

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

XHM-068	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	3
XHM-070	ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ.....	5
XHM-425	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΛΕΙΖΕΡ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ.....	7
XHM-010	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ.....	10
XHM-009	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΆΣΚΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ &.....	12
	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ.....	12
XHM-055	ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΣΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	14
XHM-057	ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΒΙΟΪΛΙΚΑ.....	16
XHM-060	ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	21
XHM-120	ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ.....	25
XHM-124	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ.....	28
XHM-151	ΒΙΟΚΑΤΑΛΥΣΗ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ.....	32
XHM-161	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ	36
XHM-164	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΜΟΡΙΑ,ΥΛΙΚΑ.....	38
	ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	38
XHM-162	ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΙΟΝΤΑ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ.....	40
XHM-165	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ.....	43
XHM-404	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙ (ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ)	47
XHM-421	ΒΙΟΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ.....	49
XHM-160	ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ	51
XHM-109	ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΑΓΓΛΙΚΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ.....	54
XHM-121	ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ.....	57
XHM-058	ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΧΑΛΑΡΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗΣ ΎΛΗΣ.....	60
XHM-056	ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	64
XHM-XXXX	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ	67

ΧΗΜ-068 Τεχνικές Ανάλυσης Τροφίμων

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Τεχνικές Ανάλυσης Τροφίμων
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-068
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	5 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Α. Σπύρος
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης Το μάθημα Τεχνικές Ανάλυσης Τροφίμων περιγράφει τις αναλυτικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση και τον ποιοτικό έλεγχο των τροφίμων, με έμφαση στις μοντέρνες φασματοσκοπικές και χρωματογραφικές εφαρμογές. Το μάθημα περιλαμβάνει τα εξής κεφάλαια: Εισαγωγή, Λιπίδια, Ανάλυση Λιπιδίων, Φασματοσκοπία NMR στην ανάλυση λιπιδίων, Πρωτεΐνες, Ανάλυση Πρωτεϊνών, Υδατάνθρακες, Ανάλυση Υδατανθράκων, Γεύση και όσφρηση, Ανάλυση πτητικών ενώσεων, Νερό, Προσδιορισμός υγρασίας, Βιταμίνες, Χρώματα, Πρόσθετα τροφίμων, Μεταλλικά στοιχεία, Κίνδυνοι τροφίμων, Τοξικές ενώσεις στα τρόφιμα.	
Σκοπός του Μαθήματος Η σε βάθος κατανόηση των κύριων συστατικών των τροφίμων (λίπη, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, κλπ) και των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων τους. - Αναγνώριση του εύρους των χημικών προβλημάτων που ανακύπτουν στην ανάλυση τροφίμων και καθοδήγηση στην επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογικής αναλυτικής προσέγγισης για την αντιμετώπισή τους. - Εξοικείωση των φοιτητών με την θεωρία και την πρακτική εφαρμογή καθιερωμένων αναλυτικών μεθόδων ανάλυσης τροφίμων, και σύγχρονων φασματοσκοπικών και χρωματογραφικών αναλυτικών τεχνικών που χρησιμοποιούνται για τον ποιοτικό έλεγχο τροφίμων (NMR, MS, IR-Raman, UV-Vis, GC-MS, LC-MS, HPLC, κλπ). - Κατανόηση του ρόλου και των καθηκόντων των χημικών τροφίμων, εξοικείωση μέσω επισκέψεων σε Εργαστήρια Ποιοτικού Ελέγχου στη βιομηχανία τροφίμων.	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Γραπτή εξέταση (50%)-Προφορική παρουσίαση/γραφτή εργασία (50%)	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Αναλυτική Χημεία, Οργανική Χημεία και Φασματοσκοπία	
Προτεινόμενα συγγράμματα 1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, Ν. Κ. ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ 2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, Α. ΠΟΛΥΧΡΟΝΙΑΔΟΥ-ΑΛΗΤΑΝΙΔΟΥ	

General Course Information	
Course title	Food Analysis Techniques
Course Number	CHEM-068
Teaching semester (according to the Study Guide)	5 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum The course describes current analytical methodologies that are used in the characterization and quality control of foods, with emphasis being given to modern spectroscopic and chromatographic techniques. The course consists of the following chapters: Introduction, Lipids, Lipid analysis, NMR spectroscopy in lipid analysis, Proteins, Proteins analysis, Carbohydrates, Carbohydrate analysis, Taste and smell, Volatiles analysis, Water, Water determination, Vitamins, Colours, Food additives, Minerals, Food hazards, Food Toxicology.	
Purpose of the Course Understanding the main categories of chemical components of foods (lipids, proteins, carbohydrates, etc.) and their physical and chemical properties. Recognition of the wide array of chemical analytical problems involved in food analysis and guidance for the selection of the most suitable methodological analytical approach for tackling them. Familiarization with the theory and practical application of established analytical methods of food analysis and novel spectroscopic/chromatographic analytical techniques used in food quality control (NMR, MS, IR-Raman, UV-Vis, GC-MS, LC-MS, HPLC, etc.). Understanding the scientific duties and role of food chemists through visits to established state and food industry quality control laboratories.	
Student Assessment Method(s) Written exam (50%) and oral presentation/written assignment (50%)	
Background knowledge Prerequisites Analytical chemistry, organic chemistry and spectroscopy.	
Suggested literature 1. FOOD ANALYSIS, N. K. ANDRIKOPOULOS 2. FOOD ANALYSIS, A. POLYCHRONIADOU-ALITANIDOU	

XHM-070 Φασματοσκοπία Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (NMR). Θεωρία και Εφαρμογές

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Φασματοσκοπία Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (NMR). Θεωρία και Εφαρμογές
Κωδικός Μαθήματος	XHM-070
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	8 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Α. Σπύρος
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης Το μάθημα της Φασματοσκοπίας NMR εισάγει τους φοιτητές στη θεωρία και τις πρακτικές εφαρμογές του φαινομένου του πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού. Το μάθημα περιλαμβάνει τα εξής κεφάλαια: - Εισαγωγή στη Φασματοσκοπία NMR - Χημική μετατόπιση - Σύζευξη J - Ετεροπυρηνική φασματοσκοπία NMR - NOE και φασματοσκοπία 2D NMR	
Σκοπός του Μαθήματος Η κατανόηση των βασικών θεωρητικών αρχών της Φασματοσκοπίας NMR, της πειραματικής διαδικασίας για τη λήψη φασμάτων NMR μίας και δύο διαστάσεων (1D και 2D NMR). – Η εξοικείωση με τις βασικές μεθόδους επεξεργασίας φασμάτων 1D και 2D NMR, και η εισαγωγή στην ετεροπυρηνική φασματοσκοπία NMR. – Η χρήση της φασματοσκοπίας NMR για τον προσδιορισμό της δομής οργανικών ενώσεων και τον ποσοτικό προσδιορισμό μειγμάτων οργανικών ενώσεων.	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Γραπτή εξέταση (50%)-γραφτή εργασία (50%)	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Αναλυτική Χημεία, Οργανική Χημεία και Φασματοσκοπία	
Προτεινόμενα συγγράμματα 1. NMR, ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ, Θ. ΜΑΥΡΟΜΟΥΣΤΑΚΟΣ, Ι. ΜΑΤΣΟΥΚΑΣ 2. NMR – From Spectra to Structures, Terence N. Mitchell, Burkhard Costisella	

General Course Information	
Course title	NMR spectroscopy, theory and applications
Course Number	CHEM-070
Teaching semester (according to the Study Guide)	8 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum The course introduces students to the theory and practical applications of the nuclear magnetic resonance phenomenon. The course consists of the following chapters: - Introduction to NMR spectroscopy - Chemical shift - J-coupling - Heteronuclear NMR - NOE and 2D NMR	
Purpose of the Course Understanding the basic theoretical principles of NMR spectroscopy, and the experimental procedure for obtaining 1d and 2D NMR spectra. – Familiarization with standard processing procedures of NMR data, and introduction to heteronuclear NMR spectroscopy. – Using NMR spectroscopy for organic structure elucidation and quantitative analysis of complex mixtures.	
Student Assessment Method(s) Written exam (50%) and written assignment (50%)	
Background knowledge Prerequisites Analytical chemistry, organic chemistry and spectroscopy.	
Suggested literature 1. NMR, ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ, Θ. ΜΑΥΡΟΜΟΥΣΤΑΚΟΣ, Ι. ΜΑΤΣΟΥΚΑΣ 2. NMR – From Spectra to Structures, Terence N. Mitchell, Burkhard Costisella	

ΧΗΜ-425 Εργαστήρια Λείζερ – Εφαρμογές στη Χημεία

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος							
Τίτλος μαθήματος	Εργαστήρια Λείζερ – Εφαρμογές στη Χημεία						
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-425						
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	8 ^ο						
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4						
Μονάδες ECTS	6						
Διδάσκοντες	Δ. Άγγλος						
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης ΘΕΩΡΙΑ - Ανασκόπηση ατομικής και μοριακής φασματοσκοπίας - Φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων - Βασικές αρχές λειτουργίας και είδη λείζερ (Ασφάλεια στη χρήση λείζερ) - Φασματοσκοπία φθορισμού - Φασματοσκοπικές τεχνικές λείζερ - Μέθοδοι σκέδασης ακτίνων λείζερ - Εφαρμογές λείζερ στη Χημεία (Νανοτεχνολογία, Βιολογία, Διαγνωστική καύσεων, Περιβάλλον, Πολιτισμική Κληρονομιά) ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ 1. Οπτική και Λείζερ. 2. Φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων – Χημική Δυναμική (+ Συστήματα κενού) 3. Δυναμική φασματοσκοπία φθορισμού με λείζερ 4. Μη-γραμμική φασματοσκοπία λείζερ 5. Φασματοσκοπία πλάσματος λείζερ (ατομική και μοριακή εκπομπή) 6. Μικροσκοπία Raman και εφαρμογές 7. Μελέτη δυναμικής με σκέδαση ακτίνων λείζερ							
Σκοπός του Μαθήματος Το μάθημα απευθύνεται σε τελειόφοιτους φοιτητές του Τμήματος Χημείας, και έχει σκοπό να παρουσιάσει, στο πλαίσιο μίας συνδυασμένης σειράς διαλέξεων και εξειδικευμένων εργαστηριακών ασκήσεων, τη χρήση σύγχρονων μεθόδων λείζερ στη μελέτη της δομής και των ιδιοτήτων ατόμων, μορίων και υλικών καθώς και τις ευρύτερες εφαρμογές των τεχνικών αυτών σε τομείς αιχμής της επιστήμης και της τεχνολογίας (π.χ. Νανοτεχνολογία, Βιολογία, Περιβάλλον, Έρευνα Διαστήματος, Πολιτισμική Κληρονομιά).							
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Ο τελικός βαθμός αποτελεί συνάρτηση των παρακάτω : <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">- Συμμετοχή στο μάθημα (διαλέξεις, ασκήσεις, εργ. ασκήσεις)</td><td style="width: 20%; text-align: right;">20%</td></tr> <tr> <td>- Εργαστηριακές αναφορές (3 ασκήσεις)</td><td style="text-align: right;">45%</td></tr> <tr> <td>- Παρουσίαση εργασίας (1)</td><td style="text-align: right;">10%</td></tr> </table>		- Συμμετοχή στο μάθημα (διαλέξεις, ασκήσεις, εργ. ασκήσεις)	20%	- Εργαστηριακές αναφορές (3 ασκήσεις)	45%	- Παρουσίαση εργασίας (1)	10%
- Συμμετοχή στο μάθημα (διαλέξεις, ασκήσεις, εργ. ασκήσεις)	20%						
- Εργαστηριακές αναφορές (3 ασκήσεις)	45%						
- Παρουσίαση εργασίας (1)	10%						

- Τελικό Διαγώνισμα (τύπου take home)	25%
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Κύριο γνωστικό υπόβαθρο για τη σωστή παρακολούθηση του μαθήματος αποτελούν τα διδαχθέντα μαθήματα και εργαστήρια Φυσικοχημείας και Αναλυτικής Χημείας ή αντίστοιχα μαθήματα των Τμημάτων Φυσικής και Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών. Στο μάθημα είναι ευπρόσδεκτοι τελειόφοιτοι του τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, οι οποίοι έχουν αντίστοιχο υπόβαθρο (λεπτομέρειες θα συζητηθούν με τους διδάσκοντες).	
Προτεινόμενα συγγράμματα [WD] W. Demtröder, <i>'Laser Spectroscopy : Basic concepts and instrumentation'</i> (Springer, Berlin 2003) [At] P.W. Atkins, J. de Paula <i>'Φυσικοχημεία'</i> (Πανεπ. Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2014) [HB] D.C. Harris, M.D. Bertolucci, <i>'Symmetry and Spectroscopy'</i> (Dover, NY 1978) [HO] J.M. Hollas, <i>'Modern Spectroscopy'</i> (John-Wiley&Sons, NY 1996) [BMC] C. N. Banwell, E.M. McCash, <i>'Fundamentals of Molecular Spectroscopy'</i> (McGraw Hill, London 1999) [JG] C.S. Johnson, D.A. Gabriel <i>"Laser Light Scattering"</i> [Dover, 1994] [YO]* M. Young, <i>'Οπτική και Λέιζερ'</i>, (Πανεπ. Εκδόσεις ΕΜΠ, 2008) [WH]* J. Wilson, J. Hawkes, <i>'Οπτοηλεκτρονική'</i> (Πανεπ. Εκδόσεις ΕΜΠ, 2007) [AtQM]* P. W. Atkins, <i>'Μοριακή Κβαντική Μηχανική'</i>, (Εκδ. Παπαζήση, 1999) <i>* Προτεινόμενα στον ΕΥΛΟΞΟ</i>	

General Course Information	
Course title	Laser Spectroscopy Laboratory. Applications in Chemistry
Course Number	CHEM-425
Teaching semester (according to the Study Guide)	8 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum LECTURES - Review of atomic and molecular spectroscopy - Photoelectron spectroscopy - Lasers: Basic principles and types of lasers. Laser safety. - Fluorescence spectroscopy - Laser spectroscopic techniques. Study of dynamic phenomena. - Laser light scattering techniques - Applications of lasers in Chemistry Εφαρμογές λέιζερ στη Χημεία. LABORATORY EXPERIMENTS 1. Optics and Lasers 2. Photoelectron spectroscopy and imaging. Chemical Dynamics (Vacuum systems) 3. Time-resolved fluorescence spectrometry 4. Non-linear laser spectroscopy	

ΧΗΜ-010 Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Διδακτική των Φυσικών Επιστημών
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-010
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	5 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Ν. Χανιωτάκης, Δ. Σταύρου, Μ. Κλεισαρχάκης, Ε. Βαρδαλαχάκη, Μ. Φουσκάκη
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης A) Εισαγωγή – Ιστορική Αναδρομή B) Η Διδακτική των Φ.Ε. A) Επιστημονικός Γραμματισμός B) Σκοποί και Στόχοι Διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών Επιστημολογικές Διαστάσεις της Διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (Θεωρίες Μάθησης, Εννοιολογική Αλλαγή) Θεωρίες μάθησης των Φ.Ε.: Διδακτικός Μετασχηματισμός της Επιστημονικής Γνώσης σε Σχολική Γνώση Το πείραμα στη Διδασκαλία των Φ.Ε. Τα μοντέλα διδασκαλίας των Φ.Ε.: A) Το κλασσικό μοντέλο B) Το μοντέλο της ανακαλυπτικής μάθησης Μάθηση μέσω μικρών ερευνών: A) Οι επιστημονικές διαδικασίες B) Λήψη και παρουσίαση Δεδομένων Γ) Παρουσίαση δεδομένων A) Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης B) e-learning για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών Αξιοποίηση των Web 2 ΤΠΕ στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (wiki, blogs) Διδάσκοντας Φ.Ε. το παράδειγμα της Χημείας A) Ιστορική αναδρομή B) Αναφορά στις σχετικές έννοιες Οι ιδέες των μαθητών για τις βασικές έννοιες της χημείας Παραδείγματα διδασκαλίας βασικών εννοιών Μορφές Οργάνωσης Διδασκαλίας των Φ.Ε. A) Μοντέλα B) Οι μεταφορές και οι αναλογίες Γ) Τα νοητικά πειράματα Δ) Οι Εννοιολογικοί χάρτες	
Σκοπός του Μαθήματος Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση στους φοιτητές των βασικών αρχών της διδακτικής με έμφαση στην διδασκαλία των φυσικών επιστημών, ώστε να	

είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι ως καθηγητές στην μέση εκπαίδευση. Ειδικά, θα δοθεί έμφαση: Στην κατανόηση των στόχων και της ύλης των σχολικών μαθημάτων που σχετίζονται με τις φυσικές επιστήμες Στην αντιμετώπιση της διαφορετικότητας των μαθητών στην τάξη του σχολείου Στην εμπέδωση των θεωριών μάθησης και την σχέση τους με τις ικανότητες και τα χαρακτηριστικά των μαθητών
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Εργασίες, Τελικό διαγώνισμα ευ όλης της ύλης
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση KAMIA
Προτεινόμενα συγγράμματα Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες, Κρυσταλλία Χαλκιά, Εκδόσεις Πατάκη, ISBN 978-960-16-4308-3 Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Παναγιώτης Κόκκοτας, Εκδόσεις Γρηγόρη, ISBN 978-960-333-548-1

General Course Information	
Course title	Science Education
Course Number	CHEM-010
Teaching semester (according to the Study Guide)	5 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum	
Purpose of the Course Fundamentals of science education	
Student Assessment Method(s) Assignments and final exam	
Background knowledge Prerequisites None	
Suggested literature Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες, Κρυσταλλία Χαλκιά, Εκδόσεις Πατάκη, ISBN 978-960-16-4308-3 Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Παναγιώτης Κόκκοτας, Εκδόσεις Γρηγόρη, ISBN 978-960-333-548-1	

ΧΗΜ-009 Πρακτική Άσκηση Διδακτικής Θετικών &

Τεχνολογικών Επιστημών

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Πρακτική Άσκηση Διδακτικής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-009
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	6 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Ν. Χανιωτάκης
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης Ο στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση με τη διδασκαλία των Φ.Ε. στην Μ.Ε., και η ανάπτυξη της κατάλληλης διδακτικής νοοτροπίας, πολύτιμη για το επαγγελματικό σας μέλλον. Συγκεκριμένα: λ Να μπορείτε να παρακολουθείτε με κριτικό τρόπο τη διδασκαλία στο γυμνάσιο και στο λύκειο και να συνδέσετε κάτι από αυτά που είδατε στην τάξη με κάποια από τις σύγχρονες θεωρίες της Διδακτικής που γνωρίζετε, ή θα βρείτε στη βιβλιογραφία. λ Να μπορείτε να ψάχνετε έγκυρες πηγές γνώσης, πέρα από το σχολικό βιβλίο, και να εντοπίσετε προτεινόμενες λύσεις σε συγκεκριμένες διδακτικές ανάγκες και σε δύσκολα μαθησιακά προβλήματα, τα οποία καλείστε να εντοπίσετε. λ Να ανατρέχετε σε ερευνητική και έγκυρη διεθνή βιβλιογραφία πάνω στη διδακτική, παιδαγωγική, και σύγχρονες μεθόδους και προτάσεις για τη διδασκαλία της επιστήμης και τα γνωστικά προβλήματα των μαθητών. λ Να μπορείτε να σχεδιάζετε και να πραγματοποιείτε συντομευμένες και καλά οργανωμένες διδασκαλίες σε τάξεις γυμνασίου ή λυκείου. λ Να μπορείτε να βρίσκετε δικές σας καινοτόμες λύσεις για διαπιστωμένα και καλά τεκμηριωμένα, με βάση τη βιβλιογραφία, μαθησιακά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές.	
Σκοπός του Μαθήματος Η «Πρακτική Άσκηση Διδακτικής Φυσικών και Τεχνολογικών Επιστημών» είναι ένα μάθημα επιλογής της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών, Πανεπιστημίου Κρήτης. Απευθύνεται σε όσους ενδιαφέρονται να εκπαιδευτούν σε μεθόδους διδασκαλίας στη Μέση Εκπαίδευση, και σε όσους θέλουν να αποκτήσουν το πιστοποιητικό Διδακτικής Επάρκειας.	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Θεωρητική εκπαίδευση στο Πανεπιστήμιο Κρήτης από καθηγητές του Π.Κ., και εισηγητές από την μέση εκπαίδευση. Παρακολούθηση διδασκαλίας σε σχολείο της μέσης εκπαίδευσης. Συμμετοχή σε μάθημα μέσης εκπαίδευσης, που σχετίζονται με την το αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών. Προετοιμασία ενός λεπτομερούς πλάνου μαθήματος. Διδασκαλία στην Μ. Ε. μετά από έγκριση του πλάνου μαθήματος από τον καθηγητή. Αξιολόγηση από τον καθηγητή Συγγραφή τελικής έκθεσης μαθήματος	

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

Προαπαιτούμενο: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Προτεινόμενα συγγράμματα

Υψηλή από παρουσιάσεις των διδασκόντων

General Course Information

Course title	Practicum in Teaching Science Education in High Schools
Course Number	CHEM- 009
Teaching semester (according to the Study Guide)	6 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6

Curriculum**Purpose of the Course****The practical application of science education in high schools****Student Assessment Method(s)****Assignments and attendance, teacher evaluation****Background knowledge Prerequisites****XHM-010****Suggested literature**

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες, Κρυσταλλία Χαλκιά, Εκδόσεις

Πατάκη, ISBN 978-960-16-4308-3

Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Παναγιώτης Κόκκοτας, Εκδόσεις

Γρηγόρη, ISBN 978-960-333-548-1

ΧΗΜ-055 Στρατηγικές στη Σύνθεση Φυσικών Προϊόντων

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Στρατηγικές στη Σύνθεση Φυσικών Προϊόντων
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-055
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	6 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Ε. Στρατάκης
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης • Η έννοια της συνθόνης και της ρετροσύνθεσης • Ρετροσύνθεση αρωματικών ενώσεων • Ρετροσύνθεση δεσμών C-X (X = O, S) • Χημειοεκλεκτικότητα • Ρετροσύνθεση δύο δεσμών C-X • Κυκλοποιήσεις • Ρετροσύνθεση αμινών • Προστατευτικές ομάδες αλκοολών • Ρετροσύνθεση δεσμών C-C • Στερεοεκλεκτικότητα και τοποεκλεκτικότητα • Στρατηγικές στις συμπυκνώσεις καρβονυλικών ενώσεων	
Σκοπός του Μαθήματος Η δυνατότητα του φοιτητή να μπορεί να σχεδιάσει τη ρετροσύνθεση ενός μορίου στόχου στη βάση οργανικών μετασχηματισμών.	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Παρουσιάσεις, γραπτές εξετάσεις	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Οργανική Χημεία I και II, Χημεία Βιομορίων	
Προτεινόμενα συγγράμματα Organic Synthesis: The disconnection approach (S. Warren, P. Wyatt)	

General Course Information	
Course title	STRATEGIES IN NATURAL PRODUCT SYNTHESIS
Course Number	CHEM-055
Teaching semester (according to the Study Guide)	6 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum • Introduction to retrosynthesis and synthons • Retrosynthesis of aromatic compounds • Retrosynthesis of C-X bonds (X = O, S) • Chemoselectivity • Retrosynthesis of two bonds C-X • Cyclizations • Retrosynthesis of amines • Protection of alcohols • Retrosynthesis of C-C bonds • Stereoselectivity and regioselectivity • Strategies in carbonyl compounds condensations	
Purpose of the Course The ability to design the retrosynthetic scheme of a given organic molecule on the basis of known organic transformations.	
Student Assessment Method(s) Presentations, Written examination	
Background knowledge Prerequisites Organic Chemistry I and II, Chemistry of biomolecules	
Suggested literature Organic Synthesis: The disconnection approach (S. Warren, P. Wyatt)	

ΧΗΜ-057 Ανόργανα Βιοϋλικά

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Ανόργανα Βιοϋλικά
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-057
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	7 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Κ. Δημάδης
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
(1) Εισαγωγή: Ανόργανες δομές της Ζωής	
(α) Βιοκρυστάλλωση: ορισμοί, εισαγωγικά	
(β) Βιοκρυστάλλωση: μια καινούργια χημεία	
(2) Τύποι βιοϋλικών και λειτουργίες τους	
(α) Ανθρακικό ασβέστιο	
(i) οστρακοειδή	
(ii) ανιχνευτές βαρύτητας	
(iii) φακοί	
(β) Φωσφορικό ασβέστιο	
(i) κόκαλο	
(ii) δόντι	
(γ) Διοξείδιο του πυριτίου (silica)	
(δ) Οξείδια του σιδήρου	
(i) Μαγνητοτακτικά βακτήρια	
(ii) Σιδηρούχες πρωτεΐνες	
(iii) Δόντια από «σίδηρο»	
(ε) Μεταλλοσουλφίδια	
(3) Γενικές αρχές βιοκρυστάλλωσης	
(α) Βιολογικώς προκαλούμενη κρυστάλλωση	
(β) Βιολογικώς ελεγχόμενη κρυστάλλωση	
(γ) Βιολογικώς καθοδηγούμενη κρυστάλλωση	
(δ) Μηχανισμοί ελέγχου	
(4) Χημικός έλεγχος βιοκρυστάλλωσης (1)	
(α) Διαλυτότητα	
(β) Γινόμενο διαλυτότητας	
(γ) Υπερκορεσμός	
(δ) Πυρήνωση (nucleation)	
(5) Χημικός έλεγχος βιοκρυστάλλωσης (2)	
(ε) Ανάπτυξη κρυστάλλων	
(στ) Παρεμπόδιση ανάπτυξης κρυστάλλων	
(ζ) Μορφολογία κρυστάλλων	
(η) Πολυμορφισμός	
(θ) Αλληλομετατροπές φάσεων	
(6) Οριοθετημένη βιοκρυστάλλωση	
(α) Χωρικά όρια	
(i) Φωσφολιπίδια	

- (ii) Φεριτίνη
- (iii) Κυτταρικές αρχιτεκτονικές
- (iv) Μακρομοριακές αρχιτεκτονικές
- (β) Έλεγχος υπερκορεσμού
- (γ) Μεταφορά ιόντων
- (δ) Ροή ιόντων στην ασβεστίωση

(7) Βιοκρυστάλλωση και οργανικά πλέγματα

- (α) Οργανικά πλέγματα ως μηχανικά υποστηρίγματα
- (β) Μακρομόρια
- (γ) Μακρομόρια στο κόκαλο (κολλαγόνο και άλλες πρωτεΐνες)
- (δ) Πρωτεΐνες στο δόντι
- (ε) Πρωτεΐνες σε οστρακοειδή
- (στ) Μακρομόρια στο σχηματισμό SiO_2 (diatoms and sponges)
- (ζ) Πυρήνωση προκαλούμενη από οργανικά πλέγματα

(8) Μορφογένεση

- (α) Συμμετρία
- (β) Χημικός έλεγχος
- (γ) Φυσικός έλεγχος
- (δ) Σχηματισμός πολύπλοκων υπερδομών

(9) Τεκτονική βιοϋλικών

- (α) Δομική ιεραρχία
- (β) Προ-κατασκευή
- (γ) Σχηματισμός ανώτερων τάξεων
- (δ) Πολυεπίπεδη διεκπεραίωση

(10) Παθολογίες σχετιζόμενες με τα βιοϋλικά

- (α) Οστεοπόρωση
- (β) Ιατρικά επιθέματα, μηχανική ιστών
- (γ) Οστεοαρθρίτιδα
- (δ) Βιοϋλικά στην οδοντιατρική
- (ε) Πέτρα (νεφρά, χολή, κτλ)

(11) Πυρίτιο και σχετιζόμενα βιοϋλικά

- (α) Χημεία του “Si” και βιολογία
- (β) Βιομεταφορά του “Si”
- (γ) Ειδιοποίηση (speciation) του “Si”
- (δ) Σχηματισμός διοξειδίου του Si
- (ε) Έλεγχος σχηματισμού διοξειδίου του Si
- (στ) Ο ρόλος των βιοπολυμερών

(12) Χημεία υλικών εμπνεόμενη από βιοϋλικά (1)

- (α) Σύνθεση υλικών σε περιορισμένους χώρους
- (β) Σύνθεση υλικών με χρήση μήτρας
- (γ) Μορφοσύνθεση βιομιμητικών μορφών
- (δ) Τεκτονική κρυστάλλων

(13) Χημεία υλικών εμπνεόμενη από βιοϋλικά (2)

- (α) Κεραμικά
- (β) Μαγνητικά υλικά
- (γ) Σύνθετα υλικά (composites)
- (δ) Πορώδη υλικά
- (ε) Βιοϊατρικά επιθέματα

Σκοπός του Μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές του 4^{ου} έτους στις έννοιες των ανόργανων υλικών που συναντώνται στους ζώντες οργανισμούς, περιγράφοντας τις δομές και λειτουργίες τους.

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

Γραπτή εξέταση 50% & Γραπτή εργασία 50%

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

Ανόργανη Χημεία, Οργανική Χημεία, Βιοχημεία, Φυσικοχημεία

Προτεινόμενα συγγράμματα

- Biomineralization: Principles and Concepts in Bioinorganic Materials Chemistry», Stephen Mann, Εκδόσεις Oxford University Press (ISBN 0-19-850882-4).
- Handbook of Biomineralization», E. Bäuerlein, Εκδόσεις Wiley-VCH, 2009

General Course Information

Course title	Inorganic Biomaterials
Course Number	CHEM-057
Teaching semester (according to the Study Guide)	7 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6

Curriculum**(1) Introduction: Inorganic structures of Life**

- (a) Biomineralization: definitions, introductory remarks
- (b) Biomineralization: a new type of chemistry

(2) Biomineral types and their functions

- (a) Calcium carbonate
 - (i) Shells
 - (ii) Gravity sensors
 - (iii) Lenses
- (b) Calcium phosphates
 - (i) Bone
 - (ii) Teeth
- (c) Silicon dioxide (silica)
- (d) Iron oxides
 - (i) Magnetotactic bacteria
 - (ii) Iron-based proteins
 - (iii) Iron teeth
- (e) Metal sulfides

(3) General principles of biomineralization

- (a) Biologically-induced biomineralization
- (b) Biologically-controlled biomineralization
- (c) Biologically-influenced biomineralization
- (d) Control mechanisms

(4) Chemical control of biomineralization (1)

- (a) Solubility
- (b) Solubility product
- (c) Supersaturation

- (d) Nucleation
- (5) Chemical control of biomineralization (2)**
 - (a) Crystal growth
 - (b) Crystal growth inhibition
 - (c) Crystal morphology
 - (d) Polymorphism
 - (e) Phase transformations
- (6) Boundary-organized biomineralization**
 - (a) Spatial boundaries
 - (i) Phospholipids
 - (ii) Ferritin
 - (iii) Cellular architectures
 - (iv) Macromolecular architectures
 - (b) Supersaturation control
 - (c) Ion transport
 - (d) Ion flux during calcification
- (7) Biomineralization in organic frameworks**
 - (a) Organic frameworks as mechanical supports
 - (b) Macromolecules
 - (c) Macromolecules in bone (collagen and other proteins)
 - (d) Proteins in teeth
 - (e) Proteins in shells
 - (f) Macromolecules in silica (diatoms and sponges)
 - (g) Nucleation induced by organic frameworks
- (8) Morphogenesis**
 - (a) Symmetry
 - (b) Chemical control
 - (c) Physical control
 - (d) Supramolecular structure formation
- (9) Biomineral tectonics**
 - (a) Hierarchical structures
 - (b) Pre-construction
 - (c) Higher-order formation
 - (d) Multilevel processing
- (10) Pathological Biomineralization**
 - (a) Osteoporosis
 - (b) Medical devices, tissue engineering
 - (c) Osteoarthritis
 - (d) Biomaterials in dentistry
 - (e) Stones (urinary, gall, etc)
- (11) Biomaterials based on silicon**
 - (a) Chemistry and biology of “Si”
 - (b) “Si” biotransport
 - (c) “Si” speciation
 - (d) Silica formation
 - (e) Control of silica formation
 - (f) Role of biopolymers
- (12) Biomineral-inspired chemistry (1)**
 - (a) Synthesis in confined spaces
 - (b) Template synthesis
 - (c) Morphosynthesis and biomimetics
 - (d) Crystal tectonics
- (13) Biomineral-inspired chemistry (2)**
 - (a) Ceramics
 - (b) Magnetic materials
 - (c) Composites
 - (d) Porous materials

(e) Biomedical grafts and scaffolds
Purpose of the Course The purpose of this course is to introduce the 4 th year students to the concepts of inorganic materials that are found in living organisms, by describing their structures and functions
Student Assessment Method(s) 50 % of the final grade is based on a written final exam and 50 % is based on a literature assignment report
Background knowledge Prerequisites Inorganic chemistry, organic chemistry, biochemistry, physical chemistry
Suggested literature • Biomineralization: Principles and Concepts in Bioinorganic Materials Chemistry», Stephen Mann, Oxford University Press (ISBN 0-19-850882-4). • Handbook of Biomineralization», E. Bäuerlein, Wiley-VCH, 2009

