

## ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2018

**126<sup>η</sup>/22.6.2018:**

A) Εισαγωγή νέου μαθήματος 'Χημεία Στερεάς Κατάστασης'

Προτείνεται η εισαγωγή νέου μαθήματος επιλογής 8ου εξαμήνου με διδάσκοντα τον κ. Αρματά, το οποίο θα προσφέρει συμπληρωματικές γνώσεις απαραίτητες για το αντίστοιχο εργαστήριο.

Σκοπός του μαθήματος είναι να κατανοήσει ο φοιτητής:

- Τις εισαγωγικές έννοιες σχετικά με τις κρυσταλλικές δομές, τις δυνάμεις δεσμών, και τις ηλεκτροχημικές, οπτικές και ημιαγώγιμες ιδιότητες υλικών.
- Τη δομή και τις ιδιότητες των στερεών ανόργανων υλικών.
- Τις συνθετικές και φυσικοχημικές τεχνικές για τη σύνθεση και το χαρακτηρισμό των υλικών.

Προαπαιτούμενα: Υλικά Ι (ETY-141) Μονάδες ECTS 5, Επιλογής, 8ου εξαμήνου

Διδακτέα ύλη:

1. Εισαγωγή στη χημεία στερεάς κατάστασης, χημική ταξινόμηση στερεών, δυνάμεις διασποράς, δομές μέγιστης πυκνότητας, κρυσταλλικές δομές, πλέγματα Bravais και μοναδιαίες κυψελίδες, δείκτες Miller, ομάδες συμμετρίας.
2. Δεσμοί στα στερεά, ιοντικά και ομοιοπολικά στερεά, συνήθεις δομικοί τύποι, ιοντικές ακτίνες, μεταλλικά κρύσταλλα, ιοντικά κρύσταλλα, μοριακές δομές, ενέργεια πλέγματος.
3. Ατέλειες δομής (Schottky και Frenkel), χημικές προσμίξεις και μη-στοιχειομετρικά κρύσταλλα, νόμος του Vegard, ηλεκτρονιακές ιδιότητες μη-στοιχειομετρικών οξειδίων (FeO, TiO<sub>x</sub>), στερεά διαλύματα.
4. Ετερογενής ισορροπία και μεταπτώσεις φάσεων, έννοιες και σχέσεις ισορροπίας σε διαδικά στερεά συστήματα, πυρηνογένεση και κρυσταλλική ανάπτυξη, κινητική των μετασχηματισμών φάσης, κρυστάλλωση από διάλυμα.
5. Κρυσταλλογραφία και τεχνικές περίθλασης, περίθλαση ακτίνων-Χ στη στερεά κατάσταση, απόδοση κορυφών, ανάθεση δεικτών Miller, ταυτοποίηση κρυσταλλικών δειγμάτων, μέγεθος κρυσταλλίτη, μέθοδος Rietveld, ατομικός παράγοντας σκέδασης, επίλυση κρυσταλλικής δομής.
6. Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης και διέλευσης, μικροσκοπίας ενεργειακού διαχωρισμού ακτίνων-Χ (EDS), καθοδοφωταύγεια (CL), φασματοσκοπία απορρόφησης ακτίνων-Χ.
7. Σύνθεση κεραμικών υλικών, καθαροί κρύσταλλοι με συμπύκνωση από αέριο ή τήγμα, μέθοδος sol-gel, υδροθερμική και διαλυτοθερμική σύνθεση, τεχνικές σύνθεσης υψηλών θερμοκρασιών (κεραμικές μέθοδοι).
8. Ανόργανα σύνθετα υλικά και εφαρμογές: Γαλβανικά στοιχεία στερεά κατάσταση, μπαταρίες ιόντων λιθίου, κυψελίδες καυσίμων (PAFC, MCFC, SOFC), ηλεκτροχρωμισμός.

9. Ζεόλιθοι, μεσοπορώδη αλουμινοπυριτικά πλέγματα, σύνθεση, χημική σύσταση, κρυσταλλική δομή, καταλυτικές ιδιότητες.

