρίνος Γεράσιμος, Επ. Καθηγητής
6. Λέκκα Μαρία-Ελένη, Καθηγήτρια
7. Μελισσάς Βασίλειος, Αν. Καθηγητής
8. Σταλίκας Κων/νος, Αν. Καθηγητής

#### **Ζ. ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

1. Τσελέπης Αλέξανδρος, Καθηγητής (συντονιστής)
2. Κονιδάρη Κων/να, Επ. Καθηγήτρια
3. Λέκκα Μαρία-Ελένη, Καθηγήτρια
4. Λουλούδη Μαρία, Καθηγήτρια
5. Μυλωνά-Κοσμά Αγνή, Καθηγήτρια
6. Πετράκης Δημήτριος, Αν. Καθηγητής
7. Σκομπρίδης Κων/νος, Αναπλ. Καθηγητής
8. Τασιούλα Μαρία, Επ. Καθηγήτρια

#### **Η. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ Μ.Φ. 2013-2014**

1. Γαρούφης Αχιλλέας, Αν. Καθηγητής (συντονιστής)
2. Βλεσσίδης Αθανάσιος, Αν. Καθηγητής
3. Δεμερτζής Παναγιώτης, Καθηγητής
4. Κούκκου Άννα-Ειρήνη, Αν. Καθηγήτρια
5. Λαζαρίδης Θεόδωρος, Λέκτορας
6. Πετράκης Δημήτριος, Αν. Καθηγητής
7. Σκομπρίδης Κων/νος, Αν. Καθηγητής

#### **Θ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ Μ.Φ. ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ**

1. Μυλωνά-Κοσμά Αγνή, Καθηγήτρια (συντονίστρια)
2. Ακρίδα Κων/λα, Αν. Καθηγήτρια
3. Βλεσσίδης Αθανάσιος, Αν. Καθηγητής
4. Θεοδώρου Βασιλική, Αν. Καθηγήτρια
5. Λουκατζίκου Λουκία, Λέκτορας
6. Πλακατούρας Ιωάννης, Καθηγητής
7. Τσουκάτος Δημόκριτος, Καθηγητής

#### **Ι. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΟΔΗΓΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ**

1. Βαρβούνης Γεώργιος, Καθηγητής (συντονιστής)
2. Βλάχος Κων/νος, Αν. Καθηγητής
3. Λασηθιωτάκη Μαρία, Ι.Δ.Α.Χ.
4. Τσίπης Αθανάσιος, Επ. Καθηγητής
5. Φλώρου Αγγελική, Ε.Δ.Ι.Π.

**ΙΑ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ  
( Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΘΑ ΑΛΛΑΞΕΙ )**

**ΙΒ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΟΜΕΑ**

1. Σακκάς Βασίλειος, Λέκτορας (συντονιστής)
2. Μπαδέκα Αναστασία, Λέκτορας
3. Τζάκος Ανδρέας, Λέκτορας

**ΙΓ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ**

1. Βλάχος Κων/νος, Αν. Καθηγητής (συντονιστής)
2. Πετράκης Δημήτριος, Αν. Καθηγητής
3. Σακκάς Βασίλειος, Λέκτορας
4. Τζάκος Ανδρέας, Λέκτορας
5. Βλέτσας Χρήστος, Ι.Δ.Α.Χ. (τεχνικός υπεύθυνος)

**ΙΔ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΦΟΙΤΗΤΙΚΟΥ ΑΝΑΓΝΩΣΤΗΡΙΟΥ**

1. Μελισσάς Βασίλειος, Αν. Καθηγητής (συντονιστής)
2. Βαϊμάκης Τιβέριος, Καθηγητής
3. Ζαρκάδης Αντώνιος, Αν. Καθηγητής

**ΙΕ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

1. Λέκκα Μαρία-Ελένη, Καθηγήτρια (συντονίστρια)
2. Πλακατούρας Ιωάννης, Καθηγητής
3. Σίσκος Μιχάλης, Αν. Καθηγητής
4. Σκούλικα Σταυρούλα, Αν. Καθηγήτρια
5. Τασιούλα Μαρία, Επ. Καθηγήτρια
6. Μπράφας Γεώργιος, Ε.ΤΕ.Π.
7. Πιπερίδη Χριστίνα, Ε.Δ.Ι.Π.
8. Ταμπάκη Αφροδίτη, Ε.Δ.Ι.Π.