ΧΗΜ-060 Ενζυμική Βιοτεχνολογία

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Ενζυμική Βιοτεχνολογία
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-060
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον οδηγό Σπουδών	6 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Γ. Τσιώτης, Μ. Αϊβαλιώτης
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
1. Εισαγωγή στην Ενζυμική Βιοτεχνολογία (ορισμοί, αντικείμενο, προαπαιτούμενη γνώση, εφαρμογές) 2. Νουκλεϊκά οξέα – Γονίδιο (ιστορική αναδρομή, ορισμοί, κατηγορίες, ιδιότητες, δομή, λειτουργία) 3. Μεταγραφή-Μετάφραση-Οπερόνια (ορισμοί, διαδικασία μεταγραφής/ μετάφρασης, ρύθμιση μεταγραφής/ μετάφρασης, οπερόνιο λακτόζης) 4. Πρωτεΐνες-ενζυμολογία (ορισμοί, δομή, λειτουργία, κατηγορίες ενζύμων, ονοματολογία, κινητική ενζύμων, μηχανισμός ενζύμων, τροποποίηση ενζύμων) 5. Ανασυνδυασμένο DNA-μεταλλάξεις, πλασμίδια, PCR, περιοριστικά ένζυμα (ορισμοί, μέθοδοι βελτίωσης ιδιοτήτων οργανισμών, μεταλλάξεις, κλωνοποίηση, δομή και ρόλος πλασμιδίων, αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR)) 6. Καλλιέργειες κυττάρων – παραγωγή πρωτεϊνών (διαδικασίες, βιοαντιδραστήρας, παραγωγή βιομηχανικών ενζύμων) 7. Υπερ-έκφραση ετερόλογων πρωτεϊνών σε μετασχηματισμένα κύτταρα (συστήματα έκφρασης, παραγωγή ανθρώπινων πρωτεϊνών σε μικροοργανισμούς, 8. Απομόνωση και χαρακτηρισμός νουκλεϊκών οξέων και πρωτεϊνών (μέθοδοι, ηλεκτροφόρηση) 9. Μέθοδοι διαχωρισμού/καθαρισμού ενζύμων (εκχύλιση από βιολογικά δείγματα, κατακρήμνιση, διαπίδυση, φυγοκέντρωση, ποσοτικός προσδιορισμός, ηλεκτροφόρηση, ισοηλεκτρική εστίαση, χρώση πρωτεϊνών, άνοσο-ανίχνευση, ταυτοποίηση με φασματομετρία μάζας, τριχοειδής ηλεκτροφόρηση, χρωματογραφία) 10. Ακινητοποίηση βιοκαταλυτών (διαθέσιμη τεχνολογία, μέθοδοι, εφαρμογές) 11. Υγεία - Διαγνωστικά – Ανοσοανάλυση (μοριακά διαγνωστικά, μέθοδοι διάγνωσης, αντισώματα) 12. Αναλυτικές εφαρμογές – Βιοαισθητήρες (βασικά χαρακτηριστικά, κατηγορίες, εφαρμογές) 13. Περιβάλλον - Αντιμετώπιση ρύπων (βιοαποικοδόμηση, οργανισμοί, μέθοδοι, εφαρμογές) 14. Τρόφιμα - Εφαρμογές ενζύμων στη βιομηχανία τροφίμων (μέθοδοι, εφαρμογές) 15. Ενέργεια – Βιοκαύσιμα (κατηγορίες, μέθοδοι, εφαρμογές) 16. Βιομηχανία - Σύνθεση εμπορικών προϊόντων (βιομηχανία παραγωγής χημικών ενώσεων, είδη χημικών, μέθοδοι, εφαρμογές)	

Σκοπός του Μαθήματος

Ο κύριος σκοπός του μαθήματος είναι η εκπαιδευτική κατάρτιση των φοιτητών στην ανάπτυξη και εφαρμογή βιοτεχνολογικών εφαρμογών με απώτερο σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και την βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ζωντανών οργανισμών μέσα σε αυτό. Έμφαση δίνεται σε βιοτεχνολογικές εφαρμογές που χρησιμοποιούν μικροοργανισμούς και ένζυμα σε διαφορετικά πεδία και οργανισμούς όπως στο περιβάλλον, στα ζώα, στα φυτά, την βιομηχανία και στην υγεία του ανθρώπου. Η Ενζυμική Βιοτεχνολογία αποτελεί έναν πολύ-επιστημονικό τομέα που περιλαμβάνει όλους τους τομείς των επιστημών της ζωής: βιολογία, χημική μηχανική, βιοχημεία, πληροφορική, μικροβιολογία, φυσική, βοτανική, ζωολογία, κλπ.

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

1. Γραπτή εξέταση πολλαπλών επιλογών, Σωστού/Λάθους και σύντομης ανάπτυξης (στο τέλος του εξαμήνου):
7/10
2. Εργασία (Επιστημονική ανασκόπηση): 3/10 (Προαιρετική)
3. Προφορική παρουσίαση της εργασίας (10 λεπτά): 1 μονάδα bonus Προαιρετική)

(5/10 απαιτείται στην γραπτή εξέταση για να επωφεληθείτε από της εργασία και την παρουσίαση)

Για την εργασία οι φοιτητές θα πρέπει να επιλέξουν ένα θέμα του ενδιαφέροντος τους (σχετικό με το περιεχόμενο του μαθήματος), να αναζητήσουν επιστημονική βιβλιογραφία, και να γράψουν μία σύντομη ανασκόπηση όχι πάνω από 15 σελίδες.

Η ανασκόπηση θα πρέπει να έχει την τυπική δομή ενός επιστημονικού κειμένου:

1. Περίληψη
2. Εισαγωγή
3. Μέθοδοι (μπορεί να συμπεριληφθεί συνοπτικά στην Συζήτηση)
4. Αποτελέσματα (μπορεί να συμπεριληφθεί συνοπτικά στην Συζήτηση)
5. Συζήτηση
6. Βιβλιογραφία

Σημαντικά σημεία:

1. Επιλέξτε ένα καλά καθορισμένο θέμα.
2. Επιλέξτε αντιπροσωπευτική βιβλιογραφία (ανασκοπήσεις, ερευνητικά άρθρα).
3. Αποφύγετε την αντιγραφή και επικόλληση κειμένου.
4. Στην συζήτηση ενσωματώσετε και την δική σας γνώμη.

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στους παρακάτω ιστότοπους:

<http://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=83>

<http://www.sci.sdsu.edu/~smaloy/MicrobialGenetics/topics/scientific-writing.pdf>

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

1. Αναλυτική Χημεία
2. Βιοχημεία
3. Αναλυτική Βιοχημεία

Προτεινόμενα συγγράμματα

1. Ιωάννης Κλώνης «Ενζυμική Βιοτεχνολογία» Παν/κές εκδόσεις Κρήτης
2. Επιλεγμένες επιστημονικές ανασκοπήσεις.

General Course Information	
Course title	Enzyme Biotechnology
Course Number	CHEM-060
Teaching semester (according to the Study Guide)	6
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum 1. Introduction in Enzyme Biotechnology (definitions, objectives, history, required knowledge, applications) 2. Nucleic acids – Gene (history, definitions, classes, properties, structure, function) 3. Transcription - Translation - Operon (definitions, transcription/translation process, transcription/translation regulation, lac-operon) 4. Protein Enzymology (definitions, structure, function, enzyme classes, nomenclature, enzyme kinetics, enzyme mechanisms, enzyme modifications) 5. DNA recombination - Mutations, plasmids, PCR, restriction enzymes (definitions, organism improvement methods, mutations, cloning, plasmid structure and function, polymerase chain reaction (PCR)) 6. Cell cultures – protein production (procedures, bioreactors, industrial enzymes production) 7. Heterologous Protein Over-expression in transformed cells (expression systems, microbial production of human proteins) 8. Isolation and characterization of nucleic acids and proteins (methods, electrophoresis, detection) 11. Enzymes purification methods (extraction from biological samples, precipitation, diapedesis, centrifugation, quantification, electrophoresis, isoelectric focusing, protein staining, immunodetection, identification by mass spectrometry, capillary electrophoresis, chromatography) 9. Biocatalysts immobilization (available technology, methods, applications) 10. Health - Diagnostics – Immuno-analysis (molecular diagnostics, diagnostics methods, antibodies) 11. Analytical Applications – Biosensors (basic features, classes, applications) 12. Environment – Pollutants Treatment (bioremediation, organisms, methods, applications) 13. Food – Enzymes application in Food Industry (methods, applications) 14. Energy – Biofuel (classes, methods, applications) 15. Industry – Synthesis of commercial products (chemical industry, chemical classes, methods)	
Purpose of the Course The main scope of the course is the education of the students in the development and application of biotechnological applications for the environmental protection and the improvement of life of all living organisms. Emphasis is given in biotechnological applications that utilize microorganisms and enzymes in different fields such as environment, animals, plants, industry, and human health. Enzyme Biotechnology is a multi-discipline scientific field that involves all the life sciences: biology, chemical engineering, biochemistry, informatics, microbiology, physics, botany, zoology etc.	

Student Assessment Method(s)

1. Written examination at the end of the course (multiple choice, wrong/write, and short answers): 7/10
2. Homework (Scientific Review): 3/10 (Optional)
3. Oral Presentation of the Homework (10 min): 1 grade bonus (Optional)
(5/10 is required in order to take advantage of the Homework and the Presentation bonuses)

For the homework the students have to choose a topic of their interest (relative to the context of Analytical Biochemistry), search the scientific literature, and write a mini review of maximum 15 pages.

The review should have the typical structure of a scientific text:

1. Abstract
2. Introduction/Background
3. Methods (this section can be merged with Discussion)
4. Results (this section can be merged with Discussion)
5. Discussion
6. Literature/References

Important hints:

1. Choose a well-defined topic.
2. Select representative literature (Review, research articles).
3. Avoid copy/paste text.
4. In the discussion integrate your opinion.

For more information see the following links:

<http://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=83>

<http://www.sci.sdsu.edu/~smaloy/MicrobialGenetics/topics/scientific-writing.pdf>

Background knowledge Prerequisites

1. Analytical Chemistry
2. Biochemistry
3. Analytical Biochemistry

Suggested literature

1. Ioannis Klonis, 'Enzyme Biotechnology' University of Crete Editions
2. Selected Scientific Reviews.

ΧΗΜ-120 Προχωρημένα Εργαστήρια Βιοχημείας

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Προχωρημένα Εργαστήρια Βιοχημείας
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-120
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	7 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Γ. Τσιώτης, Κ. Καβελάκη
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
Στα προχωρημένα εργαστήρια βιοχημείας, τα περισσότερα πειράματα έχουν επιλεγεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι φοιτητές να διευρύνουν περαιτέρω τις τεχνικές με τις οποίες έχουν εξοικειωθεί στα προηγούμενα εργαστήρια. Συγκεκριμένα: 1. Διαχωρισμός και ταυτοποίηση αμινοξέων: Γίνεται ανάλυση ενός διαλύματος με διάφορα αμινοξέα με χρήση κολώνας ανταλλαγής κατιόντων και στη συνέχεια ταυτοποίηση τους με TLC. Επίσης προσδιορίζεται το ισοηλεκτρικό σημείο του αμινοξέος γλυκίνη με τιτλοδότηση βάσης-2 εργαστηριακές ημέρες 2. Ισοηλεκτρική εστίαση και ηλεκτροφόρηση σε δυο διαστάσεις: Διαχωρισμός μείγματος πρωτεϊνών αρχικά με βάση το ισοηλεκτρικό τους σημείο και στη συνέχεια βάσει του μοριακού τους βάρους-2 εργαστηριακές ημέρες 3. Φωτοεπαγόμενη μεταφορά πρωτονίων σε μεμβράνες χλωροπλαστών: Στο συγκεκριμένο πείραμα, γίνεται ακτινοβόληση χλωροπλαστών σπανακιού και με χρήση πεχαμέτρου οι φοιτητές μπορούν να διαπιστώσουν το σχηματισμό διαβάθμισης πρωτονίων κατά πλάτος της μεμβράνης. 4. Μέτρηση χοληστερίνης και βιταμίνης C σε βιολογικά δείγματα: Οι φοιτητές διαπιστώνουν ότι μπορεί να γίνει ποσοτικοποίηση ενώσεων που υπάρχουν σε βιολογικά δείγματα χωρίς αυτά να απομονωθούν πριν από την πηγή.	
Σκοπός του Μαθήματος	
Οι κυριότεροι μαθησιακοί στόχοι των εργαστηρίων βιοχημείας συνοψίζονται στα εξής: 1. Καλλιέργεια φυσικών δεξιοτήτων και εκμάθηση μοντέρνων τεχνικών βιοχημείας. Οι δεξιότητες αυτές περιλαμβάνουν πράγματα όπως η σωστή χρήση πιπετών ακριβείας, η σωστή χρήση πεχαμέτρων, η ισοστάθμιση των σωλήνων μιας φυγοκέντρου, η πλήρωση κολώνων χρωματογραφίας, το στήσιμο μιας συσκευής ηλεκτροφόρησης κ.τ.λ. Οι τεχνικές έχουν να κάνουν με την εφαρμογή των δεξιοτήτων αυτών σε συγκεκριμένα πειράματα στον κατάλληλο χρόνο και χώρο. 2. Καλλιέργεια επιστημονικής σκέψης. Αυτό περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την ικανότητα εκτέλεσης υπολογισμών στα διάφορα στάδια της πειραματικής διαδικασίας και σχεδιασμό της διαδικασίας εκτέλεσης του πειράματος (οργανόγραμμα, χρήση δεικτών σύγκρισης των	

αποτελεσμάτων) ικανότητα επεξεργασίας των αποτελεσμάτων και εξαγωγή παραγωγικών συμπερασμάτων από αυτά.

3. Εκμάθηση και κατανόηση της αντίστοιχης θεωρίας πίσω από τα πειράματα.

Βασικές γνώσεις βιοχημείας και συγγενών θεμάτων αποκτούνται σε ικανοποιητικό βαθμό μέσα από τις διαλέξεις στα αντίστοιχα μαθήματα αλλά χωρίς αμφιβολία η εμπειρία που αποκτάται από την εφαρμογή των γνώσεων αυτών σε ένα εργαστήριο βιοχημείας συνεισφέρει σε μεγάλο βαθμό στην καλύτερη εμπέδωση τους. Επειδή για κάποιους φοιτητές το εργαστήριο δε συμβαδίζει χρονικά με τις αντίστοιχες διαλέξεις, έχει γίνει προσπάθεια να περιλαμβάνεται όλο το αναγκαίο θεωρητικό υπόβαθρο στην αρχή κάθε πειράματος. Η βαθιά κατανόηση της θεωρίας πίσω από τις τεχνικές είναι απαραίτητη έτσι ώστε ο φοιτητής να έχει τη δυνατότητα να εφαρμόσει τεχνικές που έχει μάθει σε καινούργιες καταστάσεις όταν έρθει η ώρα να σχεδιάσει μόνος του πειράματα από την αρχή.

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

Τελικό διαγώνισμα: 50% (προϋπόθεση να έχει γραφτεί η βάση 5)

Αναφορές: 15%

Εκτέλεση του πειράματος (προετοιμασία, εξέταση, τρόπος εργασίας, κ.τ.λ.): 35%

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

Μαθήματα: Βιοχημεία I ή/και Βιοχημεία II

Εργαστήρια: Εργαστήρια Βιοχημείας

Προτεινόμενα συγγράμματα

1. Modern Experimental Biochemistry-Rodney Boyer
2. Experiments in Biochemistry, A Hands-on Approach, Shawn O. Farrell
3. Biochemistry-Garrett and Grisham

General Course Information	
Course title	ADVANCED BIOCHEMISTRY LABS
Course Number	CHEM-120
Teaching semester (according to the Study Guide)	7 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum	
1. Separation and identification of aminoacids-2 lab periods	
Objectives:	
-Predict the dominant ionic form of an aminoacid at a given pH.	
-Explain how anion and cation exchange columns work.	
-Separate a mixture of aminoacids into acidic, basic and neutral aminoacids using a Dowex 50 column.	
-Identify aminoacids by thin layer chromatography using suitable standards.	

2. Isoelectric focusing (IEF) and second dimension (2-D) gel electrophoresis-2 lab periods

Objectives:

- Separate the proteins according to their net charge by placing them in a pH gradient generated by an electric field.
- Separate the focused proteins in a second dimension according to their molecular weights.