---

### **B) Πρακτική Άσκηση Φοιτητών:**

Η Πρακτική Άσκηση παρέχει τη δυνατότητα σε φοιτητές του Τμήματος να ασκηθούν σε πραγματικές συνθήκες εργασίας, σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, συναφείς με το αντικείμενο του Τμήματος. Πραγματοποιείται σε εταιρείες, ερευνητικά ιδρύματα, ινστιτούτα και άλλους παραγωγικούς φορείς. Στόχος της απασχόλησης είναι πρωτίστως η πρακτική εξάσκηση, η διεύρυνση των γνώσεων και η εξειδίκευση σε θέματα υλικών και τεχνολογικών εφαρμογών τους, η ανάπτυξη του αισθήματος συνεργασίας και επαγγελματικής αλληλεγγύης του εκπαιδευομένου και η προσαρμογή του στο εργασιακό περιβάλλον.

Στο Τμήμα προσφέρονται δύο μαθήματα ελεύθερης επιλογής με τίτλο Πρακτική I (ΠΑΡΑ-001) και Πρακτική II (ΠΑΡΑ-002). Είναι μαθήματα ελεύθερης επιλογής, έχουν διάρκεια 2 μήνες/μάθημα, είναι πλήρους απασχόλησης, και λαμβάνουν 10 μονάδες ECTS/μάθημα εκ των οποίων μόνο τα 5 ECTS/μάθημα λαμβάνονται υπ' όψιν στην κάλυψη των απαιτήσεων του Προγράμματος Σπουδών για την λήψη Πτυχίου ενώ οι υπόλοιπες αναφέρονται στο Παράρτημα Διπλώματος. Δικαίωμα συμμετοχής στην Πρακτική Άσκηση έχουν οι φοιτητές οποιοί κατά την έναρξη της έχουν ολοκληρώσει τουλάχιστον το 4ο εξάμηνο Σπουδών τους. Με τον τρόπο αυτό οι φοιτητές μπορούν να εξασφαλίζουν συνολικά μέχρι 10 μονάδες ECTS για την κάλυψη των απαιτήσεων του Προγράμματος Σπουδών για την λήψη πτυχίου και μέχρι 20 μονάδες ECTS για το Παράρτημα Διπλώματος τους. Οι μονάδες ECTS της Πρακτικής Εξάσκησης και οι μονάδες ECTS του Φιλοσοφικού κύκλου ή των μαθημάτων άλλων τμημάτων της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών του Π.Κ. δεν μπορούν να υπερβούν αθροιστικά όλες μαζί τις 30 μονάδες ECTS.

Ο μέγιστος αριθμός φοιτητών που μπορούν να ασκηθούν καθορίζεται σε ετήσια βάση από την χρηματοδότηση που έχει εξασφαλιστεί για το πρόγραμμα. Το κριτήριο επιλογής και κατάταξης των φοιτητών είναι ο ατομικός Δείκτης Προόδου. Σε περίπτωση ισοβαθμίας προτεραιότητα έχει ο φοιτητής με το μεγαλύτερο αριθμό κατοχυρωμένων μονάδων ECTS.

Για να θεωρείται πλήρης, η αίτηση για Πρακτική Άσκηση περιλαμβάνει: α) Έντυπο Αίτησης που χορηγείται από τη γραμματεία και συμπληρώνεται από τον φοιτητή, β) Αναλυτική Κατάσταση Βαθμολογίας. Η καταληκτική ημερομηνία για την υποβολή αιτήσεων κάθε χρόνο προκύπτει κατόπιν σχετικής ανακοίνωσης. Οι αιτήσεις συλλέγονται από τη Γραμματεία του Τμήματος.

Η επιλογή των φοιτητών γίνεται από την Επιτροπή της Πρακτικής του Τμήματος και επικυρώνεται από την Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος. Τα αποτελέσματα της επιλογής ανακοινώνονται στους φοιτητές με ανακοίνωση στην Γραμματεία αλλά και email. Ενστάσεις επί της διαδικασίας επιλογής μπορούν να κατατεθούν έως και 5 εργάσιμες ημέρες μετά την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων. Η εξέταση των ενστάσεων γίνεται από την Επιτροπή Ενστάσεων Πρακτικής.

Η κατοχύρωση του μαθήματος συνοδεύεται με βαθμολογία η οποία προκύπτει λαμβάνοντας υπ' όψιν την αξιολόγηση του φοιτητή από το φορέα της Πρακτικής, τη γραπτή εργασία που παραδίδει μετά το πέρας της Πρακτικής και την προφορική εξέταση του φοιτητή μετά το πέρας της Πρακτικής Άσκησης, από μέλος του Τμήματος που ορίζει η Επιτροπή Πρακτικής Άσκησης.

