



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**Επιτροπή Σπουδών**

**ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ  
ΕΜΒΑΘΥΝΣΕΙΣ**

**ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2010-2011**

## **ΟΙ ΕΜΒΑΘΥΝΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΧΜ ΕΜΠ**

Η Σχολή Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. έχει εφαρμόσει στο Πρόγραμμα Σπουδών της, ήδη από το Ακαδημαϊκό Έτος 1990 - 1991, την ιδέα των προπτυχιακών Μαθημάτων Εμβάθυνσης, που αποτελούν «εσωτερική» εκπαιδευτική διαδικασία κατά τη διάρκεια των σπουδών και δε θα αναγράφονται στον τίτλο του Διπλώματος, το οποίο είναι Δίπλωμα Χημικού Μηχανικού, χωρίς καμιά διαφοροποίηση αναφορικά με την επιλεγείσα Εμβάθυνση.

Η θέσπιση των Εμβαθύνσεων στηρίχτηκε στην ανάγκη να δοθεί στους σπουδαστές η δυνατότητα επιλογής για απόκτηση σε μεγαλύτερο βάθος γνώσεων σε αντικείμενα, που συνδέονται με το πεδίο απασχόλησης των Χημικών Μηχανικών, χωρίς όμως να διασπάται η ενότητα των σπουδών, αλλά και χωρίς να προκύψει χρονική επιβάρυνση του Ωρολογίου Προγράμματος. Οι ισχύουσες σήμερα προπτυχιακές Εμβαθύνσεις αφορούν τις εξής περιοχές: (1) Μηχανική Διεργασιών, (2) Υλικά, (3) Οργανικές Βιομηχανίες - Πολυμερή, (4) Ανόργανες Βιομηχανίες, και (5) Τρόφιμα – Βιοτεχνολογίες. Κάθε εμβάθυνση αποτελείται από 5 συναφή ομαδοποιημένα μαθήματα, από το 7<sup>ο</sup> μέχρι το 9<sup>ο</sup> εξάμηνο των σπουδών – βλπ. Αναλυτικό Πίνακα στο τέλος αυτού του κειμένου.

Η επιλογή μιας Εμβάθυνσης δε σημαίνει ότι ο σπουδαστής μένει έξω από τις γνωστικές περιοχές που διδάσκονται στις άλλες εμβαθύνσεις, καθώς έχει εξασφαλιστεί η παροχή των απαραίτητων για όλους γνώσεων μέσω κατάλληλων «Μαθημάτων Κορμού». Έτσι η διαφορά των γνώσεων που αποκτούν οι Απόφοιτοι μεταξύ της επιλεγείσας από αυτούς περιοχής εμβάθυνσης και των άλλων περιοχών εμβαθύνσεων έχει ουσιαστικά ποσοτικό χαρακτήρα.

Διευκρινίζουμε ότι η επιλογή μιας Εμβάθυνσης δε σημαίνει ότι ο σπουδαστής θα πρέπει υποχρεωτικά να εκπνήσει τη Διπλωματική του Εργασία σε κάποιο από τα μαθήματα που περιλαμβάνονται στην Εμβάθυνση αυτή. Κάτι τέτοιο θα του στερούσε την ελευθερία να εργασθεί ερευνητικά σε θέμα της προτίμησής του. Ούτε ακόμα η επιλογή του δημιουργεί αυτόματα δικαίωμα του ενδιαφερομένου για εκπόνηση Διπλωματικής Εργασίας σε κάποιο μάθημα της Εμβάθυνσης που επέλεξε. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να οδηγήσει σε αδυναμία άνετης εκπόνησης των Διπλωματικών Εργασιών, εφόσον ο αριθμός των αιτούντων για κάποιο μάθημα υπερβεί τις υπάρχουσες δυνατότητες.

Στη συνέχεια συνοψίζεται το σκεπτικό και το περιεχόμενο όλων των Εμβάθυνσεων, καθώς και ο συσχετισμός της κάθε Εμβάθυνσης με προβλήματα του αντίστοιχου χώρου στο επάγγελμα του Χημικού Μηχανικού σήμερα.

### **(1) ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Στην Εμβάθυνση της Μηχανικής Διεργασιών περιλαμβάνονται μαθήματα τα οποία προσφέρουν γνώσεις και μεθοδολογίες που στοχεύουν στην ολοκληρωμένη θεώρηση της ανάλυσης, της σύνθεσης και της προσομοίωσης διεργασιών, μονάδων και εγκαταστάσεων της Χημικής Βιομηχανίας. Το αντικείμενο των εφαρμογών που εξετάζονται είναι κυρίως ο καθορισμός του τρόπου κατασκευής και λειτουργίας νέων συσκευών, μονάδων ή εγκαταστάσεων και του τρόπου μετατροπής τους, για βελτιστοποίηση της απόδοσης τους, της ασφάλειάς τους, της παραγωγικότητάς τους, της χρήσης πρώτων υλών και ενέργειας και για ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τη λειτουργία τους.