3. Measurement of Cholesterol and Vitamin C in biological samples

Objectives:

- Determine the amount of ascorbic acid present in i) standard ascorbic acid solution, ii) unknown ascorbic acid solution, iii) fresh and canned orange juice, using DCIP as redox indicator.
- Measurement of total Cholesterol and HDL-cholesterol in several serum samples.

4. Photoinduced Proton Transport Through Chloroplast Membranes

Objectives:

- Chloroplast preparation from spinach leaves.
- Determination of chlorophyll content in isolated chloroplasts.
- Observe some intricacies of proton transport and photophosphorylation using the chloroplast preparation.

Purpose of the Course

1. Learning the physical skills and techniques of modern experimental biochemistry
2. Learning how to think scientifically and independently, and do the requisite calculations
3. Learning the theory behind the techniques and the biochemical pathways.

Student Assessment Method(s)

Final exam: 50% (minimum score: 5 out of 10)

Lab reports: 15%

Performance in the lab: 35%

Background knowledge Prerequisites

Biochemistry I and/or Biochemistry II courses

Biochemistry Labs

Suggested literature

4. Modern Experimental Biochemistry-Rodney Boyer
5. Experiments in Biochemistry, A Hands-on Approach, Shawn O. Farrell
6. Biochemistry-Garrett and Grisham

ΧΗΜ-124 Φαρμακευτική Χημεία

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Φαρμακευτική Χημεία
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-124
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	8 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Χ. Κατερινόπουλος
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ	
Αγωνιστές, Σχέσεις δόσης-απόκρισης Ανταγωνισμός των φαρμάκων, Μερικοί Αγωνιστές Σχέση συγγένειας και αποτελεσματικότητας των φαρμάκων Εφεδρικοί (Spare) Θεωρία των δύο καταστάσεων Θέσεις δέσμευσης Χαρακτηρισμός των υποδοχέων Μεταβίβαση / μετατροπή σήματος Σταθερότητα των υποδοχέων	
Ο ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	
Οι μεταβολικές οδοί. - Οι περιοχές μεταβολισμού των φαρμάκων Σχέσης δομής φαρμάκου και βαθμού μεταβολισμού Πώς μελετούμε το μεταβολισμό των φαρμάκων Γιατί μελετούμε το μεταβολισμό των φαρμάκων Παράγοντες που τροποποιούν το μεταβολισμό των φαρμάκων	
Η ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	
Ανακάλυψη χωρίς βασική δομή αναφοράς Ανακάλυψη βασισμένη σε βασική δομή αναφοράς Random Screening Non-random screening Μελέτες Μεταβολισμού και Μεταβολιτών Κλινικές παρατηρήσεις Λογικές Προσεγγίσεις στη ανακάλυψη των φαρμάκων	
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	
Μετατροπές στην Δομή της Βασικής Ένωσης Αναφοράς (Lead Compound)	

Προσδιορισμός των Δραστικών Ομάδων του Φαρμάκου.
Αναγνώριση του Φαρμακοφόρου Τμήματος.
Μεταβολές στην Δομή και Συνέπειες στην Δέσμευση-Ισχύ του Φαρμάκου.

Η ΒΑΣΙΚΗ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Η ανακάλυψη των φαρμάκων-Τρόποι προσέγγισης σε νέα φάρμακα
Διαδικασία ανάπτυξης και δοκιμαστικού ελέγχου στα φάρμακα
Προκλινικές (in vitro/in vivo) μελέτες
Προκλινικός έλεγχος ασφάλειας και τοξικότητας
Η αξιολόγηση στους ανθρώπους-Συγκυτικοί παράγοντες στις κλινικές μελέτες-
Μονός/διπλός τυφλός σχεδιασμός
Η Διεύθυνση Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA,USA)
Κλινικές Μελέτες: IND & NDA
Ορφανά Φάρμακα
Ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμάκων
Η αξιολόγηση μιας κλινικής μελέτης ενός φαρμάκου

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Η ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ CROMACALIM ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΩΝ ΔΙΑΥΛΩΝ ΚΑΛΙΟΥ

Η ανακάλυψη της Chromakalim
Συνθετικές προσεγγίσεις σε ανάλογα της Chromakalim
Σχέσεις Δομής-Δραστηριότητας
Τρόπος δράσης της Cromacalim
Προσεγγίσεις σε νέα ανάλογα, υπολογισμοί του μοριακού ηλεκτροστατικού
δυναμικού αναλόγων, νέες μελέτες δομής-δραστηριότητας

Σκοπός του Μαθήματος

Η εξοικείωση των φοιτητών/τριων με τις αρχές της Φαρμακευτικής Χημείας με
ιδιαίτερη έμφαση στην συμβολή της Οργανικής Χημείας στο γνωστικό πεδίο της
Φαρμακευτικής

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

Οι φοιτητές/τριες έχουν δυνατότητα αυτοαξιολόγησης μέσω των Blank Tests
(ανώνυμα πρόχειρα διαγωνίσματα)
Η τελική εξέταση γίνεται με το σύστημα του open book exam με έμφαση σε
ερωτήσεις κρίσεως.
Υπάρχει η δυνατότητα bonus (μία μονάδα) με την κατάθεση γραπτής εργασίας σε
θέματα ανακάλυψης φαρμάκων που χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση των πλέον
γνωστών ασθενειών

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

Απαιτούνται βασικές γνώσεις Οργανικής Χημείας, Χημείας Βιομορίων και
Βιοχημείας

Προτεινόμενα συγγράμματα

- R. B. Silverman, The Organic chemistry of Drug Design and Drug Action Elsevier, New York, 2004
- B. C, Katzung Εισαγωγή στην Φαρμακολογία Μετάφραση-Επιμέλεια Α. Παπαπετρόπουλος Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης , Αθήνα

- K. C. Nicolaou, T. Montagnon, *Molecules That Changed the World*, Wiley, New York, 2008

General Course Information	
Course title	Principles of Medicinal Chemistry
Course Number	CHEM-124
Teaching semester (according to the Study Guide)	7 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum RECEPTORS Agonists, dose-response relations Antagonists. Drug Competition Partial Agonists Affinity and efficacy relationships in drugs Spare Receptors The Two Stage Theory Binding sites Characterization of receptors Signal transfer/conversion Stability of receptors THE METABOLISM OF DRUGS Metabolic pathways. Sites of drug metabolism Drug structure and degree of metabolism How do we study drug metabolism? Why do we study drug metabolism? Factors that alter the metabolism of drugs THE DISCOVERY OF DRUGS Discovery without basic reference structure Discovery based on basic reference structure Random Screening Non-random screening Studies on Metabolism and Metabolites Clinical observations Reasonable approaches to drug discovery DRUG DESIGN AND DEVELOPMENT Modifications in the Basic Structure of the Reference compound (Lead Compound) Identification of Active Moieties in a Drug. Recognition of the pharmacophore part.	

Recognition of the auxophore parts
Structure modifications and their effect in the binding ability of the drugs

BASIC AND CLINICAL EVALUATION OF DRUGS

The discovery of drugs-Approaches to new drugs
Development and testing of drugs
Preclinical (*in vitro* / *in vivo*) studies
Preclinical safety and toxicity testing
The evaluation in human subjects
Confounding factors in clinical studies-single / double blind tests
The Food and Drug Administration (FDA, USA)
Clinical Studies: IND & NDA
Orphan drugs
Drug side effects
The evaluation of a clinical study report

EXAMPLE: THE DISCOVERY AND DEVELOPMENT OF CROMACALIM AND RELATED ACTIVATORS POTASSIUM CHANNEL

The discovery of Chromakalim
Synthetic approaches to Chromakalim analogues
Structure-Activity Relationships
Mode of Cromacalim action
Approaches to new analogues, calculations of molecular electrostatic potential
Structure-activity relationship studies on the new analogues.

Purpose of the Course

The familiarization of students with the principles of Medicinal Chemistry with particular emphasis on the contribution of Organic Chemistry in the field of Pharmacy

Student Assessment Method(s)

Students are offered the opportunity for self-assessment through Blank Tests (anonymous mid-term tests)
The final exam is an open book exam with emphasis in questions.
Students may receive one-point bonus upon submission of a written essay on the subject of drug discovery.

Background Knowledge Prerequisites

Basic knowledge of organic chemistry, biomolecular chemistry and biochemistry

Suggested literature

- R. B. Silverman, *The Organic chemistry of Drug Design and Drug Action* Elsevier, New York, 2004
- B. C, Katzung Introduction to Pharmacology A. Papapetropoulos Ed. *Εισαγωγή στην Φαρμακολογία* Medical Publications P. Ch. Pashalidis, Athens
- K. C. Nicolaou, T. Montagnon, *Molecules that Changed the World*, Wiley, New York, 2008

ΧΗΜ-151 Βιοκατάλυση στην Οργανική Σύνθεση

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Βιοκατάλυση στην Οργανική Σύνθεση
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-151
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	7 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Ι. Σμόνου
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης - Εισαγωγή και Γενικές Πληροφορίες - Κοινές προκαταλήψεις για τη χρήση ενζύμων στην Οργανική Σύνθεση - Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα Βιοκαταλυτών - Επιτάχυνση ενζυμικά καταλυόμενων αντιδράσεων - Κινητική Michaelis-Menten - Παρεμπόδιση ενζυμικής δράσης - Ειδικότητα - Κατάταξη των ενζύμων-Ονοματολογία - Βελτίωση ή μεταβολή ενζυμικής ειδικότητας - Πού οφείλεται η στερεοεκλεκτικότητα των ενζύμων - Σταθεροποίηση ενζύμων - Αναγέννηση συμπαράγοντα - Ενζυμική κατάλυση σε οργανικούς διαλύτες - Σχεδιασμός νέων Βιοκαταλυτών - Το πρόβλημα της εκλεκτικότητας στην Οργανική Σύνθεση και συμβολή της Βιοκατάλυσης - Διαφοροποίηση εναντιομερών - Κινητικός Διαχωρισμός (Kinetic Resolution) - Στρατηγική απορακεμοποίησης: Εναντιοσυγκλίνουσες πορείες, Δυναμικός Κινητικός Διαχωρισμός, Αντιστροφή στερεοδομής (Enantioconvergent Processes, Dynamic Kinetic Resolution, Stereoconversion) - Διαφοροποίηση εναντιοτοπικών ομάδων - Διαφοροποίηση εναντιοτοπικών επιφανειών - Βιοκαταλυτικές εφαρμογές - Υδρολυτικές αντιδράσεις - Πρωτεάσες, Εστεράσες - Λιπάσες - Δομή- Μηχανισμός καταλυτικής δράσης - Υδρόλυση νιτριλίων- Νιτριλάσες - Υδρόλυση φωσφορικών εστέρων- Φωσφατάσες - Υδρόλυση εποξειδίων- Εποξειδικές Υδρολάσες - Αναγωγικές αντιδράσεις - NAD+- εξαρτόμενες οξειδοαναγωγές - Αναγέννηση συνενζύμων - Στερεοειδικότητα αλκοολικών αφυδρογονασών	

3.2.4 Αναγωγή Αλδεϋδών και Κετονών με απομονωμένα ένζυμα και whole cells 3.2.5 Αναγωγή διπλών δεσμών C=C με whole cells 3.3 Αντιδράσεις Οξείδωσης 3.3.1 Οξείδωση αλκοολών 3.4 Αντιδράσεις Οξυγόνωσης 3.4.1 Υδροξυλίωση αλκανίων 3.4.2 Υδροξυλίωση αρωματικών ενώσεων 3.4.3 Εποξείδωση αλκενίων 3.4.4 Αντιδράσεις Bayer-Villiger 3.5 Δημιουργία δεσμού Ανθρακα- Ανθρακα 4. Παραδείγματα από την εφαρμογή ενζύμων στη Χημική Βιομηχανία 5. Φαρμακευτικές εφαρμογές της Βιοκατάλυσης
Σκοπός του Μαθήματος Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τον φοιτητή στο πεδίο της Βιοκατάλυσης και τις εφαρμογές της. Η χρήση βιοκαταλυτών για την πραγματοποίηση χημικών μετασχηματισμών σε μη φυσικές ενώσεις αποτελεί πλέον ισχυρό εργαλείο στη σύγχρονη οργανική σύνθεση. Οι ιδιαίτερα ήπιες συνθήκες αντίδρασης και η εξαιρετική εκλεκτικότητα-εξειδίκευση τους έχει καταστήσει τους βιοκαταλύτες πολύ χρήσιμους στην σύνθεση προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας. Μέσω του μαθήματος οι φοιτητές θα γνωρίσουν την Βιοκατάλυση, η οποία έχει πλέον καθιερωθεί ως μια εναλλακτική, συμπληρωματική πολλές φορές μεθοδολογία της κλασσικής οργανικής σύνθεσης. Στο μάθημα θα γίνει εκτενής ανάλυση πάνω σε στερεοεκλεκτικές αντιδράσεις καταλυόμενες από υδρολυτικά ή οξειδοαναγωγικά ένζυμα κυρίως. Θα παρουσιαστούν συγκεκριμένα παραδείγματα εφαρμογής ενζύμων ως καταλυτών από την χημική και φαρμακευτική βιομηχανία.
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Κατά τη διάρκεια του μαθήματος δίδεται μία υποχρεωτική εργασία, με στόχο 15λεπτη προφορική παρουσίαση κάποιου σχετικού με το μάθημα επιστημονικού άρθρου με μορφή powerpoint. Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από: A) την «εξατομικευμένη» βαθμολόγηση της εργασίας (ποσοστό προσμέτρησης στον τελικό βαθμό 40%) B) Γραπτή εξέταση, διάρκεια 3 ώρες (ποσοστό 60%).
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Το μάθημα προϋποθέτει βασικές γνώσεις Οργανικής Χημείας, Βιοχημείας και Στερεοχημείας
Προτεινόμενα συγγράμματα • Kurt Faber, (2004) "Biotransformations in Organic Chemistry" A Textbook, Springer • U.T. Bornscheuer, R. J. Kazlauskas (1999) "Hydrolases in Organic Synthesis- Regio- and Stereoselective Biotransformations", WILEY-VCH • V. Gotor, I. Alfonso, E. Garcia-Urdiales (2008) "Asymmetric Organic Synthesis with Enzymes", WILEY-VCH • Διαφάνειες διαλέξεων στην τάξη

General Course Information	
Course title	BIOCATALYSIS IN ORGANIC SYNTHESIS
Course Number	CHEM-151
Teaching semester (according to the Study Guide)	7 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum 1. Introduction and Background Information 1.1 Common Prejudices Against Enzymes 1.2 Advantages and Disadvantages of Biocatalysts 1.3 Mechanistic Aspects of Enzyme-Catalyzed Reactions 1.4 Michaelis-Menten kinetics 1.5 Enzyme Inhibition 1.6 Substrate Specificity 1.7 Classification of Enzymes-Nomenclature 1.8 Βελτίωση ή μεταβολή ενζυμικής ειδικότητας 1.9 Kinetic Reasons for Enzyme Selectivity 1.10 Immobilization of Enzymes 1.11 Recycling of Cofactors 1.12 Enzymes in Organic Solvents 1.13 Design of New Biocatalysts-Modified Enzymes 2. Contribution of Biocatalysis in Asymmetric Organic Synthesis 2.1 Enantiomer Differentiation 2.2 Kinetic Resolution 2.3 Deracemization Strategies: Enantioconvergent Processes, Dynamic Kinetic Resolution, Stereoconversion 2.4 Enantiotops Differentiation 2.5 Enantioface Differentiation 3. Biocatalytic Applications 3.1 Hydrolytic Reactions 3.1.1 Esterases and Proteases 3.1.2 Lipases 3.1.3 Structure and Enzyme Mechanism 3.1.4 Hydrolysis of Nitriles- Nitrilases 3.1.5 Hydrolysis of Phosphate Esters- Phosphatases 3.1.6 Hydrolysis of Epoxides- Epoxide Hydrolases 3.2 Reduction Reactions 3.2.1 NAD(P)⁺- Dependent Oxidoreductions 3.2.2 Recycling of Coenzymes 3.2.3 Stereospecificity of Alcohol Dehydrogenases 3.2.4 Reduction of Aldehydes and Ketones Using Isolated Enzymes or Whole Cells 3.2.5 Reduction of C=C Bonds Using Whole Cells 3.3 Oxidation Reactions 3.3.1 Oxidation of Alcohols 3.4 Oxygenation Reactions 3.4.1 Hydroxylation of Alkanes 3.4.2 Hydroxylation of Aromatic Compounds	

- 3.4.3 Epoxidation of Alkenes
- 3.4.4 Bayer-Villiger Reactions
- 3.5 Formation of Carbon-Carbon Bonds
- 4. Applications of Biocatalysis in Chemical Industry
- 5. Applications of Biocatalysis in Pharmaceutical Industry

Purpose of the Course

The scope of the course is to introduce students to the field of Biocatalysis and its applications. The use of biocatalysts in chemical transformations of non natural compounds is a very powerful tool in modern organic synthesis. Biocatalysts have been proved very important in the synthesis of high added value compounds, due to their high stereoselectivity and specificity accompanied with the extremely mild reaction conditions. Through this course the students will learn many aspects of Biocatalysis, which is an already well established alternative methodology, complementary to the classical organic synthesis. Many stereoselective enzymatic reactions will be examined and will be analyzed in depth, mainly using hydrolytic or oxidoreductive enzymes. Furthermore, applications of enzymes as catalysts in fine chemicals industry, bulk pharmaceuticals industry and food industry will be presented.