Η διαδικασία την οποία πρέπει να ακολουθήσει ένας φοιτητής προκειμένου να εκτελέσει Πρακτική Άσκηση αναφέρεται λεπτομερώς στον Οδηγό Πρακτικής Άσκησης που αναρτάται στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Ο Οδηγός Πρακτικής Άσκησης ο οποίος επικυρώνεται σε κάθε αλλαγή του από την Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος.

Η εποπτεία της Πρακτικής πραγματοποιείται από τον επιστημονικώς υπεύθυνο της Πρακτικής ο οποίος ορίζεται από τη Γενική Συνέλευση του Τμήματος.

**Η Επιτροπή της Πρακτικής του Τμήματος απαρτίζεται από τους Βελώνια Καλλιόπη, Ρεμεδιάκη Ιωάννη και Τυλλιανάκη Εμμανουήλ.**

**Η Επιτροπή ενστάσεων της Πρακτικής του Τμήματος απαρτίζεται από τους Αρματά Γεράσιμο, Κοπιδάκη Γεώργιο και Παπάζογλου Δημήτριο.**

### **130<sup>n</sup> ΣΤ. 15.2.2018:**

1. Όσον αφορά σε θέματα που άπτονται του κανονισμού προπτυχιακών σπουδών, φοιτητές που συγκεντρώνουν τουλάχιστον 180 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες) μπορούν να αποστέλλουν αιτήματα προς την Επιτροπή Σπουδών μαζί με την αναλυτική τους βαθμολογία. Η Επιτροπή Σπουδών θα δέχεται και θα εξετάζει όλα τα αιτήματα που έχουν υποβληθεί για το πρόγραμμα σπουδών και τα μαθήματα που περιλαμβάνονται σε αυτό στην αρχή κάθε εξαμήνου και τουλάχιστον μια βδομάδα πριν την έναρξη των μαθημάτων.

2. Για οποιοδήποτε άλλο αίτημα που δεν εμπίπτει στην παραπάνω πρόβλεψη οι φοιτητές προτείνεται να επικοινωνούν με τον Σύμβουλο Καθηγητή τους, ο οποίος εφόσον κρίνει σκόπιμο μπορεί να το προωθήσει στην Επιτροπή Προπτυχιακών σπουδών για εξέταση.

## **Εκτακτη συνέλευση 6.5.2019**

### **1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ**

Κωδικός	Τίτλος Μαθήματος	Εξάμηνο	Διδακτικές Μονάδες	Πιστωτικές Μονάδες (ECTS)	Ωρες Θεωρίας	Ωρες Εργαστηρίου	Κατηγορία

ΕΤΥ205 (ΣΘΤΕ 101)	ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚ ΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΗΤΙΚΗ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	-	-	6	4	-	Ε
ΕΤΥ207 (ΣΘΤΕ 102)	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ- ΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙ ΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	-	-	6	4	-	Ε
ΕΤΥ209 (ΣΘΤΕ 103)	ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΝΕΟΦΥΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙ- ΚΟΤΗΤΑ	-	-	6	4	-	Ε

## 2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Κωδικός	Τίτλος Μαθήματος	Συνοπτική Περιγραφή Μαθήματος
ΕΤΥ 205 (ΣΘΤΕ 101)	ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ- ΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟ- ΗΤΙΚΗ ΙΔΙΟΚΤΗ- ΣΙΑ	<p>Το μάθημα αποσκοπεί στο να γνωρίσουν οι φοιτητές την έννοια της καινοτομίας και να αντιληφθούν τις αλλαγές που επιφέρει στη σύγχρονη επιχειρηματικότητα. Το μάθημα αναφέρεται στους τρόπους κατοχύρωσης της διανοητικής ιδιοκτησίας με διπλώματα ευρεσιτεχνίας, εμπορικά σήματα, βιομηχανικά σχέδια, copyrights και εμπορικά μυστικά. Η καινοτομία εξετάζεται σαν ένας από τους σύγχρονους συντελεστές παραγωγής και διευκρινίζονται οι όροι, της καινοτομίας, της τεχνολογίας, και της Έρευνας. Το μάθημα έχει σαν βασικό στόχο να δώσει στο φοιτητή τα εφόδια που χρειάζονται για την αναζήτηση, την διαχείριση και διατήρηση της</p>