**ΙΣΤ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΔΙΑΧ/ΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΦΟΙΤΗΤΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ**

1. Χατζηαράπογλου Λάζαρος, Καθηγητής (συντονιστής)
2. Καλλιμάνης Αριστείδης, Ι.Δ.Α.Χ.
3. Καρκαμπούνας Αθανάσιος, Ε.Δ.Ι.Π.
4. Κρικοριάν Γρηγόριος, Ε.Δ.Ι.Π.
5. Πιπερίδη Χριστίνα, Ε.Δ.Ι.Π.
6. Ταμπάκη Αφροδίτη, Ε.Δ.Ι.Π.
7. Τέλλης Κων/νος, Ε.Δ.Ι.Π.
8. Φλώρου Αγγελική, Ε.Δ.Ι.Π.

**ΙΖ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ & ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΩΡΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ**

1. Πλακατούρας Ιωάννης, Καθηγητής (συντονιστής)



2. Βαϊμάκης Τιβέριος, Καθηγητής
3. Κούκκου Άννα-Ειρήνη, Αν. Καθηγήτρια
4. Μιχαηλίδης Άδωνις, Καθηγητής
5. Σκομπρίδης Κων/νος, Αν. Καθηγητής
6. Σταλίκας Κων/νος, Αν. Καθηγητής
7. Χατζηκακού Σωτήριος, Αν. Καθηγητής

#### **ΙΗ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΟΙΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

1. Σίσκος Μιχαήλ, Αν. Καθηγητής (συντονιστής)
2. Μαλανδρίνος Γεράσιμος, Επ. Καθηγητής
3. Μιχαηλίδης Άδωνις, Καθηγητής
4. Μπαδέκα Αναστασία, Λέκτορας
5. Πετράκης Δημήτριος, Αν. Καθηγητής
6. Προδρομίδης Μάμας, Επ. Καθηγητής
7. Σκομπρίδης Κων/νος, Αν. Καθηγητής

#### **ΙΘ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΡΣΗΣ ΠΑΛΑΙΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ**

1. Ακρίδα-Δεμερτζή Κων/λα, Αν. καθηγήτρια (συντονίστρια)
2. Μάνος Εμμανουήλ, Λέκτορας
3. Μπράφας Γεώργιος, Ε.Τ.Ε.Π.

#### **Κ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ**

1. Πλακατούρας Ιωάννης, Καθηγητής (συντονιστής)
2. Δεμερτζής Παναγιώτης, Καθηγητής
3. Λέκκα Μαρία-Ελένη, Καθηγήτρια
4. Μπόκαρης Ευθύμιος, Αν. Καθηγητής
5. Σκομπρίδης Κων/νος Αν. Καθηγητής
6. Σκούλικα Σταυρούλα, Αν. Καθηγήτρια
7. Σταλίκας Κων/νος, Αν. Καθηγητής
8. Πιπερίδη Χριστίνα, Ε.Δ.Ι.Π.

#### **ΚΑ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΞΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ & ΑΠΟΘΗΚΗΣ**

1. Βαρβούνης Γεώργιος, Καθηγητής (συντονιστής)
2. Μαλανδρίνος Γεράσιμος, Επ. Καθηγητής
3. Μάνος Εμμανουήλ, Λέκτορας
4. Προδρομίδης Μάμαντος, Επ. Καθηγητής
5. Χατζηκακού Σωτήριος, Αν. Καθηγητής
6. Πιπερίδη Χριστίνα, Ε.Δ.Ι.Π.

#### **ΚΒ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΟΡΓΑΝΩΝ**

1. Λουλουδή Μαρία, Καθηγήτρια (συντονίστρια)
2. Τσαπαρλής Γεώργιος, Καθηγητής
3. Κοντομηνάς Μιχαήλ, Καθηγητής
4. Βαϊμάκης Τιβέριος, Καθηγητής
5. Πάνου Ευγενία, Αν. Καθηγήτρια
6. Μούσης Βασίλειος, Ε.Δ.Ι.Π.

#### **ΚΓ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ**

1. Πιπερίδη Χριστίνα, Ε.Δ.Ι.Π. (συντονίστρια)
2. Μπράφας Γεώργιος, Ε.Τ.Ε.Π.
3. Τσούτση Χαρούλα, Ε.Δ.Ι.Π.

**ΚΔ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΓΟΡΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΙΔΩΝ 2014**

**Τακτικά μέλη**

1. Φλώρου Αγγελική, Ε.Δ.Ι.Π.
2. Πιπερίδη Χριστίνα, Ε.Δ.Ι.Π..
3. Ταμπάκη Αφροδίτη, Ε.Δ.Ι.Π.

**Αναπληρωματικά μέλη**

1. Καρκαμπούνας Αθανάσιος, Ε.Δ.Ι.Π.
2. Καλλιμάνης Αριστείδης, Ι.Δ.Α.Χ.
3. Τέλλης Κωνσταντίνος, Ε.Δ.Ι.Π.