Student Assessment Method(s)

During the last period of the teaching activity an **obligatory literature project** personalized is given to each student, in order to prepare an oral presentation. The specific subject related to the content of the course comes from the scientific literature, usually international journals.

The final grade of the course comes from:

- A) Oral presentation of personalized project (40% of the final grade)
- B) Final written examination, lasting 3 hours, (60% of the final grade)

Background knowledge Prerequisites

Basic knowledge of Organic Chemistry, Biochemistry and Stereochemistry.

Suggested literature

- Kurt Faber, (2004) "Biotransformations in Organic Chemistry" A Textbook, Springer
- U.T. Bornscheuer, R. J. Kazlauskas (1999) "Hydrolases in Organic Synthesis- Regio- and Stereoselective Biotransformations", WILEY-VCH
- V. Gotor, I. Alfonso, E. Garcia-Urdiales (2008) "Asymmetric Organic Synthesis with Enzymes", WILEY-VCH
- PowerPoint presentation slides and other electronic material used during teaching in the class

ΧΗΜ-161 Εισαγωγή στην Υπολογιστική Χημεία

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Εισαγωγή στην Υπολογιστική Χημεία
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-161
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	7 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Μ. Κανακίδου, Γ. Φρουδάκης, Σ. Φαράντος
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης 1. Εισαγωγή στην Υπολογιστική Χημεία και το ενδιαφέρον της με παραδείγματα εφαρμογών σε μελέτη μορίων, υλικών και το περιβάλλον. Επί πλέον, αναπτύσσονται οι έννοιες στις οποίες βασίζονται οι μοριακές προσομοιώσεις. 2. Εισαγωγή στο λειτουργικό σύστημα linux τον editor vi και στην δημιουργία scripts σε bash (βασικές εντολές και υπολογιστικές ασκήσεις για την εμπέδωση τους). 3. Εισαγωγή στον προγραμματισμό με τη γλώσσα fortran, βασικές εντολές και ασκήσεις εμπέδωσης.	
Σκοπός του Μαθήματος Σκοπός του μαθήματος είναι μια πρώτη γνωριμία του φοιτητή με τις μοριακές προσομοιώσεις και η μύησή του στον προγραμματισμό με προοπτική τη χρήση του για φυσικοχημικούς υπολογισμούς διάφορης περιπλοκότητας και εφαρμογών.	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Εργαστηριακές ασκήσεις κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και υπολογιστική εργασία και παρουσίαση της στον διδάσκοντα.	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Βασικές γνώσεις Φυσικοχημείας και οργανικής χημείας	
Προτεινόμενα συγγράμματα Σημειώσεις του μαθήματος από τους διδάσκοντες και σημειώσεις από το διαδίκτυο http://www.linux.org/forums/beginner-tutorials.53/ http://www.yolinux.com/TUTORIALS/LinuxTutorialHardware.html http://www.pcc.qub.ac.uk/tec/courses/f90/stu-notes/F90_notesMIF_2.html	

General Course Information	
Course title	Computational Chemistry with applications to molecules, materials and the environment –I
Course Number	CHEM-161
Teaching semester (according to the Study Guide)	7 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum 1. Introduction to Computational Chemistry with application examples in the field of new materials, molecules and environment. The basic concepts of molecular simulations are developed. 2. Introduction to the operating system linux, the editor vi and creating scripts in bash (basic commands and programming exercises for the consolidation of knowledge) 3. Introduction to programming with fortran, basic commands and programming exercises for the consolidation of knowledge.	
Purpose of the Course The course aims to introduce the student to numerical programming in order to use it for physical-chemical calculations of varying complexity and application.	
Student Assessment Method(s) Programming exercises during the semester and a programming project and examination during its presentation to the teacher at the end.	
Background knowledge Prerequisites Basic knowledge of physical chemistry and organic chemistry	
Suggested literature Summary notes of the teachers and e-books on linux and fortran available on the internet. http://www.linux.org/forums/beginner-tutorials.53/ http://www.yolinux.com/TUTORIALS/LinuxTutorialHardware.html http://www.pcc.qub.ac.uk/tec/courses/f90/stu-notes/F90_notesMIF_2.html	

ΧΗΜ-164 Υπολογιστική Χημεία με Εφαρμογές σε Μόρια, Υλικά και Περιβάλλον

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Υπολογιστική χημεία με εφαρμογές σε μόρια, υλικά και περιβάλλον
Κωδικός Μαθήματος	XHM-164
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	8 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Μ. Κανακίδου, Γ. Φρουδάκης, Σ. Φαράντος
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης 4. Μοριακή Δυναμική : Υπολογισμός μοριακών θερμοδυναμικών ποσοτήτων όπως οι διαφορές ελεύθερης ενέργειας ενυδάτωσης ιόντων με μοριακές προσομοιώσεις. Εκπαίδευση στα προγράμματα Μοριακής Δυναμικής TINKER και του μοριακού γραφικού πακέτου VMD. 5. Μόρια & Υλικά : Εισαγωγή σε μεθόδους υπολογισμών Από Πρώτες Αρχές (Ab-initio) και εφαρμογές σε H/Y με το πρόγραμμα Gaussian (Εισαγωγή στην θεωρία των Μοριακών Τροχιακών, Προσέγγιση Born-Oppenheimer, Θεωρία Hartree-Fock, Ανάπτυξη Μοριακών Τροχιακών σε Βασικές Συναρτήσεις) 6. Περιβάλλον : Σύντομη επανάληψη της χρήσης fortran σε περιβάλλον linux και της χρήσης του editor vi. Εργαστηριακές ασκήσεις προγραμματισμού σε fortran του υπολογισμού χρόνου ζωής ενώσεων στο περιβάλλον, των σταθερών φωτοδιάσπασης ενώσεων στην ατμόσφαιρα, της ημερήσιας διακύμανσης των εκπομπών ενώσεων από την θάλασσα στην ατμόσφαιρα, της ημερήσιας διακύμανσης της συγκέντρωσης επιφανειακού όζοντος, των ταχυτήτων αντιδράσεων με τη χρήση προσεγγιστικών μεθόδων δομής-δραστικότητας.	
Σκοπός του Μαθήματος Σκοπός του μαθήματος είναι η μύηση του φοιτητή μέσα από συγκεκριμένες ασκήσεις σε υπολογιστικά προγράμματα για διάφορες χημικές εφαρμογές.	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Εργαστηριακές ασκήσεις κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και υπολογιστική εργασία και παρουσίαση της στον διδάσκοντα.	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Βασικές γνώσεις φυσικοχημείας και προγραμματισμού	
Προτεινόμενα συγγράμματα Σημειώσεις του μαθήματος από τους διδάσκοντες και σημειώσεις από το διαδίκτυο	

<http://www.linux.org/forums/beginner-tutorials.53/>
<http://www.yolinux.com/TUTORIALS/LinuxTutorialHardware.html>
http://www.pcc.qub.ac.uk/tec/courses/f90/stu-notes/F90_notesMIF_2.html

General Course Information

Course title	Computational Chemistry with applications to molecules, materials and the environment –II
Course Number	CHEM-164
Teaching semester (according to the Study Guide)	8 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6

Curriculum

1. Molecular Dynamics : Computation of free energy differences of ions in water solution via molecular simulations. Introduction to Molecular Dynamics programs of TINKER and molecular graphics via VMD.
2. Molecules & Materials : Introduction to Ab-initio methods and applications with the program package Gaussian (Molecular Orbital theory, Born-Oppenheimer approximation, Hartree-Fock theory, basis sets)
3. Environment : Short revision of the main commands of fortran and its use in a linux environment and of the editor vi. Numerical programming exercises (hands-on) in fortran for the computation of the lifetimes of compounds in the environment, the photodissociation rates in the atmosphere, the daily variation of the emissions of compounds from sea surface to air, the diurnal variation of surface ozone concentration, the rate constant of reactions using structure-activity relationship.

Purpose of the Course

The course aims to introduce the student to computational programs for carrying out physical-chemical calculations for different chemical applications.

Student Assessment Method(s)

Programming exercises during the semester and a programming project and examination during its presentation to the teacher at the end.

Background knowledge Prerequisites

Basic knowledge of physical chemistry and programming

Suggested literature

Summary notes of the teachers and notes on linux and fortran available on the internet.

<http://www.linux.org/forums/beginner-tutorials.53/>
<http://www.yolinux.com/TUTORIALS/LinuxTutorialHardware.html>
http://www.pcc.qub.ac.uk/tec/courses/f90/stu-notes/F90_notesMIF_2.html

ΧΗΜ-162 Μεταλλικά Ιόντα στην Ιατρική

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Μεταλλικά Ιόντα στην Ιατρική
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-162
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	8 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Κ. Μήλιος
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
Η χρήση ενώσεων που περιέχουν μεταλλικά ιόντα σε διάφορους τομείς της Ιατρικής. Μεταλλοφάρμακα στη Θεραπευτική Ιατρική και στη Διαγνωστική Ιατρική. I. Εισαγωγή: γενικά στοιχεία για τα φάρμακα και ιστορική αναδρομή στη χρήση μεταλλικών συμπλόκων ως θεραπευτικών μέσων. II. Θεραπευτική Ιατρική -Χρήση ενώσεων Li στην καταπολέμηση της μανιοκατάθλιψης. -Αντικαρκινικά Σύμπλοκα των: Pt, Ru, Au, Cu και Μηχανισμοί Δράσης. -Ενώσεις Mn ως μιμητικά σύμπλοκα SOD (Σουπεροξειδική Δισμουτάση). -Ενώσεις V ως ρυθμιστές της ινσουλίνης. -Αντιαρθριτικά Σύμπλοκα του Au. -Ραδιοθεραπεία. -Φάρμακα Bi κατά του έλκους. III. Διαγνωστική Ιατρική Απεικόνιση Μαγνητικής Τομογραφίας, MRI Εισαγωγή, Ιστορική Αναδρομή, Πλεονεκτήματα Μεθόδου. Θεμελιώδης Έννοιες NMR, MRI: spin physics, nuclei with spins, energy levels, transitions, Larmor frequency, CW-NMR, Boltzman statistics. T_1 και T_2 χρόνοι αποδιέγερσης, Χαλάρωση του spin. Αρχές Απεικόνισης. Παραμαγνητικά Σύμπλοκα στο MRI: i) Μαγνητική χαλάρωση των παραμαγνητικών ενώσεων, ii) Πού οφείλεται η δράση τους, iii) Inner Sphere relaxivity, εξισώσεις Solomon-Bloembergen, iii) Outer Sphere relaxivity. Παράμετροι βελτιστοποίησης της Μαγνητικής Χαλάρωσης Παραμαγνητικών ενώσεων ως MRI agents. Σταθερότητα και Τοξικότητα MRI agents.	

Παραδείγματα MRI agents.	
Σκοπός του Μαθήματος Κατανόηση βασικών αρχών Ιατρικής Χημείας. Κατανόηση μηχανισμών δράσης των μεταλλοφαρμάκων. Κατανόηση αρχών Μαγνητικής Τομογραφίας	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Παρουσιάσεις & γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Βασικές αρχές Γενικής Χημείας, Χημείας Συμπλόκων (Ανόργανη Χημεία) και Οργανικής Χημείας.	
Προτεινόμενα συγγράμματα 1) Chris Jones, John Thornback, “Medicinal Applications of Coordination Chemistry”, RSC Publishing, Cambridge, 2007. 2) “Uses of Inorganic Chemistry in Medicine”, Ed: Nicholas P. Farrell, RSC Publishing, Cambridge, 1999. 3) Διαφάνειες μαθήματος.	
General Course Information	
Course title	Metal Ions in Medicine
Course Number	CHEM-162
Teaching semester (according to the Study Guide)	8 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum The use of metallic inorganic compounds in various fields of Medicine. Metallodrugs in Therapeutic and Diagnostic Medicine. I. Introduction: general aspects for drugs and historical review of metallic compounds as therapeutic agents. II. Treatment - Li compounds against manic depression/bipolar disorders. -Anticancer Pt, Ru, Au and Cu complexes: Mechanisms of actions. - Manganese complexes as SOD (SuperOxidaseDismutase) mimics. - Vanadium compounds as insulin regulators.	

-Gold anti-arthritic compounds

-Radiotherapy.

- Bismuth anti-ulcer drugs.

III. Diagnosis

Magnetic Resonance Imaging, MRI

Introduction, Historical review, Advantages of using MRI. Basic Principles of NMR and MRI: spin physics, nuclei with spins, energy levels, transitions, Larmor frequency, CW-NMR, Boltzman statistics. T_1 and T_2 relaxation time, Spin relaxation. Basics of Imaging. Paramagnetic complexes in MRI: i) Magnetic relaxation of paramagnetic complexes, ii) Mechanisms of action, iii) Inner Sphere relaxivity, Solomon-Bloembergen equations, iii) Outer Sphere relaxivity. Improving magnetic relaxation of paramagnetic complexes for MRI agents. Stability and toxicity of MRI agents. Examples of MRI agents.

Purpose of the Course

Understanding the basic principles of Medicinal Chemistry. Mechanisms of metal-based drugs. Principles of Magnetic Resonance Imaging.

Student Assessment Method(s)

Presentations & written examinations at the end of the semester

Background knowledge Prerequisites

Basic principles of General Chemistry, Cluster Chemistry (Inorganic Chemistry) and Organic Chemistry.

Suggested literature

- 1) Chris Jones, John Thornback, "Medicinal Applications of Coordination Chemistry", RSC Publishing, Cambridge, 2007.
- 2) "Uses of Inorganic Chemistry in Medicine", Ed: Nicholas P. Farrell, RSC Publishing, Cambridge, 1999.
- 3) Course's slides.