### **(2) ΥΛΙΚΑ**

Η Εμβάθυνση αυτή αποσκοπεί στη διεύρυνση, εμπέδωση και εφαρμογή νέων γνώσεων στο γνωστικό αντικείμενο της Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών. Παρέχονται γνώσεις που αποσκοπούν στην κατανόηση των σχετικών θεμελιωδών εννοιών και μεθόδων που συνδέουν τη δομή τις ιδιότητες και τις τεχνικές κατεργασίες των υλικών. Αναπτύσσονται μεθοδολογίες και μέθοδοι σχεδιασμού υλικών με προκαθορισμένες σικοχημικές και τεχνολογικές ιδιότητες. Αναπτύσσονται εφαρμογές που αφορούν νέα ή ενισχυμένα υλικά, π.χ., την αύξηση του ωφέλιμου χρόνου λειτουργίας ενός υλικού στο λειτουργικό του περιβάλλον, τη βελτίωση/ανάπτυξη νέων μη καταστρεπτικών μεθόδων ελέγχου των υλικών. Εξετάζονται όλα τα υλικά, όπως αυτά καθορίζονται με τον κλασικό τρόπο διάκρισης, αλλά και θέματα διεπιστημονικού χαρακτήρα, όπως τα βιοϋλικά, οι υγροί κρύσταλλοι, οι ημιαγωγοί, οι υπεραγωγοί, και τα λεγόμενα εξελιγμένα υλικά ή υλικά αιχμής.

### **(3) ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ – ΠΟΛΥΜΕΡΗ**

Η Εμβάθυνση αυτή έχει σκοπό να εκπαιδεύσει τους σπουδαστές στο σχεδιασμό Οργανικών Βιομηχανιών με έμφαση στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και στο σχεδιασμό σύγχρονων και ανακυκλώσιμων πολυμερικών κατασκευών, φιλικών προς το περιβάλλον, με υπόβαθρο βασικές αρχές της Επιστήμης και Τεχνολογίας των Πολυμερών. Το ένα σκέλος της εμβάθυνσης αυτής που διδάσκεται από Μέλη ΔΕΠ του Εργαστηρίου Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας αποσκοπεί στη συστηματική εφαρμογή των γνώσεων του “κορμού” της

Χημικής Μηχανικής στο πεδίο των Οργανικών Χημικών Βιομηχανιών. Ειδικότερα, αντιμετωπίζονται με τη βοήθεια των 3 μαθημάτων που εντάσσονται στην περιοχή αυτή μερικά από τα μεγάλα θέματα της σημερινής βιομηχανίας, συγκεκριμένα: Περιβάλλον, Πρώτες ύλες, και Σχεδιασμός. Η δεύτερη ενότητα των δύο μαθημάτων της Επιστήμης και Τεχνολογίας των Πολυμερών στοχεύει στη συστηματική εκπαίδευση των σπουδαστών της Εμβάθυνσης σε θέματα που αφορούν τη σύνθεση και παραγωγή, τις φυσικοχημικές ιδιότητες, τις διεργασίες μορφοποίησης και την ανακύκλωση πολυμερών.

#### **(4) ΑΝΟΡΓΑΝΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ**

Η εμβάθυνση αυτή είναι διατομεακή και εξυπηρετείται από τους Τομείς Ι (κυρίως το Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας), IV (Εργαστήριο Τεχνολογίας Ανόργανων Υλών) και III, καθώς η διδασκαλία γίνεται από Μέλη ΔΕΠ των Τομέων αυτών. Οι φοιτητές διδάσκονται τα επιμέρους αντικείμενα των πέντε μαθημάτων από εξειδικευμένα άτομα που προσεγγίζουν από την δική τους οπτική τις απαραίτητες γνώσεις (θεωρητικές και εφαρμοσμένες) στο πεδία των Ανόργανων Βιομηχανιών. Παράλληλα, μέσα από ένα καλό συντονισμό επιδιώκεται η συνέργεια, ενώ αποφεύγονται επικαλύψεις της ύλης. Η διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων, εκπόνησης θεμάτων καθώς και επισκέψεων σε αντιπροσωπευτικές βιομηχανίες του κλάδου (και στα πέντε μαθήματα της εμβάθυνσης) συντείνει στην εμπέδωση των γνώσεων, στην επαφή με την βιομηχανική πρακτική καθώς και στην συνειδητοποίηση της απόστασης μεταξύ θεωρίας και εφαρμογής.