**ΚΕ. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «Ψηφιακές Δράσεις Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης».**

1. Εργαστήριο Οργανικής: Τζάκος Ανρέας, Λέκτορας (συντονιστής)
2. Εργαστήριο Αναλυτικής: Σταλίκας Κων/νος, Αν. Καθηγητής
3. Εργαστήριο Βιοχημείας: Κούκκου Αννα-Ειρήνη, Αν. Καθηγήτρια
4. Εργαστήριο Ανόργανης: Μαλανδρίνος Γεράσιμος, Επ. Καθηγητής
5. Εργαστήριο Τροφίμων: Μπαδέκα Αναστασία, Λέκτορας
6. Τομέας Φυσικοχημείας: Μυλωνά-Κοσμά Αγνή, Καθηγήτρια
7. Εργαστήριο Βιομηχανικής: Πετράκης Δημήτριος, Αν. Καθηγητής



**VII. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΩΝ Δ.Ε.Π. ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

(Για κλήση των τετραψήφιων αριθμών από εξωτερικό τηλέφωνο χρησιμοποιείστε 26510-0xxxx)

1. Ακρίδα Κωνσταντούλα, Επίκουρη Καθηγήτρια	8339
2. Αλμπάνης Τριαντάφυλλος, Καθηγητής	8348
3. Βαϊμάκης Τιβέριος, Καθηγητής	8352
4. Βαρβούνης Γεώργιος, Καθηγητής	8382
5. Βλάχος Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8430
6. Βλεσσίδης Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8401
7. Γαρούφης Αχιλλέας, Αναπληρωτής Καθηγητής	8409
8. Γεροθανάσης Ιωάννης, Καθηγητής	8389
9. Δεμερτζής Παναγιώτης, Καθηγητής	8340
10. Ζαρκάδης Αντώνης, Αναπληρωτής Καθηγητής	8379
11. Θεοδώρου-Κασιούμη Βασιλική, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια	8591
12. Καμπανός Θεμιστοκλής, Καθηγητής	8423
13. Κονιδάρη Κωνσταντίνα, Επίκουρη Καθηγήτρια	8408
14. Κοντομηνάς Μιχάλης, Καθηγητής	8342
15. Κοσμάς Μάριος, Καθηγητής	8442
16. Κούκκου Ειρήνη-Άννα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια	8371
17. Λέκκα Μαρία-Ελένη, Καθηγήτρια	8367
18. Λουκατζίκου Λουκία, Λέκτορας	8349
19. Λουλούδη Μαρία, Καθηγήτρια	8418
20. Μαλανδρίνος Γεράσιμος, Επίκουρος Καθηγητής	8407
21. Μάνος Εμμανουήλ, Λέκτορας	8416
22. Μελισσάς Βασίλειος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8471
23. Μιχαηλίδης Αδωνης, Καθηγητής	8447
24. Μπαδέκα Αναστασία, Λέκτορας	8705
25. Μπόκαρης Ευθύμιος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8377
26. Μυλωνά-Κοσμά Αγνή, Καθηγήτρια	8441
27. Πάνου Ευγενία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια	8393
28. Παπαμιχαήλ Εμμανουήλ, Καθηγητής	8395
29. Πετράκης Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8347
30. Πλακατούρας Ιωάννης, Καθηγητής	8417
31. Προδρομίδης Μάμας, Επίκουρος Καθηγητής	8412
32. Ρηγανάκος Κυριάκος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8341
33. Ρούσσης Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής	8344

34. Σαββαΐδης Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής	8343
35. Σακκάς Βασίλειος, Λέκτορας	8303
36. Σίσκος Μιχάλης, Αναπληρωτής Καθηγητής	8394
37. Σκομπρίδης Κων/νος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8598
38. Σκούλικα Σταυρούλα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια	8446
39. Σταλίκας Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8414
40. Τασιούλα Μαρία, Επίκουρη Καθηγήτρια	8345
41. Τάτσης	
42. Τσαπαρλής Γεώργιος, Καθηγητής	8431
43. Τσελέπης Αλέξανδρος, Καθηγητής	8365
44. Τσίκαρης Βασίλειος, Καθηγητής	8383
45. Τσίπης Αθανάσιος, Επίκουρος Καθηγητής	8333
46. Τσουκάτος Δημόκριτος, Καθηγητής	8368
47. Τζάκος Ανδρέας, Επίκουρος Καθηγητής	8387
48. Χατζηαράπογλου Λάζαρος, Καθηγητής	8380
49. Χατζηκακού Σωτήριος, Αναπληρωτής Καθηγητής	8374

#### **VIII. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΜΟΤΙΜΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