ΧΗΜ-165 Αναλυτική Βιοχημεία

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Αναλυτική Βιοχημεία
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-165
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	5 ^ο
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Δ. Γανωτάκης, Μ. Αϊβαλιώτης
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης 1. Εισαγωγή στην Αναλυτική Βιοχημεία (ορισμοί, αντικείμενο, προαπαιτούμενη γνώση) 2. Εισαγωγή στα Βιομόρια (ορισμοί, κατηγορίες, ιδιότητες) 3. Αμινοξέα-Πεπτίδια-Πρωτεΐνες (δομή, ιδιότητες, λειτουργία, κατηγορίες, μελέτη, εργαλεία ανάλυσης) 4. Απομόνωση/διαχωρισμός πρωτεϊνών (εκχύλιση από βιολογικά δείγματα, κατακρήμνιση, διαπίδυση, φυγοκέντρωση, ποσοτικός προσδιορισμός, ηλεκτροφόρηση, ισοηλεκτρική εστίαση, χρώση πρωτεϊνών, άνοσο-ανίχνευση, ταυτοποίηση με φασματομετρία μάζας, τριχοειδής ηλεκτροφόρηση, χρωματογραφία) 5. Ανάλυση πεπτιδίων και πρωτεϊνών με φασματομετρία μάζας (ορισμοί, ιστορία, εφαρμογές, φασματομέτρο μάζας, μέθοδοι ιονισμού, αναλυτές μάζας, φασματομετρική ανάλυση εν σειρά, δομική ανάλυση, ποσοτικοποίηση, επεξεργασία αποτελεσμάτων) 6. Σύζευξη υγρής χρωματογραφίας με φασματομετρία μάζας (πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τρόποι σύζευξης, εφαρμογές, πειραματικές διατάξεις) 7. Πρωτεϊνωματική ανάλυση (ορισμοί, μέθοδοι, “bottom-up” προσέγγιση, “gel-based” και “gel-free” προσεγγίσεις, συγκριτική πρωτεϊνωματική ανάλυση, ποσοτικοποίηση πρωτεϊνών, προσδιορισμός πρωτεϊνικών τροποποιήσεων και αλληλεπιδράσεων) 8. Νουκλεοτίδια – DNA, RNA (ιστορία, ορισμοί, φυσικοχημικές ιδιότητες, δομή, λειτουργία, απομόνωση, ποσοτικοποίηση, ηλεκτροφόρηση, αλληλούχιση βάσεων DNA, αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR), μεταγραφωματική ανάλυση, μικροσυστοιχίες DNA, αλληλούχιση βάσεων RNA) 9. Μεταβολίτες (ιστορία, ορισμοί, φυσικοχημικές ιδιότητες, δομή, λειτουργία, απομόνωση, χαρακτηρισμός, ποσοτικοποίηση, μελέτη μεταβολόματος με φασματομετρία μάζας, βιοπληροφορική επεξεργασία δεδομένων μεταβολομικής ανάλυσης, NMR, ενσωμάτωση δεδομένων μεταβολομικής με δεδομένα πρωτεϊνωματικής και γονιδιωματικής) 10. Μελέτη Βιομορίων στην Οινολογία (Βιοχημική/χημική σύσταση οίνου στα διάφορα στάδια παραγωγής του, ο ρόλος των πρωτεϊνών/πεπτιδίων στην οινολογία, ανάλυση πρωτεϊνών/πεπτιδίων στην οινολογία)	
Σκοπός του Μαθήματος Ο κύριος σκοπός του μαθήματος είναι η εκπαιδευτική κατάρτιση των φοιτητών σε	

σύγχρονες αναλυτικές μεθόδους μελέτης των χημικών αντιδράσεων, που πραγματοποιούνται στους ζωντανούς οργανισμούς χρησιμοποιώντας το διαχωρισμό τους σε επιμέρους τμήματα. Η μελέτη αυτή απαιτεί τον ποσοτικό και ποιοτικό ακριβή προσδιορισμό των συστατικών (βιομόρια) των χημικών αντιδράσεων, που πραγματοποιούνται στους ζωντανούς οργανισμούς.

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

1. Γραπτή εξέταση πολλαπλών επιλογών, Σωστού/Λάθους και σύντομης ανάπτυξης (στο τέλος του εξαμήνου):

7/10

2. Εργασία (Επιστημονική ανασκόπηση): 3/10 (Προαιρετική)
3. Προφορική παρουσίαση της εργασίας (10 λεπτά): 1 μονάδα bonus (Προαιρετική) (5/10 απαιτείται στην γραπτή εξέταση για να επωφεληθείτε από της εργασία και την παρουσίαση)

Για την εργασία οι φοιτητές θα πρέπει να επιλέξουν ένα θέμα του ενδιαφέροντος τους (σχετικό με το περιεχόμενο του μαθήματος), να αναζητήσουν επιστημονική βιβλιογραφία, και να γράψουν μία σύντομη ανασκόπηση όχι πάνω από 15 σελίδες. Η ανασκόπηση θα πρέπει να έχει την τυπική δομή ενός επιστημονικού κειμένου:

1. Περίληψη
2. Εισαγωγή
3. Μέθοδοι (μπορεί να συμπεριληφθεί συνοπτικά στην Συζήτηση)
4. Αποτελέσματα (μπορεί να συμπεριληφθεί συνοπτικά στην Συζήτηση)
5. Συζήτηση
6. Βιβλιογραφία

Σημαντικά σημεία:

1. Επιλέξτε ένα καλά καθορισμένο θέμα.
2. Επιλέξτε αντιπροσωπευτική βιβλιογραφία (ανασκοπήσεις, ερευνητικά άρθρα).
3. Αποφύγετε την αντιγραφή και επικόλληση κειμένου.
4. Στην συζήτηση ενσωματώσετε και την δική σας γνώμη.

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στους παρακάτω ιστότοπους:

<http://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=83>

<http://www.sci.sdsu.edu/~smaloy/MicrobialGenetics/topics/scientific-writing.pdf>

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

4. Αναλυτική Χημεία
5. Βιοχημεία

Προτεινόμενα συγγράμματα

1. John M. Clark, Robert L. Switzer. Πειραματική Βιοχημεία, Παν/κες εκδόσεις Κρήτης
2. K. Wilson J. Walker. Principles and Techniques of Practical Biochemistry Cambridge University Press
3. David Holme, Hazel Peck Analytical Biochemistry Prentice Hall
4. Victor A. Gault and Neville H. McClenaghan Understanding Bioanalytical Chemistry: Principles and applications A John Wiley & Sons, Ltd., Publication
5. Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis Bioanalytical Chemistry Imperial College Press

General Course Information

Course title	Analytical Biochemistry
Course Number	CHEM-165

Teaching semester (according to the Study Guide)	5 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum 1. Introduction in Analytical Chemistry (definitions, objectives, required knowledge) 2. Introduction in Biomolecules (definitions, classes, properties) 3. Aminoacids-Peptides-Proteins (structure, properties, function, classes, study, analysis tools) 4. Isolation/Separation of proteins (extraction from biological samples, precipitation, diapedesis, centrifugation, quantification, electrophoresis, isoelectric focusing, protein staining, immunodetection, identification by mass spectrometry, capillary electrophoresis, chromatography) 5. Peptide and protein analysis by mass spectrometry (definitions, history, applications, mass spectrometer, ionisation methods, mass analyzers, tandem mass spectrometry, structural analysis, quantification, data processing) 6. On-line coupling of liquid chromatography with mass spectrometry (cons and pros, coupling methods, applications, experimental setups) 7. Proteomics (definitions, methods, “bottom-up” approach, “gel-based” and “gel-free” approaches, comparative proteomics, quantitative proteomics, protein modifications, protein interactions) 8. Nucleotides – DNA, RNA (history, definitions, properties, structure, function, isolation, quantification, electrophoresis, DNA/RNA sequencing, polymerase chain reaction (PCR), transcriptomics, DNA microarrays) 9. Metabolites (history, definitions, properties, structure, function, isolation, quantification, characterization, metabolomics by mass spectrometry, bioinformatics analysis of metabolomics data, NMR, integration of metabolomics data with transcriptomics and proteomics data) 10. Study of Biomolecules in Oenology (Biochemical/chemical wine composition in its different stages of production, the role of peptides/proteins in oenology, peptide/protein analysis in oenology)	
Purpose of the Course The main scope of the course is the education of the students in modern analytical methods for the study of chemical reactions occurring in living organisms separating them first in sub-parts. This study requires an accurate qualitative and quantitative determination of the components (biomolecules) of the chemical reactions that take place in living organisms.	
Student Assessment Method(s) 1. Written examination at the end of the course (multiple choice, wrong/write, and short answers): 7/10 2. Homework (Scientific Review): 3/10 (Optional) 3. Oral Presentation of the Homework (10 min): 1 grade bonus (Optional) (5/10 is required in order to take advantage of the Homework and the Presentation bonuses) For the homework the students have to choose a topic of their interest (relative to the context of Analytical Biochemistry), search the scientific literature, and write a mini review of maximum 15 pages. The review should have the typical structure of a scientific text:	

1. Abstract 2. Introduction/Background 3. Methods (this section can be merged with Discussion) 4. Results (this section can be merged with Discussion) 5. Discussion 6. Literature/References Important hints: 1. Choose a well-defined topic. 2. Select representative literature (Review, research articles). 3. Avoid copy/paste text. 4. In the discussion integrate your opinion. For more information see the following links: http://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=83 http://www.sci.sdsu.edu/~smaloy/MicrobialGenetics/topics/scientific-writing.pdf
Background knowledge Prerequisites 4. Analytical Chemistry 5. Biochemistry
Suggested literature 1. John M. Clark, Robert L. Switzer. Πειραματική Βιοχημεία, Παν/κες εκδόσεις Κρήτης 2. K. Wilson J. Walker. Principles and Techniques of Practical Biochemistry Cambridge University Press 3. David Holme, Hazel Peck Analytical Biochemistry Prentice Hall 4. Victor A. Gault and Neville H. McClenaghan Understanding Bioanalytical Chemistry: Principles and applications A John Wiley & Sons, Ltd., Publication 5. Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis Bioanalytical Chemistry Imperial College Press

ΧΗΜ-404 Περιβαλλοντική Χημεία II (Ατμοσφαιρική Χημεία)

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Περιβαλλοντική Χημεία II (Ατμοσφαιρική Χημεία)
Κωδικός Μαθήματος	XHM-404
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	7 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	N. Μιχαλόπουλος, M. Κανακίδου
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
Δομή και σύσταση της ατμόσφαιρας. Φαινόμενο θερμοκηπίου και κλιματικές αλλαγές Φωτοχημεία στην ατμόσφαιρα- Χρόνος ζωής ατμοσφαιρικών ρύπων Τροποσφαιρικό όζον και φυσικοχημικές διεργασίες παραγωγής και κατανάλωσης του. Στρατοσφαιρικό όζον και φυσικοχημικές διεργασίες παραγωγής και κατανάλωσης. Οργανικές πτητικές, αζωτούχες και θειούχες ενώσεις στην ατμόσφαιρα. Αιωρούμενα σωματίδια στην ατμόσφαιρα <i>Σε κάθε ενότητα μαθημάτων θα υπάρχουν 1-2 ώρες (ανάλογα με την διάρκεια της ενότητας) με ασκήσεις.</i>	
Σκοπός του Μαθήματος	
Σκοπός του μαθήματος είναι η μύηση του φοιτητή στις χημικές και φυσικές διεργασίες που προκαλούν την ατμοσφαιρική ρύπανση και τις επιπτώσεις της.	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών	
- Εργασία και Παρουσίαση σε επιλεγμένο θέμα και γραπτή ή προφορική εξέταση στην διδαχθείσα ύλη (μόνο σε όσους παρακολουθούν το μάθημα) - Γραπτή εξέταση στην διδαχθείσα ύλη κατά την εξεταστική περίοδο	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση	
Βασικές γνώσεις χημικής κινητικής και οργανικής χημείας	
Προτεινόμενα συγγράμματα	
Σημειώσεις του μαθήματος από τους διδάσκοντες (και επιπλέον βιβλιογραφία διαθέσιμη στη βιβλιοθήκη ή στο διαδίκτυο: Graedel and Crutzen, Atmospheric Change An Earth perspective, Freeman eds, 1993; Richard Wayne, Chemistry of Atmospheres, Oxford Univ., Clarendon Press, 1993; Seinfeld & Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics, From air pollution to Global Change, John Wiley & Sons, 1998; Jacobson M.Z., Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge Univ. Press, 1999.; Atkinson R, Evaluated kinetic and photochemical data for atmospheric chemistry: Volume I – gas phase reactions of Ox, HOx, NOx and SOx species, Atmos. Chem. Phys., 4, 1461–1738, 2004 (kinetic data) & 2005; Jacob D., Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, 2000; Spyro, Th G, & Stigliani W. M., Chemistry of the	

General Course Information	
Course title	Environmental Chemistry II (Atmospheric Chemistry)
Course Number	CHEM-404
Teaching semester (according to the Study Guide)	7 th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum Structure and composition of the atmosphere. Greenhouse effect and climate change Photochemistry in the atmosphere-and air pollutant lifetime. Tropospheric ozone and physico-chemical processes of its formation and destruction. Stratospheric ozone and physico-chemical processes of its formation and destruction. Volatile organic compounds, nitrogen and sulfur compounds in the atmosphere. Particulate matter in the atmosphere <i>For each module, 1-2 hours (depending on the length of the section) are dedicated to exercises.</i>	
Purpose of the Course The course aims to introduce the student to the chemical and physical processes that cause air pollution and their effects.	
Student Assessment Method(s) 1. A literature project and its presentation on a selected topic and written or oral examination in reflecting material (only to those who attended the course) 2. Written examination in reflecting material during the examination period	
Background knowledge Prerequisites Basic knowledge of chemical kinetics and organic chemistry	
Suggested literature Course Notes from teachers and additional literature available in the library or at the internet: Graedel and Crutzen, Atmospheric Change An Earth perspective, Freeman eds, 1993; Richard Wayne, Chemistry of Atmospheres, Oxford Univ., Clarendon Press, 1993; Seinfeld & Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics, From air pollution to Global Change, John Wiley & Sons, 1998; Jacobson M.Z., Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge Univ. Press, 1999.; Atkinson R, Evaluated kinetic and photochemical data for atmospheric chemistry: Volume I – gas phase reactions of Ox, HOx, NOx and SOx species, Atmos. Chem. Phys., 4, 1461–1738, 2004 (kinetic data) & 2005; Jacob D., Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, 2000; Spyro, Th G, & Stigliani W. M., Chemistry of the Environment, POrentice Hall, Pearson Education LTD, 2003.	

ΧΗΜ-421 Βιοανόργανη Χημεία

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Βιοανόργανη Χημεία
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-421
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	7 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Α. Κουτσολέλος
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΒΙΟΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ • ΤΑ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ <i>IN VIVO</i> • ΣΥΜΠΛΟΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ <i>IN VIVO</i> • Ο ΣΙΔΗΡΟΣ <i>IN VIVO</i> – Γενικά για τις σιδηροπρωτεΐνες μεταφοράς ηλεκτρονίων – Σιδηροπορφυρίνες μεταφοράς ηλεκτρονίων με πορφυρινικό σύστημα – Πρωτεΐνες σιδήρου θείου – Σιδηροπρωτεΐνες μεταφοράς οξυγόνου – Πρωτεΐνες μεταφοράς και αποθήκευσης σιδήρου • ΤΟ ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ <i>IN VIVO</i> – Οξειδάση και αφυδρογονάση της ξανθίνης – Δέσμευση του αζώτου και κύκλος του αζώτου • Ο ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ <i>IN VIVO</i> – Γενικά για τον ψευδάργυρο – Ο ψευδάργυρος σαν ιχνοστοιχείο – Η τοξικότητα του Ψευδαργύρου – Βιολογική αξιοποίηση του Ψευδαργύρου – Ο δομικός του ρόλος – Γενικά για τα ένζυμα του Ψευδαργύρου – Καρβοξυπεπτιδάση-Μηχανισμός δράσης της-Μοντέλλα – Καρβονική ανυδράση-Πρότυπα – Αλκοολικές αφυδρογονάσεις • ΧΑΛΚΟΣ <i>IN VIVO</i> – Γενικά για τον χαλκό – Ο χαλκός σαν ιχνοστοιχείο – Χαλκοπρωτεΐνες – Ο χαλκός σαν φάρμακο	
Σκοπός του Μαθήματος	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών	
Γραπτώς	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση	
Προτεινόμενα συγγράμματα	
Bioinorganic Chemistry (Bertini, Gray, Lippard, Valantine), Principles of Bioinorganic	

Chemistry (Lippard, Berg), Metals in Biological Systems (Kendrick, May, Plishka, Robinson), Inorganic Biochemistry, An Introduction (J.A. Cowan)

General Course Information

Course title	BIOINORGANIC CHEMISTRY
Course Number	CHEM-421
Teaching semester (according to the Study Guide)	7 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6

Course contents:

- Introduction to Bioinorganic Chemistry.
- Inorganic Chemistry Essentials
- Biochemistry Fundamentals
- Instrumental Methods
- Computer Hardware, Software, and Computational Chemistry Methods
- Group I and II Metals in Biological Systems: Homeostasis and Group I Biomolecules
- Group I and II Metals in Biological Systems: Group II
- Iron-Containing Proteins and Enzymes

Purpose of the Course

The main objective of this course is to provide a condensed introduction to the new field of bioinorganic chemistry with particular emphasis on the trace elements and the so called 'The periodic table of Life', and their role to important biological process, from the perspective view of an synthetic inorganic chemist. The students will develop an understanding of how Nature applying numerous and well known to them basic inorganic reactions accomplishes a variety of important transformations necessary for the preservation of life.

