

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. αριθ. 5265

AEI ΕΜΠ

Τίτλος **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

Στοιχεία μαθήματος	Τ.Π	Ενοτ. Μαθ.	ΕΞ	Ω/Ε	
ΧΜ		BA.ΕΠ	6^ο		
		TE.ΕΠ		1	
		ΤΧΛ.	•	•	1
		O.A.K.		1	1
		Ξ.Γ.			1
			YΠΧ	1	
			KOP	•	1
			KAT	•	1
			Π.ΤΜ	•	1
				ΘΕ	1
				ΦΡ	1
				ΕΡΓ	1
				ΥΠΑ	1

Προαπαιτ. γνώσεις Επιστήμη και Τεχνική των Υλικών, Θερμοδυναμική, Χημική Κινητική, Φαινόμενα Μεταφοράς, Σχεδιασμός Διεργασιών, Βασικές γνώσεις σε (1) Βιολογία και Βιοχημεία, (2) Περιβάλλον, (3) Οικονομικά.

Σκοπός Η εξοικείωση του Χημικού Μηχανικού με το γνωστικό υπόβαθρο και τη μεθοδολογία στην αντιμετώπιση των βασικών ερωτημάτων: «τι προϊόν πρέπει να κατασκευαστεί» και «πώς θα κατασκευαστεί», ώστε να παρουσιάζει τα βέλτιστα οικονομοτεχνικά χαρακτηριστικά και να καλύπτει τις σύγχρονες (1) περιβαλλοντικές απαιτήσεις και προδιαγραφές και (2) κοινωνικές ανάγκες.

Περιεχόμενο

Ο Σχεδιασμός Προϊόντων διδάσκεται συνδυάζοντας την τεχνολογική καταλληλότητα, την οικονομική βιωσιμότητα, τον περιβαλλοντικό σεβασμό, και την κοινωνική αποδοχή και ωφελιμότητα.

Τα περιεχόμενα του μαθήματος παρέχουν στοιχεία και γνώσεις για τα ακόλουθα:

1. Ανάγκες: Αναγνώριση των αναγκών του καταναλωτή ή πελάτη ή χρήστη και μετατροπή των αναγκών σε μετρήσιμα χαρακτηριστικά του προϊόντος με ανάλογες προδιαγραφές
2. Ιδέες: Συγκέντρωση ιδεών που πιθανόν να μπορούν να φέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα ικανοποίησης των αναγκών του καταναλωτή ή πελάτη. Αξιολόγηση των συγκεντρωμένων ιδεών και επιλογή μικρού αριθμού από τις καλλίτερες
3. Επιλογή: Λεπτομερείς υπολογισμοί για τις καλλίτερες ιδέες από το προηγούμενο στάδιο (οι υπολογισμοί αναφέρονται σε τεχνικά και οικονομικά μεγέθη). Επιλογή της ιδέας που θα ακολουθηθεί.
4. Παραγωγή: Σχεδιασμός της βιομηχανικής παραγωγής του νέου προϊόντος, κυρίως διεργασίες.

Στο Σχεδιασμό Προϊόντων, τα προϊόντα διακρίνονται σε (1) Βασικά χημικά, π.χ., NH₃, (commodities), (2) Συσκευές, π.χ., τεχνητά νεφρά, τεστ εγκυμοσύνης, αισθητήρες, lab-on-a-chip, (3) Μοριακά, π.χ., φαρμακευτικά δραστικές ουσίες, νανοϋλικά, και (4) Μικροδομημένα, π.χ., γαλακτώματα, αερολύματα, κρέμες.

Ο καθοριστικός παράγοντας και το δύσκολο στάδιο στον Σχεδιασμό Προϊόντων είναι διαφορετικά για κάθε είδος προϊόντος. Για βασικά χημικά (commodities), ο καθοριστικός παράγοντας είναι το κόστος, για καταναλωτικά προϊόντα και συσκευές είναι η ευκολία χρήσης, για μόρια ο χρόνος από την ανακάλυψη στην αγορά, και για μικροδομημένα προϊόντα η λειτουργικότητα. Στο σχεδιασμό βασικών χημικών, το δύσκολο στάδιο είναι η Παραγωγή, ενώ στο σχεδιασμό καταναλωτικών και μοριακών προϊόντων και συσκευών, το δύσκολο