1. Ευμοιρίδης Νικόλαος, Ομότιμος Καθηγητής	8702
2. Καραγιάννης Μιλτιάδης, Ομότιμος Καθηγητής	8406
3. Χατζηλιάδης Νικόλαος, Ομότιμος Καθηγητής	8420

#### **VIII. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ -ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

(Για κλήση των τετραψήφιων αριθμών από εξωτερικό τηλέφωνο χρησιμοποιείστε 265100-xxxx)

1. Γκορέζη Μαριάννα (Ε.Δ.Ι.Π.)	Ε3 ισόγειο	7386
2. Διαμάντη Αικατερίνη (Ι.Δ.Α.Χ.)		
3. Καλλιμάνης Αριστείδης (Ι.Δ.Α.Χ.)	X2-119	8356
4. Καρκαμπούνας Αθανάσιος (Ε.Δ.Ι.Π.)	X2-223	8428
5. Κρικοριάν Δημήτριος (Ε.Δ.Ι.Π.)	Ε3 ισόγειο	8376
6. Λασηθιωτάκη Μαρία (Ι.Δ.Α.Χ.)	X2-211α	8354

7. Μούσης Βασίλειος (Ε.Δ.Ι.Π.)	Ε3 ισόγειο	7386
8. Μπόττη Βασιλική (Ε.Δ.Ι.Π.)	X2-083	8317
9. Μπράφας Γεώργιος (Ε.Τ.Ε.Π.)	X2-106	8395
10. Ντόκορου Βασιλική(Ε.Δ.Ι.Π.)	X3-117α	8445
11. Πανταζή Δέσποινα (Ε.Δ.Ι.Π.)	X3-124	8378
12. Πιπερίδη Χριστίνα (Ε.Δ.Ι.Π.)	X2-119	8356
13. Ταμπάκη Αφροδίτη (Ε.Δ.Ι.Π.)	X3-321	8436
14. Τέλλης Κωνσταντίνος (Ε.Δ.Ι.Π.)	X3-124	8326
15. Τσιατούρας Βασίλειος (Ε.Δ.Ι.Π.)	X3-224	8728
16. Τσιαφούλης Κωνσταντίνος (Ε.Δ.Ι.Π.)	X3-114	8315
17. Τσούτση Χαρούλα (Ε.Δ.Ι.Π.)	X2-224	8363
18. Φιαμέγκος Ιωάννης (Ε.Τ.Ε.Π.)	X2-080	8336
19. Φλώρου Αγγελική (Ε.Δ.Ι.Π.)	X2-080	8403



## ΙΧ. ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ



Η Βιβλιοθήκη και Κέντρο Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (Β.Κ.Π.-Π.Ι.) στεγάζεται σε αυτόνομο κτίριο έξι (6) ορόφων στο κέντρο της Πανεπιστημιούπολης Ιωαννίνων. Πρόκειται για το μεγαλύτερο κτίριο Βιβλιοθήκης στην Ελλάδα συνολικής επιφάνειας 17.400 τ.μ. εκ των οποίων τα 14.500τ.μ. διατίθενται για τις ανάγκες της Βιβλιοθήκης και τα υπόλοιπα για άλλες λειτουργίες του Πανεπιστημίου. Αποτελείται από έξι (6) ορόφους, εκ των οποίων οι τέσσερις πρώτοι χρησιμοποιούνται για βιβλιοστάσια και θέσεις ανάγνωσης, ενώ οι άλλοι δύο όροφοι χρησιμοποιούνται προσωρινά για τις ανάγκες του προσωπικού.

Στο ισόγειο αναπτύσσονται τα ακόλουθα: *Πληροφοριακό υλικό της Βιβλιοθήκης (Λεξικά, Εγκυκλοπαίδειες, κ.λ.π.), Σειρές, Εκθετήρια Περιοδικών (τρέχουσες συνδρομές), Αναγνωστήριο.*

Από τον πρώτο έως τον τρίτο όροφο αναπτύσσεται η συλλογή των βιβλίων σύμφωνα με το δεκαδικό ταξινομικό σύστημα DEWEY (σε γενικές κατηγορίες και στη συνέχεια σε υποκατηγορίες).