Student Assessment Method(s)

WRITTEN

Background knowledge Prerequisites

INORGANIC CHEMISTRY I, II. BIOCHEMISTRY I

Suggested literature

Bioinorganic Chemistry (Bertini, Gray, Lippard, Valantine), Principles of Bioinorganic Chemistry (Lippard, Berg), Metals in Biological Systems (Kendrick, May, Plishka, Robinson), Inorganic Biochemistry, An Introduction (J.A. Cowan)

ΧΗΜ-160 Χημεία και Σύγχρονα Θέματα Διατροφής

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Χημεία και Σύγχρονα Θέματα Διατροφής
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-160
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	8 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Α. Ρίζος
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
Εισαγωγή	
Κεφάλαιο 1	
Κατηγορίες Τροφίμων	
1.1 Υδατάνθρακες (σάκχαρα)	
1.2 Λιπίδια	
1.3 Πρωτεΐνες, Ένζυμα, Ορμόνες	
1.4 Υδατοδιαλυτές Βιταμίνες	
1.5 Λιποδιαλυτές Βιταμίνες	
1.6 Ανόργανα στοιχεία και ιχνοστοιχεία	
Κεφάλαιο 2	
Φυσιολογικές και Βιοχημικές Μεταβολές των Θρεπτικών Συστατικών των Τροφίμων	
2.1 Η Χημεία των τρανς-λιπαρών - Υδρογόνωση	
2.2 Οξείδωση - Αυτο-οξείδωση λιπιδίων	
Κεφάλαιο 3	
Πρόσθετα Τροφίμων Χρώματος ή Γεύσης	
3.1 Φυσικά αντιοξειδωτικά	
3.2 Συνθετικά αντιοξειδωτικά	
3.3 Εφαρμογές αντιοξειδωτικών πρόσθετων σε τρόφιμα	
Κεφάλαιο 4	
Σύνδεση της διατροφής με τη βιοχημεία και φυσιολογία του οργανισμού σε διάφορες ασθένειες	
4.1 Ενδοκρινικοί διαταράκτες και επιπτώσεις στη υγεία	
4.2 Λιπαρά οξέα και επιπτώσεις στη υγεία	
4.3 Υδατάνθρακες και επιπτώσεις στη υγεία	
Κεφάλαιο 5	
4.1 Νανοτεχνολογία και Τρόφιμα	
4.2 Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα	
Σκοπός του Μαθήματος	
Τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξημένο επιστημονικό ενδιαφέρον σχετικά με τις	

αλληλεπιδράσεις διατροφής και υγείας. Το ενδιαφέρον αυτό οφείλεται στο σημαντικό ρόλο που παίζει η διατροφή καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μας. Ο ρόλος αυτός επηρεάζει την ανάπτυξη του σώματος κατά την παιδική ηλικία, τον κίνδυνο για οξείες και χρόνιες ασθένειες καθώς και τη διατήρηση των φυσιολογικών βιολογικών διαδικασιών. Ένας σημαντικός στόχος αυτού του μαθήματος είναι να συμβάλει στην ενημέρωση και βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τις σχέσεις μεταξύ διατροφής και των μοριακών διαδικασιών δράσης των τροφίμων. Το μάθημα αυτό είναι χρήσιμο σε κάθε σκεπτόμενο σύγχρονο άνθρωπο και απαραίτητο σε όλους όσους ενδιαφέρονται για τη σχέση διατροφής και υγείας.

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

Ο τελικός βαθμός αποτελεί συνάρτηση των παρακάτω:

Συμμετοχή στο μάθημα.....10%

Παρουσίαση εργασίας.....20%

Τελικό διαγώνισμα.....70%

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

Οργανική Χημεία I και II, Βιοχημεία I και II

Προτεινόμενα συγγράμματα

Διατροφή και Χημεία Τροφίμων στη Δημόσια Υγεία

των Κοτροκόη Κ., Παπαδογιαννάκη Ε., (BROKEN HILL PUBLISHERS LTD)

General Course Information

Course title	Chemistry and Current Topics in Nutrition
Course Number	CHEM-160
Teaching semester (according to the Study Guide)	8th
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6

Curriculum

Introduction

Chapter 1

Food categories

1.1 Sugars, Starches

1.2 Lipids

1.3 Proteins, Enzymes, Hormones

1.4 Water soluble Vitamins

1.5 Fat soluble Vitamins

1.6 Minerals: Major and Trace Elements – for Life

Chapter 2

Physicochemical and biochemical changes of food nutrients

2.1 The chemistry of trans fats - Hydrogenation

2.2 Oxidation of Foods - Auto-oxidation of Lipids

2.3 Physical and chemical changes of oil during deep-fat frying

Chapter 3

Food additives of color or taste

3.1 Natural antioxidants

3.2 Synthetic antioxidants

3.3 Applications of Antioxidants to Foods

Chapter 4

Connection between diet and our physiology in different diseases

4.1 Endocrine Disrupting Chemicals and implications on health

4.2 Fatty acids and implications on health

4.3 Carbohydrates and implications on health

Chapter 5

4.1 Nanotechnology applications in food items

4.2 Genetically modified foods

Purpose of the Course

During the last few years there has been an increased interest regarding the relation between diet and health. This is due to the important role nutrition plays throughout our lifetime, since this role affects the growth of our body during childhood, the risk for acute and chronic diseases as well as the maintenance of physiological biological processes. An important goal of this course is to help inform and clarify the knowledge about the relationship between our diet and the molecular processes that involve the food we eat. This course provides a new depth of objective information on increasingly salient issues and is essential for all those interested in the relationship between diet and our health.

Student Assessment Method(s)

The final grade is a function of the following

- Participation in class10%
- Project presentation 20%
- Final exam70%

Background knowledge Prerequisites

Organic Chemistry I and II, Biochemistry I and II

Suggested literature

Διατροφή και Χημεία Τροφίμων στη Δημόσια Υγεία
των Κοτροκόη Κ., Παπαδογιαννάκη Ε., (BROKEN HILL PUBLISHERS LTD)

ΧΗΜ-109 Ακαδημαϊκά Αγγλικά και Χημική Ορολογία

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Ακαδημαϊκά Αγγλικά και Χημική Ορολογία
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-109
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	6 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Κ. Κατσαμποξάκη
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης https://chemistryenglish.wordpress.com/academic-english-for-chemistry/ 1 Εισαγωγή στην ακαδημαϊκή συγγραφή Οδηγίες για συγγραφή (ανά περιοδικό) Εισαγωγή στις επιστημονικές παρουσιάσεις 2 Συγγραφή Μεθοδολογίας (Methods section) Οργάνωση περιεχομένου σε πίνακες με λέξεις (Word tables) 3 Συγγραφή Αποτελεσμάτων (Results Section) Παρουσίαση γραφικών αποτελεσμάτων 4 Συγγραφή Συζήτησης (Discussion section) 5 Συγγραφή Εισαγωγής (Introduction section) 6 Συγγραφή Περίληψης και epilόγου (Abstracts and conclusions) 7 Σχεδιασμός και οδηγίες για διαμόρφωση πόστερ Συγγραφή συνοδευτικών επιστολών (Cover letter) 8 Συγγραφή προτάσεων (Proposals) 9 Αξιολόγηση και κριτική επισκόπηση άλλων άρθρων (Critical review) 10 Συγγραφή άρθρου σε συγκεκριμένο περιοδικό και αξιολόγηση Τελική παρουσίαση άρθρου και πόστερ	
Σκοπός του Μαθήματος Μέσα από αυθεντικά χημικά άρθρα που έχουν δημοσιευθεί σε περιοδικά με κριτές, οι φοιτητές μαθαίνουν να συνθέτουν πληροφορίες, να οργανώνουν, να παρουσιάζουν και να αξιολογούν το περιεχόμενο, και προετοιμάζονται για τη συγγραφή παρόμοιων άρθρων ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές του κάθε περιοδικού και τομέα	

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

4 Προφορικές παρουσιάσεις
8 Γραπτές εργασίες
8 Γραπτές αξιολογήσεις εργασιών συμφοιτητών τους (peer-feedback)
1 επιστημονικό πόστερ

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

Επιτυχής παρακολούθηση Αγγλικών 1 και 2

Προτεινόμενα συγγράμματα

Robinson M.S. et al. (2008) Write like a Chemist. Oxford University Press.

General Course Information

Course title	Academic English and Chemistry terminology
Course Number	CHEM-109
Teaching semester (according to the Study Guide)	6 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6

Curriculum**Weekly outline***Week 1 Induction week*

Audience and purpose: compare variety of texts

Genre analysis of scientific paper, grammar and content

Writing conventions, formatting, abbreviations and acronyms

Paper 1: Valeur and Bradley, *Amide Bond Formation: beyond the myth of coupling reagents*, Chemical Society Reviews, 2009

Week 2 Writing the methods section

Week 3 Writing the Results section

Week 4 Writing the Discussion section

Week 5 Writing the conclusions and the abstract

Week 6 Writing the Introduction

Week 7 Writing a scientific poster

Week 8 Writing a proposal

Week 9 Writing a review paper and a Critical review

Week 10 Paper presentations and poster

Purpose of the Course

Through authentic chemical articles published in peer-reviewed journals, students learn to classify, organise, compose information, present and evaluate their content, and prepare to write similar articles following the guidelines of each journal and Chemistry field.

Student Assessment Method(s)

4 Presentations
8 Pieces of coursework and peer-feedback
1 scientific poster

Background knowledge Prerequisites

English 1 and 2

Suggested literature

Robinson M.S. et al. (2008) Write like a Chemist. Oxford University Press.

ΧΗΜ-121 Επιστήμη Πολυμερών

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Επιστήμη Πολυμερών
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-121
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	6 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Σ. Αναστασιάδης
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης • Εισαγωγή • Κατηγορίες Πολυμερών • Αντιδράσεις Πολυμερισμού • Κατανομές Μοριακών Βαρών • Διαμορφώσεις Πολυμερικών Αλυσίδων • Πολυμερικά Διαλύματα • Θερμοδυναμική Πολυμερικών Διαλυμάτων • Ισορροπία Φάσεων • Ιδιότητες Πολυμερών • Ιξωδοελαστικότητα • Δυναμική Πολυμερών • Κρυστάλλωση Πολυμερών • Μείγματα Πολυμερών και Συσταδικά Συμπολυμερή • Πολυμερικά Σύνθετα Υλικά	
Σκοπός του Μαθήματος Η επιστήμη των πολυμερών αποτελεί σήμερα ένα πολύ δυναμικό πεδίο δραστηριότητας διεθνώς, τόσο σε ερευνητικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο εφαρμογών. Εξαιτίας της μεγάλης ποικιλίας αλλά και της ιδιαιτερότητας των ιδιοτήτων τους, τα πολυμερή βρίσκουν πλήθος εφαρμογές: από ύλες και αντικείμενα καθημερινής χρήσης (π.χ. πλαστικά, χρώματα, υφαντικές ίνες, υλικά συσκευασίας, κολλητικές ουσίες, επιστρώματα, ελαστικά, σωλήνες) έως προϊόντα και εφαρμογές σε τομείς υψηλής τεχνολογίας (όπως η μικροηλεκτρονική, η αεροναυπηγική και αεροδιαστημική βιομηχανία, η ιατρική ή η φαρμακολογία).	
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Προετοιμασία βιβλιογραφικής εργασίας, προφορική παρουσίαση της εργασίας ενώπιον όλων των φοιτητών	
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Φυσικοχημεία ΙΙ (Θερμοδυναμική), Βασικές γνώσεις χημείας	

Προτεινόμενα συγγράμματα

1. P. C. Hiemenz & T. P. Lodge, «Χημεία Πολυμερών», Επιστημονική Επιμέλεια Σ. Χ. Αναστασιάδης [Μετάφραση της 2ης Έκδοσης του P. C. Hiemenz & T. P. Lodge, “Polymer Chemistry”, 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, 2007], Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 2014
2. Κ. Παναγιώτου. Επιστήμη και τεχνολογία πολυμερών. Εκδόσεις Πήγασος 2000, Θεσσαλονίκη, 1996.
3. Α. Δ. Ντόντος, Συνθετικά Μακρομόρια. Εκδόσεις Κωσταράκη 2002.
4. P. C. Painter, M. M. Coleman, Polymer Science and Engineering, DEStech Publications, Inc. 2009.
5. Flory, P.J. Principles of Polymer Chemistry, Cornell University Press New York 1953.
6. de Gennes, P.-G. Scaling Concepts in Polymer Physics. Cornell University Press, 1979.
7. M. Rubinstein, R. H. Colby. Polymer Physics. Oxford University Press, New York, 2003.
8. G. Strobl. The Physics of Polymers. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007.
9. M. Doi. Introduction to Polymer Physics. Oxford University Press, New York, 1995.
10. A. Yu. Grosberg, A. R. Khokhlov. Giant Molecules. Academic Press, 1997.

General Course Information

Course title	Polymer Science
Course Number	CHEM-121
Teaching semester (according to the Study Guide)	6 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6

Curriculum

- Introduction
- Polymer Classification
- Polymerization Reactions
- Molecular Weight Distributions
- Conformation of Polymer Chains
- Polymer Solutions
- Thermodynamics of Polymer Solutions
- Phase Equilibria
- Polymer Properties
- Viscoelasticity
- Polymer Dynamics
- Polymer Crystallization
- Polymer Blends and Block Copolymers
- Polymer Composites and Nanocomposites

Purpose of the Course

“I am inclined to think that the development of polymerization is perhaps the biggest thing chemistry has done, where it has had the biggest impact on everyday life”. This assessment of the significance of polymer chemistry to modern society was offered twenty-five years ago by Lord Todd (President of the Royal Society and 1957 Nobel Laureate in Chemistry), and subsequent developments have only reinforced this sentiment. There is hardly an area of modern life in which polymer materials do not play an important role. Applications span the range from the mundane (e.g., packaging, toys, fabrics, diapers, non-stick cookware, pressure sensitive adhesives...) to demanding specialty uses (e.g., bullet-proof vests, stealth aircraft, artificial hip joints, ...). In many instances polymers are the main ingredients, and the ingredients whose characteristic properties are essential to the success of a particular technology: rubber tires, foam cushions and insulation, high-performance athletic shoes, clothing, and equipment are good examples. In other cases, polymers are used as additives at the level of a few percent by volume, but which nevertheless play a crucial role in the properties of the final material; illustrations of this can be found in asphalt (to suppress brittle fracture at low temperature and flow at high temperature), shampoo and other cosmetics (to impart “body”), automobile windshields (to prevent shattering), and motor oil (to reduce the dependence of viscosity on temperature and to suppress crystallization).

Student Assessment Method(s)

- Student paper
- Student presentation

Background knowledge Prerequisites

Physical Chemistry II (Thermodynamics)

Suggested literature

1. P. C. Hiemenz & T. P. Lodge, “Polymer Chemistry”, 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, 2007 [Also in Greek translation, Edited by S. H. Anastasiadis, Crete University Press, Heraklion 2014]
2. P. C. Painter, M. M. Coleman, Polymer Science and Engineering, DEStech Publications, Inc. 2009.
3. Flory, P.J. Principles of Polymer Chemistry, Cornell University Press New York 1953.
4. de Gennes, P.-G. Scaling Concepts in Polymer Physics. Cornell University Press, 1979.
5. M. Rubinstein, R. H. Colby. Polymer Physics. Oxford University Press, New York, 2003.
6. G. Strobl. The Physics of Polymers. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007.
7. M. Doi. Introduction to Polymer Physics. Oxford University Press, New York, 1995.
8. A. Yu. Grosberg, A. R. Khokhlov. Giant Molecules. Academic Press, 1997.

ΧΗΜ-058 Δομή και Ιδιότητες Χαλαρής Συμπυκνωμένης Ύλης

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Δομή και Ιδιότητες Χαλαρής Συμπυκνωμένης Ύλης
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-058
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	5 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Σ. Αναστασιάδης
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
1. Εισαγωγή Τι είναι χαλαρή συμπυκνωμένη ύλη	
2. Δυνάμεις, Ενέργειες και Χρονική Κλίμακα στην Συμπυκνωμένη Ύλη Διαμοριακές δυνάμεις και συμπυκνωμένη ύλη, Ιξώδης, ελαστική, και ιξωδοελαστική συμπεριφορά, Υγρά και υαλοι	
3. Μετασχηματισμοί Φάσεων Βασικές έννοιες, Διαχωρισμός φάσεων υγρού-υγρού και κινητική φασικού διαχωρισμού, Μετασχηματισμός φάσεων υγρού-στερεού	
4. Πολυμερή Βασικές έννοιες, Στατιστική διαμορφώσεων και μέγεθος πολυμερικών αλύσεων, Ιξωδοελαστικότητα και το μοντέλο ερπυσμού	
5. Κolloειδείς Διασπορές Κίνηση Brown και Νόμος του Stokes, Δυνάμεις μεταξύ κolloειδών σωματιών, Φασική συμπεριφορά συστημάτων κolloειδών	
6. Υγροί Κρύσταλλοι Υγροκρυσταλλικές φάσεις, Μετασχηματισμός ισότροπης/νηματικής φάσης, Τοπολογικές ατέλειες, Ηλεκτρικές και μαγνητικές ιδιότητες, Πολυμερικοί υγροί κρύσταλλοι	
7. Υπερμοριακή Αυτό-οργάνωση Αμφίφιλα μόρια και αυτό-οργανούμενες φάσεις, Αυτό-οργάνωση σε συστήματα πολυμερών	
8. Βιομόρια Χαλαρή συμπυκνωμένη ύλη και φύση, Νουκλεϊκά οξέα, Πρωτεΐνες, Πολυσακχαρίδια, Μembrάνες	
9. Οργανικά Ηλεκτρονικά Υλικά και Διατάξεις Αρχές ηλεκτρονικών υλικών, Βασικές ημιαγωγίμες διατάξεις, Ηλεκτρονικές διατάξεις βασισμένες σε οργανικά – πολυμερικά υλικά	
Σκοπός του Μαθήματος Οι φοιτητές εκτίθενται συστηματικά στην περιοχή της δομής και των ιδιοτήτων της χαλαρής συμπυκνωμένης ύλης (π.χ., πολυμερή, κolloειδή, υγροί κρύσταλλοι, τασηενεργά μόρια, βιομόρια, οργανικά ηλεκτρονικά) αλλά και τις πιθανές εφαρμογές του στην επιστήμη και την τεχνολογία.	