		καινοτομίας σε μια επιχείρηση ή ένα οργανισμό.
ΕΤΥ207 (ΣΘΤΕ 102)	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	<p>Το μάθημα αποσκοπεί στο να γνωρίσουν οι φοιτητές τις διαδικασίες και τις δυνατότητες εμπορικής αξιοποίησης των ερευνητικών αποτελεσμάτων. Παράλληλα στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία των επιχειρησιακών διαδικασιών, με έμφαση στην αλληλεπίδραση με τον ερευνητικό και ακαδημαϊκό χώρο. Το μάθημα επίσης εστιάζει στις διαδικασίες που ενεργοποιούν ή εμποδίζουν την εισαγωγή των ερευνητικών αποτελεσμάτων στην επιχειρηματική διαδικασία και τη μετατροπή της τεχνολογίας σε καινοτομία. Στις διαλέξεις θα γίνει αναφορά των διαδικασιών spinoff, spinout, των διαδικασιών αδειοδότησης αποτελεσμάτων έρευνας – licensing -, και γενικότερα όλων εκείνων των δυνατοτήτων που υπάρχουν για την αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων. Τέλος θα γίνει εκτενής αναφορά στις έννοιες TRL (Technology Readiness Level), Startup Valley of Death,</p>
ΕΤΥ209 (ΣΘΤΕ 103)	ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΝΕΟΦΥΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	<p>Το μάθημα αυτό αποσκοπεί στο να γνωρίσουν οι φοιτητές τον ορισμό και τη φύση της καινοτομίας και να αντιληφθούν τις αλλαγές που επιφέρει στη σύγχρονη επιχειρηματικότητα. Η καινοτομία εξετάζεται σαν ένας από τους σύγχρονους συντελεστές παραγωγής και διευκρινίζονται οι όροι, της καινοτομίας, της τεχνολογίας, και της Έρευνας. Το μάθημα έχει σαν βασικό στόχο να δώσει στο φοιτητή τα εφόδια που χρειάζονται για την αναζήτηση,</p>

		την διαχείριση και διατήρηση της καινοτομίας σε μια επιχείρηση ή ένα οργανισμό. Στο μάθημα επίσης εξετάζονται τόσο η εννοια της επιχειρηματικότητας όσο και τα βασικά χαρακτηριστικά μιας νεοφυούς επιχείρησης, και παράλληλα αναλύονται όροι όπως τα VC, business plan, Marketing Plan, swot analysis, Equity, Angel Investors, Θερμοκοιτίδες, τεχνολογικά πάρκα, Business acellerators.
--	--	---

132<sup>η</sup>/ ΣΤ στις 21.6.2019

Εισαγωγή νέου μαθήματος

## ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΧΗΜΕΙΑ

### Στόχοι:

- **Η Δομή των Στερεών:** Περιγραφή των κρυστάλλων και κατηγοριοποίηση των πολυεδρικών αναπαραστάσεων των Ανόργανων Κρυσταλλικών Δομών
- **Θεωρία Ταινιών:** Η ηλεκτρονική δομή από την σκοπιά της κρυσταλλικής δομής. Συσχέτιση δομής-ιδιοτήτων
- **Μη-στοιχειομετρία και Κρυσταλλικές Ατέλειες:** Έλεγχος ιδιοτήτων των στερεών
- **Συνθετικές Μέθοδοι στην Ανόργανη Χημεία και Δομικός Χαρακτηρισμός:** Ανάπτυξη Μονοκρυστάλλων, Πολυκρυσταλλικά και Άμορφα στερεά.
- **Εφαρμογές Ανόργανων Ενώσεων στη Σύγχρονη Τεχνολογία**

### Προαπαιτούμενα: -

#### Διδακτέα Ύλη:

#### 1. Δομικοί Τύποι στερεών

α) Μέταλλα και Αμέταλλα

β) Δυναδικές ενώσεις:  $AB$ ,  $AB_2$ ,  $AB_3$ ,  $A_2B_3$ ,  $A_xB_y$

γ) Τριαδικές Ενώσεις:  $ABX_2$ ,  $ABX_3$ ,  $AB_3$ ,  $AB_2X_4$ ,  $A_2BX_4$ ,  $AB_2X_2$

δ) Διαμεταλλικές Ενώσεις και Φάσεις Zintl

ε) Σπονδυλωτές Κρυσταλλικές Δομές: Πολύτυπα, Ομόλογες Σειρές και Μη-προσαρμόσιμες Δομές

#### 2. Θεωρία Σθένους (βασισμένη στο άρθρο του R. Hoffman).

α) Κατασκευή διαγραμμάτων «Spaghetti» ξεκινώντας από το Μοριακά Τροχιακά.