Στον τέταρτο όροφο βρίσκονται τα περιοδικά προηγούμενων ετών. Θέσεις ανάγνωσης εκτός από το ισόγειο υπάρχουν και σε όλους τους υπόλοιπους ορόφους. Το υλικό της Βιβλιοθήκης ανέρχεται σε 10.000 περίπου βιβλία και 217 τίτλους περιοδικών. Η Κεντρική Βιβλιοθήκη παρέχει υπηρεσίες χρήσης Βιβλιοθήκης (δανεισμό βιβλίων, αναγνωστήριο κ.λπ.), υπηρεσίες βιβλιογραφικής τεκμηρίωσης και πληροφόρησης, καθώς επίσης και προμήθεια επιστημονικών άρθρων. Η Βιβλιοθήκη με τη συμμετοχή της στο Εθνικό Δίκτυο Επιστημονικών και Τεχνολογικών Βιβλιοθηκών και σε συνεργασία με το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης δίνει τη δυνατότητα στα μέλη της Πανεπιστημιακής Κοινότητας να παραγγείλουν άρθρα περιοδικών από άλλες Ελληνικές Βιβλιοθήκες και από Βιβλιοθήκες του Εξωτερικού με σκοπό την κάλυψη των εκπαιδευτικών και ερευνητικών αναγκών των μελών της Ακαδημαϊκής Κοινότητας.

Η βιβλιοθήκη του Τμήματος Χημείας ενσωματώθηκε από τον Νοέμβριο του 2002 στην Κεντρική Βιβλιοθήκη. Τα περιοδικά της Χημείας λόγω του μεγάλου όγκου που καταλάμβαναν, χωρίστηκαν προσωρινά από το έτος έναρξης της συνδρομής τους έως και το 1995 σε ειδικό χώρο στο ισόγειο και από το 1996 έως και σήμερα στον τέταρτο όροφο. Η συλλογή της Χημείας αποτελείται από ερευνητικά περιοδικά, σειρές και επιστημονικά βιβλία. Η μορφή της βιβλιοθήκης αλλάζει με γρήγορους



ρυθμούς και το έντυπο υλικό αντικαθίσταται από την ηλεκτρονική πληροφόρηση με την οποία ανακτάται η πληροφορία με ακρίβεια και εξειδίκευση σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

### **ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΩΝ**

#### **Αναγνώστρια-Η/Υ Αναγνώστών**

Η Β.Κ.Π.-Π.Ι. διαθέτει περισσότερες από 500 θέσεις ανάγνωσης διασκορπισμένες στους διάφορους χώρους της Βιβλιοθήκης, καθώς και περί τους 40 Η/Υ για χρήση των αναγνώστών. Σε όλους τους ορόφους της Βιβλιοθήκης υπάρχει η δυνατότητα ενσύρματης και ασύρματης πρόσβασης στο Διαδίκτυο (Internet). Στο χώρο της Βιβλιοθήκης υπάρχουν υπολογιστές, η χρήση των οποίων περιορίζεται στην αναζήτηση στον ηλεκτρονικό κατάλογο, καθώς και υπολογιστές που χρησιμοποιούνται για αναζήτηση στο διαδίκτυο και τη χρήση λογισμικών πακέτων.

Στους ορόφους της Βιβλιοθήκης υπάρχουν φωτοτυπικά μηχανήματα που λειτουργούν με κάρτες φωτοτύπησης. Κάρτες φωτοτύπησης πωλούνται στο Γκισέ εξυπηρέτησης και στο μηχανήμα πώλησης καρτών στο Ισόγειο. Υπάρχουν επίσης πολυμηχανήματα (φωτοτυπικά-εκτυπωτές δικτύου-σαρωτές) (Scan2Mail), που παρέχουν στο χρήστη τη δυνατότητα να σαρώσει έντυπο υλικό (π.χ. σελίδες βιβλίων/περιοδικών) και να το αποστείλει μέσω e-mail στη διεύθυνση που θα ορίσει.

#### **Διαδανεισμός Βιβλίων**

Στη Βιβλιοθήκη και Κέντρο Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (Β.Κ.Π.-Π.Ι.) λειτουργεί «Υπηρεσία Διαδανεισμού», η οποία αναλαμβάνει για λογαριασμό των αναγνώστών της τον δανεισμό βιβλίων που δεν υπάρχουν στον κατάλογο της, υπάρχουν όμως σε άλλη Πανεπιστημιακή Βιβλιοθήκη της Ελλάδας ή του εξωτερικού.

#### **Λήψη και Διάθεση Άρθρων Περιοδικών**

Η Βιβλιοθήκη και Κέντρο Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (Β.Κ.Π.-Π.Ι.) παρέχει τη δυνατότητα στους αναγνώστες-χρήστες της να παραγγέλλουν άρθρα από περιοδικά που δε διαθέτει η ίδια, αλλά υπάρχουν σε άλλες Βιβλιοθήκες του εσωτερικού ή του εξωτερικού.

#### **Σεμινάρια εκπαίδευσης χρηστών**

Η Β.Κ.Π.-Π.Ι. οργανώνει σεμινάρια εκπαίδευσης χρηστών. Τα σεμινάρια απευθύνονται σε όλα τα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και έχουν ως στόχο την ενημέρωση και εξοικείωση των χρηστών της με τις ηλεκτρονικές και άλλες υπηρεσίες της Βιβλιοθήκης.