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

Προετοιμασία βιβλιογραφικής εργασίας, προφορική παρουσίαση της εργασίας ενώπιον όλων των φοιτητών

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

Φυσικοχημεία II (Θερμοδυναμική), Βασικές γνώσεις χημείας

Προτεινόμενα συγγράμματα

1. R. A. L. Jones, "Soft Condensed Matter", Oxford University Press, Oxford, 2002
2. I. W. Hamley, "Introduction to Soft Matter", John Willey and Sons, New York, 2000
3. M. Daoud & C. E. Williams, Eds. "Soft Matter Physics", Springer, 1999
4. P. C. Hiemenz & T. P. Lodge, «Χημεία Πολυμερών», Επιστημονική Επιμέλεια Σ. Χ. Αναστασιάδης [Μετάφραση της 2ης Έκδοσης του P. C. Hiemenz & T. P. Lodge, "Polymer Chemistry", 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, 2007], Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 2014
5. G. Strobl, "Condensed Matter Physics: Crystals, Liquids, Liquid Crystals, and Polymers", Springer, 2004
6. W. D. Callister, Jr., «Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών» [Μετάφραση της 5ης Έκδοσης του W. D. Callister, Jr., "Materials Science and Engineering. An Introduction", Wiley, New York, 5th Edition, 1999], Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσ/νίκη 2004
7. Κ. Παναγιώτου, "Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών", Εκδόσεις Πήγασος 2000, Θεσσαλονίκη, 1996.
8. M. Doi, "Introduction to Polymer Physics", Oxford Science Publ. Oxford, 1996.
9. A. Yu Grosberg, A. R. Khokhlov, "Giant Molecules", Academic Press, 1997
10. Κ. Παναγιώτου, "Κολλοειδή", Θεσσαλονίκη, 1998.
11. D. F. Evans, H. Wennerström, "The Colloidal Domain, Where Physics, Chemistry, Biology and Technology Meet", 2nd Edition, John Willey and Sons, New York, 1999.
12. J. B. Park, R. S. Lakes, "Biomaterials: An Introduction", Plenum Pub. Corp., 1992.
13. B. D. Ratner, F. J. Schoen, A. S. Hoffman, J. E. Lemons, "Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine", Elsevier Science & Technology Books, 2nd Edition, 2004
14. S. O. Kasap, "Αρχές Ηλεκτρονικών Υλικών και Διατάξεων", [Μετάφραση της 2^{ης} Έκδοσης του S. O. Kasap, "Principles of Electronic Materials and Devices", McGraw Hill; 2rd edition, 2002], Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2004

General Course Information	
Course title	Soft Condensed Matter
Course Number	CHEM-058
Teaching semester (according to the Study Guide)	5 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum 1. Introduction 2. Forces, Energies and Timescales in Condensed Matter 3. Phase transitions 4. Polymers 5. Colloidal Dispersions 6. Liquid Crystals 7. Supramolecular Self-Assembly 8. Soft Matter in Nature 9. Organic Electronics	
Purpose of the Course Students will acquire a comprehensive knowledge of the structure and properties of soft condensed matter (e.g., polymers, colloids, liquid crystals, surfactants, biomolecules, organic electronics) and their applications in modern science and technology	
Student Assessment Method(s) - Student paper - Student presentation	
Background knowledge Prerequisites Physical Chemistry II (Thermodynamics)	
Suggested literature 1. R. A. L. Jones, "Soft Condensed Matter", Oxford University Press, Oxford, 2002 2. I. W. Hamley, "Introduction to Soft Matter", John Willey and Sons, New York, 2000 3. M. Daoud, C. E. Williams, Eds. "Soft Matter Physics", Springer, 1999 4. P. C. Hiemenz & T. P. Lodge, "Polymer Chemistry", 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, 2007 [Also in Greek translation, Edited by S. H. Anastasiadis, Crete University Press, Heraklion 2014] 5. G. Strobl, "Condensed Matter Physics: Crystals, Liquids, Liquid Crystals, and Polymers", Springer, 2004 6. W. D. Callister, Jr., "Materials Science and Engineering. An Introduction", Wiley, New York, 7th Edition, 2006 7. M. Doi, "Introduction to Polymer Physics", Oxford Science Publ. Oxford, 1996. 8. A. Yu Grosberg, A. R. Khokhlov, "Giant Molecules", Academic Press, 1997 9. D. F. Evans, H. Wennerström, "The Colloidal Domain, Where Physics, Chemistry, Biology and Technology Meet", 2nd Edition, John Willey and Sons, New York, 1999.	

10. J. B. Park, R. S. Lakes, “Biomaterials: An Introduction”, Plenum Pub. Corp., 1992.
11. B. D. Ratner, F. J. Schoen, A. S. Hoffman, J. E. Lemons, “Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine”, Elsevier Science & Technology Books, 2nd Edition, 2004
12. S. O. Kasap, “Principles of Electronic Materials and Devices”, McGraw Hill; 2rd edition, 2002 [Also in Greek translation, “Αρχές Ηλεκτρονικών Υλικών και Διατάξεων”, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2004]

ΧΗΜ-056 Χημεία Προηγμένων Υλικών

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	Χημεία Προηγμένων Υλικών
Κωδικός Μαθήματος	ΧΗΜ-056
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών	7 ^ο
Ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	4
Μονάδες ECTS	6
Διδάσκοντες	Π. Τρικαλίτης
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
1. Εισαγωγή	
2. Χημεία των Στοιχείων της Ομάδας 14 (C, Si, Ge, Sn)	
- Μέταλλα, Ημιαγωγοί, Μονωτές - Θεωρία Ταινιών (Βασικές έννοιες)	
3. Προηγμένα Νανο-Υλικά:	
- Νανο-σωματίδια (Nanoparticles) - Κβαντικές Κουκίδες (quantum dots) - Νανოსωλήνες & Νανοσύρματα - Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM) & Διέλευσης (TEM)	
4. Πορώδη Υλικά	
- Κλασσικά πορώδη στερεά (Ζεόλιθοι, AlPO_4, τύπου MCM) - Πορώδη Πολυμερή Συναρμογής (Porous Coordination Polymers, PCPs or Metal-Organic Frameworks, MOFs) - Προσδιορισμός ειδικής επιφάνειας - Κατανομή μεγέθους πόρων	
5. Ιδιότητες και Σύγχρονες Εφαρμογές Προηγμένων Πορωδών Υλικών	
- Προσρόφηση & Αποθήκευση Αερίων (H_2, CO_2/CH_4, $\text{CO}_2/\text{N}_2/\text{O}_2$) - Βιο-Ιατρικές Εφαρμογές (Drug Delivery Systems & Gas storage for Medical Applications)	

Σκοπός του Μαθήματος Το μάθημα εισαγάγει τους φοιτητές στο πεδίο των προηγμένων υλικών τα οποία περιλαμβάνουν στερεά με ιδιαίτερες φυσικο-χημικές ιδιότητες (ηλεκτρικές, οπτικές, προσροφητικές, οξινοβασικές, οξειδοαναγωγικές κλπ) στις οποίες στηρίζονται σύγχρονες και πιθανές μελλοντικές εφαρμογές. Οι φοιτητές διδάσκονται την σπουδαιότητα της σχέσης μεταξύ δομής και ιδιοτήτων και πως μπορούν αυτές να ελεγχθούν με συστηματικό τρόπο. Παρουσιάζονται και αναλύονται αντιπροσωπευτικές κατηγορίες υλικών με στόχο την απόκτηση πολύπλευρης γνώσης.
Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών Παρουσίαση εργασίας και γραπτές εξετάσεις.
Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση Καλή γνώση σε θέματα κυρίως ανόργανης χημείας ή/και υλικών θα βοηθήσει τους φοιτητές στην ταχύτερη και εις βάθος κατανόηση της ύλης του μαθήματος.
Προτεινόμενα συγγράμματα Inorganic Chemistry, Shriver and Atkins, 5th Ed., Part 3: Frontiers Παρουσιάσεις διδάσκοντα

General Course Information	
Course title	Chemistry of advanced materials
Course Number	CHEM-056
Teaching semester (according to the Study Guide)	7 ^o
Teaching hours per week	4
ECTS credits	6
Curriculum 1. Introduction 2. Chemistry of the Group 14 Element (C, Si, Ge, Sn): • Metals, Semiconductors, Insulators • Introduction to Band Theory 3. Advanced Nano-Materials: • Nanoparticles • Quantum dots	

• Nanotubes and Nanowires • Nanostructured Thermoelectric Materials • Characterization of Nanomaterials using Electron Microscopy, scanning SEM and transmission TEM 4. Porous materials • Traditional porous materials (Zeolites and Aluminophosphates) • Porous coordination polymers or Metal-organic Frameworks (MOFs) • Surface area • Pore size distribution analysis 5. Properties and applications of advanced porous materials • Gas sorption and storage (H_2, CO_2/CH_4, $CO_2/N_2/O_2$) • Bio-medical applications (Drug Delivery Systems & Gas storage for Medical Applications)
Purpose of the Course Advanced materials play a major role in modern technology and the development of new materials with tailor made properties is a key factor for a sustainable growth of our modern society. The students will become familiar with modern and advanced materials and will be able to recognize the importance of structure-property relationship. They will also learn how modern chemical approaches can control the properties of these materials. This knowledge will bring the chemists into the realm of materials science through a “bottom-up” approach. Chemists will better understand the properties of the matter and be able to design, synthesize and develop novel materials with advanced properties.
Student Assessment Method(s) Presentation and final exams
Background knowledge Prerequisites Good knowledge of inorganic chemistry.
Suggested literature Inorganic Chemistry, Shriver and Atkins, 5th Ed., Part 3: Frontiers Class presentations

ΧΗΜ-χχχχ Ασφάλεια στα Εργαστήρια Χημείας

Νέο μάθημα - Υπό διαμόρφωση

Γενικές Πληροφορίες Μαθήματος	
Τίτλος μαθήματος	
Κωδικός Μαθήματος	
Εξάμηνο διδασκαλίας σύμφωνα με τον οδηγό Σπουδών	
Ωρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα	
Μονάδες ECTS	
Διδάσκοντες	
Περιγραφή Διδακτέας Ύλης	
1. Αρχές ασφάλειας, ηθική και πρακτικές	
• Αρχές ασφάλειας • Μαθαίνοντας από τα ατυχήματα εργαστηρίων • Νομοθεσία και κανονισμοί	
2. Άμεση ανταπόκριση	
• Πρώτες βοήθειες σε εργαστήρια χημείας • Χημικές διαρροές • Αντιμετώπιση φωτιάς	
3. Η κατανόηση των κινδύνων εργαστηρίου	
• Τρόποι έκθεσης • Γλώσσα της ασφάλειας: σύμβολα, ετικέτες και ταμπέλες • Material safety data sheet (MSDS)/ Φύλλο Δεδομένων Ασφάλειας Υλικού • Το παγκόσμιο εναρμονισμένο σύστημα ταξινόμησης και επισήμανσης των χημικών προϊόντων	
4. Αναγνωρίζοντας τους κινδύνους εργαστηρίου: τοξικές ουσίες και βιολογικοί παράγοντες	
• Τοξικολογία: εισαγωγή και ταξινόμηση • Καρκινογόνες ουσίες • Η βιοσυσώρευση και η αποβολή των τοξινών • Βιολογικοί κίνδυνοι	
5. Αναγνωρίζοντας τους κινδύνους εργαστηρίου: φυσικοί κίνδυνοι	

- Διαβρωτικές ουσίες
- Εύφλεκτα υλικά
- Μη συμβατές ουσίες
- Αέρια
- Συστήματα χαμηλής και υψηλής πίεσης
- Ηλεκτρικοί κίνδυνοι
- Ιονίζουσα και μη ιονίζουσα ακτινοβολία
- Ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία
- Κρυογενικοί κίνδυνοι

6. Αξιολόγηση κινδύνων

- Ζώντας με ασφάλεια στο εργαστήριο χημείας
- Η αξιολόγηση των χημικών τοξικών κινδύνων
- Κατανοώντας τα όρια έκθεσης
- Η αξιολόγηση της έκθεσης στις χημικές ουσίες
- Σχεδιάζοντας την ασφάλεια πειραμάτων

7. Διαχείριση κινδύνων

- Προστασία ματιών
- Προστασία του δέρματος: προστατευτική ενδυμασία και εργαλεία
- Απαγογοί
- Συγκράτηση και εξαερισμός
- Προστασία από ακτινοβολία
- Προστασία από λείζερ

8. Διαχείριση χημικών κινδύνων

- Ο χειρισμός χημικών αποβλήτων
- Αποθήκευση εύφλεκτων και διαβρωτικών υγρών
- Αποθήκευση χημικών ουσιών
- Χειρισμός επικίνδυνων αποβλήτων
- Χημική ασφάλεια

Σκοπός του Μαθήματος

Φιλοσοφία και Σκοπός Μαθήματος:

Ο κύριος σκοπός του μαθήματος αυτού είναι να εξασφαλίσει ότι ο κάθε φοιτητής του τμήματος μας γνωρίζει σε βάθος βασικά θέματα που αφορούν την εργαστηριακή και χημική ασφάλεια. Αν και θα έχει ακούσει κάποιες συνοπτικές διαλέξεις σχετικά με θέματα ασφάλειας κατά τη διάρκεια των σπουδών του, κυρίως πριν από κάθε εργαστηριακό μάθημα, είναι σημαντικό να ακούσει σε βάθος τα θέματα αυτά πριν αποκτήσει το πτυχίο του που θα του επιτρέπει πλέον να εργάζεται με χημικά χωρίς την επιτήρηση των Καθηγητών του. Το μάθημα θα είναι το επιστέγασμα των προσπαθειών μας σαν Τμήμα να εδραιώσουμε μια κουλτούρα ασφάλειας στους φοιτητές μας όπου κι αν αυτοί τελικά αποφασίσουν να εργαστούν, εφοδιάζοντας τους με γνώσεις και θετική συμπεριφορά απέναντι στα θέματα αυτά. Η προτεινόμενη διαδικασία επανάληψης αλλά και εμβάθυνσης είναι μια πρακτική που στέλνει ένα ξεκάθαρο μήνυμα προς τους μαθητές που θα τους συνοδεύει σε όλη τους την καριέρα: η ασφάλεια είναι πάντα σημαντική και χρειάζεται συνεχή εκπαίδευση και

εγρήγορση. Μαθήματα χημικής ασφάλειας είναι πλέον μια πρακτική που ακολουθείται από πολλά Τμήματα Χημείας σε διάφορα Διεθνή Πανεπιστήμια. Από εκπαιδευτικής άποψης θα είναι ένα μάθημα που συνδέει γνώσεις από όλους τους Τομείς του Τμήματος μας κι έτσι θα έχει σημαντικό ρόλο στο πρόγραμμα μας αφού λίγα είναι αυτή τη στιγμή τα μαθήματα που προσπαθούν να γεφυρώσουν γνώσεις από τα διάφορα γνωστικά πεδία.

Μέθοδος Αξιολόγησης Φοιτητών

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την ομαλή παρακολούθηση

Προτεινόμενα συγγράμματα

“Laboratory Safety for Chemistry Students” R. H. Hill and D. C. Finster, 2010 by John Wiley & Sons, Inc., ISBN 978-0-470-34428-6.

General Course Information

Course title

Course Number

Teaching semester (according to the Study Guide)

Teaching hours per week

ECTS credits

Curriculum

Purpose of the Course

Student Assessment Method(s)

Background knowledge Prerequisites

Suggested literature