β) Ηλεκτρονική αστάθεια (Παραμόρφωση Peierls, φαινόμενο Jahn-Teller)

γ) Πυκνότητα καταστάσεων, Αναδίπλωση ταινιών, άμεσο και έμμεσο ενεργειακό χάσμα

δ) Χωρικός Περιορισμός: Χαμηλοδιάστατα Υλικά, Κβαντικά Πηγάδια, Κβαντικά Νήματα, Κβαντικές Τελείες

#### 3. Μη-στοιχειομετρία και Κρυσταλλικές Ατέλειες

α) Μη-Στοιχειομετρία και διάχυση ιόντων. Θερμική απόσβεση, πυροσυσσωμάτωση και ανόπτηση.

β) Διαγράμματα φάσης, ευτηκτικά μείγματα, σπονδυλική αποσύνθεση και στερεά διαλύματα.

γ) Μεταβολές Φάσης. Ανόργανα υλικά με μεταβλητή φάση, Κρύσταλλοι και άμορφα στερεά.

#### 4. Συνθετικές Μέθοδοι

α) Σύνθεση στη Στερεά Κατάσταση, Υγρή σύνθεση, Διαλυτοθερμική σύνθεση

β) Μέθοδοι Ανάπτυξης Κρυστάλλων

Ανάπτυξη από τήγματα, διαλύματα και με μεταφορά στην αέρια φάση.

γ) Δομικός Χαρακτηρισμός

Μέθοδοι επίλυσης κρυσταλλικών δομών από μονοκρυστάλλους και κρυσταλλικές σκόνες. Χαρακτηρισμός άμορφων υλικών (Συνάρτηση Κατανομής Ζευγών (PDF))

#### 5. Εφαρμογές Ανόργανων Ενώσεων στη Σύγχρονη Τεχνολογία

- **Ανόργανοι Ημιαγωγοί στην Οπτοηλεκτρονική**

Φωτο-δίοδοι σε Φωτοβολταϊκά, Ανιχνευτές, Διόδους Εκπομπής Φωτός

- **Πορώδη Υλικά**

Διαχωρισμός αερίων και καταλυτική δράση

- **Τεχνολογία Υδρογόνου**

Παραγωγή, Αποθήκευση και Καύση

- **Αποθήκευση Ενέργειας**

Μπαταρίες Στερεάς Φάσης

**Βαθμολογία:** Ο βαθμός καθορίζεται από την συγγραφή ενός άρθρου (40%) (στα Αγγλικά, τύπου JACS Communication) και την προφορική του παρουσίαση (40%) καθώς και την συμμετοχή στο μάθημα (20%). Το θέμα της παρουσίασης επιλέγεται από τον φοιτητή σε συνεννόηση με τον Διδάσκοντα.

#### Βιβλιογραφία:

1) Ulrich Müller, «*Inorganic Structural Chemistry*», 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley 2006.

2) Alexander F. Wells, «*Structural Inorganic Chemistry*», 5<sup>th</sup> Edition, Oxford University Press 1984.

3) Roald Hoffman, «*How Chemistry and Physics Meet in the Solid State*», *Angew. Chem. Int. Ed. Engl* (1987) 846-878

4) Anthony R. West. «*Solid State Chemistry and Its Applications*», 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley 2014.

5) Richard J. D. Tiley, «*Defects in Solids*», Wiley 2008

6) Giovanni Ferraris, Emil Mackovicky, Stefano, Merlino, «*Crystallography of Modular Materials*», IUCr 2004.

7) Erwin Parthé «*Crystal Chemistry of Tetrahedral Structures*» CRC Press 1964

Μετονομασία Μαθημάτων.

-**ΕΤΥ 346** από «Επιστήμη Επιφανειών Νανο-Υλικών» σε «**Νανοϋλικά για Ενέργεια και Περιβάλλον**»

-**ΕΤΥ 598** από «Βιοοργανικές Νανοδομές» σε «**Βιοοργανικές Νανοδομές-Υπερμωριακή Χημεία**»