#### **Άτομα με Ειδικές Ανάγκες**

Το κτίριο της Βιβλιοθήκης διαθέτει ειδικές ράμπες και υποδομές που εξασφαλίζουν τη χρήση της από άτομα με κινητικά προβλήματα. Η Β.Κ.Π.-Π.Ι.

διαθέτει ειδική συλλογή βιβλίων σε γραφή Braille για άτομα με προβλήματα όρασης, καθώς και ειδικό εξοπλισμό και λογισμικό ανάγνωσης και πρόσβασης στο διαδίκτυο για τυφλούς και μερικώς βλέποντες χρήστες.

### **Χώροι Ατομικής Μελέτης**

Η Βιβλιοθήκη και Κέντρο Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων διαθέτει έναν αριθμό κλειστών χώρων ανάγνωσης για χρήστες της που εργάζονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στη Βιβλιοθήκη.

### **ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ**

Η λειτουργία της Βιβλιοθήκης διέπεται από κανονισμό που καθορίζει τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των χρηστών, τις τηρούμενες πρακτικές λειτουργίας, τη διοικητική διάρθρωση κ.α. Κάθε χρήστης υποχρεούται να τηρεί τον κανονισμό της Βιβλιοθήκης.<sup>3</sup> Ο κανονισμός είναι προσβάσιμος στον Ιστότοπο της Βιβλιοθήκης στο διαδίκτυο:

<http://www.lib.uoi.gr/files/regulation.pdf>

### **Κατάλογοι**

Οι βιβλιακές και άλλες συλλογές της Βιβλιοθήκης είναι καταγεγραμμένες στο μηχανογραφημένο κατάλογο της Βιβλιοθήκης (OPAC), μέσω του οποίου ο ενδιαφερόμενος μπορεί να αναζητήσει το υλικό που τον ενδιαφέρει με χρήση διαφορετικών τρόπων αναζήτησης όπως: *Βασική ή Σύνθετη Αναζήτηση, Αναζήτηση σε συγκεκριμένη κατηγορία ή συλλογή υλικού* κ.α.

### **Λίστες των τρεχόντων συνδρομών παρουσιάζονται στον Ιστότοπο της Βιβλιοθήκης:**

[http://www.lib.uoi.gr/catalogs/catalog\\_mags.php](http://www.lib.uoi.gr/catalogs/catalog_mags.php)

Μέσω του ιστότοπου της Β.Κ.Π.-Π.Ι. μπορεί ν' αναζητηθεί υλικό σ' άλλες Βιβλιοθήκες της Ελλάδος (Εικονικός συλλογικός κατάλογος Zephyrus, Συλλογικός κατάλογος Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών) και του εξωτερικού (WorldCat): <http://www.oclc.org/worldcat/default.htm> κ.α.

### **Κέντρο Πληροφόρησης**

Εκτός από τις λειτουργίες μιας παραδοσιακής Βιβλιοθήκης η Β.Κ.Π.-Π.Ι. δίνει μέσω της χρήσης των πλέον σύγχρονων τεχνολογιών τη δυνατότητα για νέες πληροφορικές υπηρεσίες που προσφέρουν άμεση πληροφόρηση στους χρήστες της, όπως πρόσβαση σε Πληροφορικές και Βιβλιογραφικές Βάσεις Δεδομένων, Ηλεκτρονικές Συλλογές, Εκπαιδευτικό Υλικό κ.α.

### **Ηλεκτρονικά Περιοδικά Πλήρους Κειμένου**

Η Β.Κ.Π.-Π.Ι. είναι συνδρομητής σε περισσότερα από 10000 ηλεκτρονικά περιοδικά πλήρους κειμένου. Το σύνολο των περιοδικών αυτών παρουσιάζεται στον ιστότοπο της Βιβλιοθήκης σε δύο λίστες: **Ηλεκτρονικά Περιοδικά Βιβλιοθήκης** και **Ηλεκτρονικά Περιοδικά μέσω του Συνδέσμου των Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (HeaL-Link)**.

### **Εκπαιδευτικό Υλικό**

Η Κεντρική βιβλιοθήκη προσφέρει σε κάθε ενδιαφερόμενο τη δυνατότητα να παρακολουθήσει on-line εκπαιδευτικές ταινίες που αναφέρονται σε ποικίλα εκπαιδευτικά αντικείμενα.

### **Βάσεις Δεδομένων**

Για την αναζήτηση βιβλιογραφιών, βιβλίων, επιστημονικών άρθρων, χημικών ενώσεων κ.α. η Β.Κ.Π.-Π.Ι. προσφέρει ένα μεγάλο αριθμό on-line Βάσεων Δεδομένων. Οι Βάσεις Δεδομένων προσφέρονται είτε μέσω του δικτύου του Π.Ι. ή μέσω του Διαδικτύου. Σχετικές πληροφορίες για κάθε Βάση δεδομένων και τον τρόπο χρήσης της προσφέρονται στην σχετική ένδειξη του Ιστότοπου της Βιβλιοθήκης.