στάδιο είναι η Επιλογή. Στο σχεδιασμό μικροδομημένων προϊόντων το δύσκολο στάδιο είναι το στάδιο Ανάγκες και, ειδικά, η μετατροπή τους σε μετρήσιμα χαρακτηριστικά με ανάλογες προδιαγραφές. Για κάθε είδος προϊόντος, υπάρχει μια «εργαλειοθήκη» με φυσικές και χημικές διεργασίες, διαχωρισμούς και αντιδράσεις, αντίστοιχα. Η μεθοδολογία που παρουσιάζεται εμπεδώνεται με πολλά παραδείγματα στις διαλέξεις και ασκήσεις και εργασίες που δίνονται στους σπουδαστές.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
1 ^η	Εισαγωγή - Ανάλυση Σχεδιασμού Προϊόντων. Στάδια Σχεδιασμού Προϊόντων. Κατηγορίες προϊόντων. Καινοτομία -τυχαίο και προγραμματισμένο εύρημα, απόκριση στην αγορά (έλξη αγοράς), αναζήτηση αγοράς (ώθηση τεχνολογίας). Σχέση με Σχεδιασμό Διεργασιών. Ανάγκες πελάτη/καταναλωτή - Μετάφραση σε μετρήσιμα χαρακτηριστικά ποιότητας και προδιαγραφές. Κλίμακες απόλαυσης και έντασης Ιδέες – Πηγές ιδεών. Φυσικά προϊόντα. Συνδυαστική Χημεία. Ταξινόμηση και επιλογή.
2 ^η	Παραγοντικός Σχεδιασμός Πειραμάτων – Χρήση Λογισμικού - Εφαρμογές
3 ^η	Παραγοντικός Σχεδιασμός Πειραμάτων – Χρήση Λογισμικού - Εφαρμογές
4 ^η	Επιλογή – Με χρήση Θερμοδυναμικής, Χημικής Κινητικής, Μεταφοράς μάζας και θερμότητας. Υποκατάσταση και βελτίωση συστατικών, υποκατάσταση προϊόντων (φυσικό ή συνθετικό).
5 ^η	Βιομηχανική Παραγωγή – Πνευματική Ιδιοκτησία και Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας. Περιβαλλοντικές Εκτιμήσεις. Υιοθέτηση Προδιαγραφών. Κλιμάκωση (Scale up) και Διαστατική Ανάλυση (Dimensional Analysis). Οικονομικά βιομηχανικής παραγωγής για βασικά (commodities) και μη (non- commodities) χημικά προϊόντα. Επιχειρηματικό Σχέδιο(Business Plan).
6 ^η	Βασικά Χημικά (Commodities) – Τυπικά παραδείγματα και καθοριστικοί παράγοντες (π.χ., χημική δραστικότητα, πτητικότητα).
7 ^η	Συσκευές – Μικροσυσκευές για παραγωγή χημικών, αισθητήρες, διάγνωση. Lab-on-a-Chip. Χαρακτηριστικά. <u>Προφορική παρουσίαση και εξέταση ενδιάμεσης εργασίας 1.</u>
8 ^η	Κυκλική Οικονομία - Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Πράσινων Προϊόντων - Case studies.
9 ^η	Κυκλική Οικονομία - Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Πράσινων Προϊόντων - Case studies.
10 ^η	Μοριακά Προϊόντα – Χαρακτηριστικά. Συμβατικά και βιολογικά φάρμακα. Φαρμακευτικά δραστικές ουσίες (APIs), έκδοχα (excipients). Θεραπευτικές πρωτεΐνες και πεπτίδια. Τρόποι απόκτησης APIs: (α) Από φυσικές πηγές (φυτά ή ζώα), (β) Χημική σύνθεση, (γ) Ζύμωση (fermentation). Πολυμορφισμός, στερεοϊσομερή, χειρομορφισμός (chirality).
11 ^η	Μικροδομημένα Προϊόντα - Χαρακτηριστικά. Μετατροπή αναγκών καταναλωτή σε φυσικές ιδιότητες προϊόντος. Μικροενθυλάκωση (microencapsulation). Διασπορές (αιωρήματα, γαλακτώματα, αερολύματα), παρασκευή και σταθεροποίηση.
12 ^η	Σχεδιασμός Βιοϋλικών και Συσκευασίας.
13 ^η	Εργαστήριο - <u>Προφορική παρουσίαση και εξέταση ενδιάμεσης εργασίας 2.</u>

Απασχόλ.
Σπουδ. Ωρες
/ Εξαμ.