#### **(5) ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΤΡΟΦΙΜΑ**

Γίνεται εκπαίδευση των σπουδαστών στα αντικείμενα που σχετίζονται με την Επιστήμη και την Τεχνολογία των Τροφίμων και τη Βιοτεχνολογία. Ειδικότερα εξετάζονται τα συστατικά των τροφίμων από φυσικοχημική και βιολογική άποψη, οι διεργασίες επεξεργασίας και συντήρησης τροφίμων, η ποιότητα, η υγιεινή και η συσκευασία των τροφίμων και οι τεχνολογίες των κυριότερων γεωργικών βιομηχανιών και βιομηχανιών τροφίμων και ποτών. Στον τομέα της Βιοτεχνολογίας - η οποία ορίζεται ως η εφαρμογή μικροβιακών, ζωικών και φυτικών κυττάρων, κυτταρικών και υποκυτταρικών συστημάτων και διαδικασιών στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών - οι σπουδαστές εξοικειώνονται με τη δομή και τα συστατικά του κυττάρου, τους μηχανισμούς λειτουργίας του και τη γενετική παρέμβαση με στόχο τη διαχείριση των μηχανισμών, αποβλέποντας τελικά στην τεχνολογική αξιοποίηση των εργαλείων της βιοτεχνολογίας μέσα από το σχεδιασμό και την ανάπτυξη κατάλληλων βιοδιεργασιών.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΜΒΑΘΥΝΣΗΣ 7 <sup>ο</sup> εξ.	Διδασκαλία	Φροντιστ. Ασκήσεις	Εργαστήρ. Ασκήσεις
	(ώρες / εβδομάδα)		
<b>(α) Μηχανική Διεργασιών</b>			
Μηχανική & Ανάπτυξη Διεργασιών	3	-	2
<b>(β) Ανόργανες Βιομηχανίες</b>			
Προχωρημένη Ανόργανη Χημεία	3	-	2
<b>(γ) Οργανικές Βιομηχανίες</b>			
Πετροχημική Βιομηχανία	3	-	2
<b>(δ) Βιοτεχνολογίες – Τρόφιμα</b>			
Βιοχημική Μηχανική	3	-	2
<b>(ε) Υλικά</b>			
Σχέση Δομής – Ιδιότητες Υλικών	3	-	2

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΜΒΑΘΥΝΣΗΣ 8 <sup>ο</sup> εξ.	Διδασκαλία	Φροντιστ. Ασκήσεις	Εργαστηρ. Ασκήσεις
	(ώρες / εβδομάδα)		
<b>(α) Μηχανική Διεργασιών</b>			
1. Ενεργειακή Ανάλυση Βιομηχανικών Συστημάτων	3	-	3
2. Μηχανική Βιομηχανικών Αντιδραστήρων	3	3	3
<b>(β) Ανόργανες Βιομηχανίες</b>			
1. Διαδικασίες Υψηλών Θερμοκρασιών	3	-	3
2. Τεχνική Ανόργανων & Ηλεκτροχημικών Βιομηχανιών	3	-	3
<b>(γ) Οργανικές Βιομηχανίες</b>			
1. Σχεδιασμός Οργανικών Βιομηχανιών	3	-	3
2. Επιστήμη & Τεχνολογία Πολυμερών Ι	3	-	3
<b>(δ) Βιοτεχνολογίες – Τρόφιμα</b>			
1. Βιοτεχνολογία & Περιβάλλον	3	-	3
2. Επιστήμη & Μηχανική Τροφίμων	3	-	3
<b>(ε) Υλικά</b>			
1. Μεταλλικά Υλικά	3	-	3
2. Πολυμερή & Σύνθετα Υλικά	3	-	3

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΜΒΑΘΥΝΣΗΣ 9 <sup>ο</sup> εξ.	Διδασκαλία	Φροντιστ. Ασκήσεις	Εργαστηρ. Ασκήσεις
	(ώρες / εβδομάδα)		
<b>(α) Μηχανική Διεργασιών</b>			
1. Προχωρημένες Μέθοδοι Τεχνικο/μικού Σχεδιασμού ΧΒ	3	-	3
2. Συστήματα Αυτόματης Ρύθμισης & Πληροφορικής	3	-	3
<b>(β) Ανόργανες Βιομηχανίες</b>			
1. Ανόργανες Βιομηχανίες (Μελέτες περιπτώσεων)	3	-	3
2. Διαδικασίες Παραγωγής Νέων Ανόργανων Υλικών	3	-	3
<b>(γ) Οργανικές Βιομηχανίες – Πολυμερή</b>			
1. Βιολογικές Πρώτες Ύλες Οργανικών Βιομηχανιών	3	-	3
2. Επιστήμη & Τεχνολογία Πολυμερών ΙΙ	3	-	3
<b>(δ) Βιοτεχνολογίες – Τρόφιμα</b>			
1. Εφαρμοσμένη Βιοτεχνολογία	3	-	3
2. Σχεδ. Βιομηχ. Τροφίμων - Επεξεργασία & Συντήρηση Τροφίμων	3	-	3
<b>(ε) Υλικά</b>			
1. Δομικά Υλικά	3	-	3
2. Φθορά & Προστασία Υλικών	3	-	3