### **Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Π.Ι.**

Με την ενεργό συμμετοχή διδασκόντων από διάφορα εκπαιδευτικά Τμήματα του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων η Β.Κ.Π.-Π.Ι. ανέπτυξε ειδική συλλογή ψηφιοποιημένου εκπαιδευτικού υλικού ιδιαίτερα χρήσιμου για χρήση των φοιτητών και των ερευνητών. Στόχος είναι το υλικό αυτό να αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη του Ιδρυματικού Αποθετηρίου Εκπαιδευτικού Υλικού του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Τηλέφωνα επικοινωνίας: 265100-7958, -7961, -7938,

E-mail : chemdesk@cc.uoi.gr

Η Κεντρική Βιβλιοθήκη είναι ανοικτή από Δευτέρα έως Παρασκευή τις ώρες 08:00 ως 20:00 και το Σάββατο από 08:00 έως 15:00.

## Χ. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Στο διαδικτυακό τόπο του Τμήματος Χημείας (<http://www.uoi.gr/schools/chemistry/>) υπάρχουν γενικές πληροφορίες για την ιστορία και τη διοίκηση του τμήματος, καθώς επίσης και πληροφορίες για το προπτυχιακό και μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών, τα εργαστήρια, το προσωπικό και τους τομείς έρευνας που γίνεται σε επιστημονικό επίπεδο. Το Τμήμα Χημείας δίνει σε χρήση το πλήρες ηλεκτρονικό σύστημα χρήσης του Φοιτητολογίου από τους φοιτητές. Η Εφαρμογή STUDENTS WEB έχει ως στόχο την άμεση εξυπηρέτηση των φοιτητών δίνοντάς τους τη δυνατότητα πρόσβασης μέσω του INTERNET σε διάφορες υπηρεσίες της Γραμματείας. Δίνει τη δυνατότητα στους φοιτητές να κάνουν δηλώσεις μαθημάτων, να ελέγχουν τα στοιχεία που τους αφορούν (βαθμολογία μαθημάτων, κτλ) και να κάνουν αιτήσεις προς τη Γραμματεία μέσω του Διαδικτύου. Με την εφαρμογή επιτυγχάνεται η αποσυμφόρηση των Γραμματειών από τις ουρές που δημιουργούνται στις θυρίδες (ιδιαίτερως κατά την περίοδο δηλώσεων μαθημάτων) και η καλύτερη χρήση του χρόνου που αφιερώνει το προσωπικό στην επικοινωνία με τους φοιτητές.

## ΧΙ. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Οι απόφοιτοι του Τμήματος Χημείας μπορούν να απασχοληθούν επαγγελματικά στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, ως ελεύθεροι επαγγελματίες, στην εκπαίδευση, καθώς επίσης και στο τομέα υγείας. Ειδικότερα οι κυριότεροι επιμέρους τομείς επαγγελματικής απασχόλησης των χημικών είναι οι παρακάτω:

**Δημόσιος τομέας:** Οι χημικοί ασχολούνται κυρίως με τον ποιοτικό έλεγχο των διαφόρων εισαγόμενων και εξαγόμενων προϊόντων (πρώτες ύλες βιομηχανίας, καύσιμα, τρόφιμα, φάρμακα) και τον περιβαλλοντικό έλεγχο.

- Σε διάφορα υπουργεία όπως το Υ.Π.Ε.Κ.Α., το Υπουργείο Γεωργίας, το Υπουργείο Βιομηχανίας, Εμπορίου και σε οργανισμούς που εποπτεύονται απ' αυτά.
- Στον τομέα χρονολόγησης, ταυτοποίησης και συντήρησης αρχαιοτήτων και έργων τέχνης (Υπουργείο Πολιτισμού).
- Ως ερευνητές σε Πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα ή ινστιτούτα.
- Στο Γενικό Χημείο του Κράτους (Γ.Χ.Κ).
- Σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού.

**Ιδιωτικός τομέας.** Οι χημικοί είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή, τον ποιοτικό έλεγχο των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων, καθώς και στην έρευνα για την παραγωγή και διάθεση νέων προϊόντων.