ΘΕ	13	ΦΡ	13	ΕΡΓ	13	Κ.ΟΙΚ	51	ΣΥΝΟΛΟ: 90
----	----	----	----	-----	----	-------	----	-------------------

Διδάσκοντες

Θεωρία: Π. Ταραντίλη (Καθ. ΕΜΠ - Συντονίστρια)

Εργαστήρια - Φροντιστηριακές ασκήσεις: Λ. Καραογλάνογλου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δ. Κουλλάς (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Κ. Παπαδοπούλου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ)

Διδ. βοήθ.

1. Δ. Χατζηαβραμίδης, Σχεδιασμός Χημικών Προϊόντων, Ε.Μ.Π. 2017.
2. Δ. Κουλλάς, Σχεδιασμός Προϊόντων, Αναλυτικές Διαφάνειες Μαθήματος.
3. Λ. Καραογλάνογλου, Παραγοντικός Σχεδιασμός Πειραμάτων για το Σχεδιασμό Προϊόντων, Αναλυτικές Διαφάνειες Μαθήματος.
4. Κ. Παπαδοπούλου, Βιώσιμος Σχεδιασμός Προϊόντων - Οικολογικός Σχεδιασμός - Κυκλική Οικονομία - ΑΚΖ, Αναλυτικές Διαφάνειες Μαθήματος.
5. Δ. Κουλλάς, Σημειώσεις με παραδείγματα για θερμοδυναμικούς υπολογισμούς.
6. Erppinger St. & Urlich K., Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Προϊόντων, 5η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2015.

Τυπικό Δ.Σ.

1. Cussler, E.L. and Moggridge, G.D. (2011) *Chemical Product Design*. Cambridge U. Press.
2. Wesselingh, Kiil, and Vigild, Design and Development of Biological Chemical, Food, and Pharmaceutical Products, Wiley, 2007.
3. Wei, Product Engineering, Oxford University Press, 2007.
4. Seider, Seader, Lewin, Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation, 3rd ed, Wiley, 2007.

Μεθ. διεξ.

-Διδασκαλία θεωρίας και διεξαγωγή φροντιστηριακών και εργαστηριακών μαθημάτων.
-Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί το PC-Lab.
-Θα εφαρμοστούν μέθοδοι διδασκαλίας ενηλίκων που ταιριάζουν με ένα τέτοιο μάθημα, όπως εργασία κατά ομάδες, καταιγισμός ιδεών, προσομοιώσεις, παραδείγματα και μελέτες περιπτώσεων, κτλ.

Ενιαίος βαθμός

Ο τελικός βαθμός προκύπτει από το σταθμισμένο μέσο όρο των βαθμών των γραπτών εργασιών και των προφορικών εξετάσεων, τόσο κατά τη διάρκεια του εξαμήνου όσο και στην τελική εξέταση (ενδιάμεσες εργασίες και εξαμηνιαία εργασία).

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας, φροντιστηρίων και εργαστηρίων: 3 ώρες/εβδομάδα (εκτελείται από τους διδάσκοντες).

Επεξήγηση Συντμήσεων

Τ. Π.	Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μα	Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ.	Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ.	Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ	Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ	αναγράφεται Ο=οικονομικά, Α = ανθρωπιστικά και Κ = κοινωνιολογικά
Ξ. Γ.	ξένες γλώσσες
ΕΞ	εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα
ΚΟΡ	μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης
ΚΑΤ	μαθήματα κατεύθυνσης
ΥΠΧ	υποχρεωτικό μάθημα
ΕΠΛ	μάθημα επιλογής
Π.ΤΜ	παράλληλα τμήματα
Ω/Ε	ώρες/εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΘΕ	θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)
ΦΡ	φροντιστήριο (Ω/Ε)
ΕΡΓ	εργαστήριο (Ω/Ε)
ΥΠΑ	υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)

Τυπικό Δ. Σ Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω /ΕΞ ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ. κατ' οίκον