- Στη χημική βιομηχανία (τροφίμων, ποτών, λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων, πλαστικών, υφάνσιμων υλών, εντομοκτόνων, υλικών συσκευασίας, καλλυντικών.
- φαρμάκων, χρωμάτων).
- Σε μονάδες διυλιστηρίων και επεξεργασίας πετρελαίου.
- Ως οινολόγοι σε οινολογικά εργαστήρια
- Σε υδατοκαλλιέργειες και σε ιχθυογεννητικούς σταθμούς.
- Σε ιδιωτικά εργαστήρια ως υπεύθυνοι ποιοτικού ελέγχου και ανάπτυξης νέων προϊόντων.
- Σε εταιρείες/οργανισμούς που ασχολούνται με το περιβάλλον.
- Σε νομικές υπηρεσίες ασχολούμενες με την καταχώρηση και τη διακίνηση πνευματικής ιδιοκτησίας (δικηγορικά γραφεία, Ο.Β.Ι., γραφεία διακίνησης).
- Σε γραφεία μελετών στον ιδιωτικό τομέα.
- Σημαντικός αριθμός ασχολείται με εισαγωγές και εξαγωγές και πώληση χημικών προϊόντων, πρώτων υλών, ειδών χημικής βιομηχανίας και οργάνων χημικών αναλύσεων και ελέγχου.

**Ελεύθερα επαγγέλματα:** Οι χημικοί μπορούν να ιδρύσουν **ιδιωτικά εργαστήρια** για αναλύσεις κάθε τύπου, όπως π.χ. εργαστήρια ελέγχου οίνων και τροφίμων εργαστήρια οινολογικού ελέγχου, ελέγχου ποιότητας σκευασμάτων που διοχετεύονται στην αγορά κ.λ.π.

**Εκπαιδευτικός τομέας:** Οι χημικοί μπορούν να εργασθούν ως καθηγητές στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Γυμνάσια, Λύκεια) δημόσια ή ιδιωτική και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Τεχνολογικά Ιδρύματα, Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα). Απαραίτητη προϋπόθεση για την ακαδημαϊκή σταδιοδρομία είναι η εκπόνηση διδακτορικής διατριβής και η ύπαρξη σχετικού ερευνητικού και εκπαιδευτικού έργου. Επιπλέον εργάζονται σε υπηρεσίες εκπαιδευτικού σχεδιασμού (Υ.ΠΑΙ.Θ.Π.Α., Παιδαγωγικό Ινστιτούτο κ.ά.).

**Τομέας υγείας:** Οι χημικοί ασχολούνται με χημικές και βιοχημικές αναλύσεις. Σε κρατικά ή ιδιωτικά κέντρα υγείας, σε εργαστήρια νοσοκομείων και κλινικών.

Οι χημικοί στο εργαστήριο εργάζονται ατομικά ή ομαδικά, με ωράριο ανάλογο των απαιτήσεων της εργασίας του. Μικρό μέρος του χρόνου του ο χημικός αφιερώνει

στο γραφείο, όπου γράφει και αξιολογεί τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων και παρακολουθεί τη βιβλιογραφία. Όταν απαιτείται η συλλογή δειγμάτων, εργάζονται και έξω από το εργαστήριο. Οι ανθυγιεινές λόγω της τοξικότητας και της καρκινογενούς δράσης επικίνδυνες χημικές ουσίες με τις οποίες έρχονται σε επαφή, επιβάλλουν τη λήψη κατάλληλων μέτρων προφύλαξης.

**XII. ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ**

1 Σεπτεμβρίου	Έναρξη Ακαδημαϊκού Έτους
Σεπτέμβριος	Επαναληπτικές εξετάσεις προηγούμενου έτους
1 Οκτωβρίου	Έναρξη διδασκαλίας χειμερινού εξαμήνου
Ιανουάριος	Εξετάσεις χειμερινού εξαμήνου
A' 15/μερο Φεβρουαρίου	Έναρξη διδασκαλίας εαρινού εξαμήνου
A' 15/μερο Ιουνίου	Εξετάσεις εαρινού εξαμήνου

**ΔΙΑΚΟΠΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ**

28 Οκτωβρίου	Εθνική Εορτή
17 Νοεμβρίου	Επέτειος Πολυτεχνείου
24 Δεκεμβρίου – 7 Ιανουαρίου	Διακοπές Χριστουγέννων
30 Ιανουαρίου	Τριών Ιεραρχών
21 Φεβρουαρίου	Επέτειος Απελευθέρωσης Ιωαννίνων
Από την Πέμπτη της Τυροφάγου έως την επόμενη της Κ. Δευτέρας	Διακοπές Απόκρεω
25 Μαρτίου	Εθνική Εορτή
Από τη Μεγάλη Δευτέρα έως και την Κυριακή του Θωμά	Διακοπές Πάσχα
1 Μαΐου	Εργατική Πρωτομαγιά
9 Ιουνίου	Ημέρα του Αγίου Πνεύματος