

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. Αριθ.

5265

ΕΜΠ

Τίτλος

Σχεδιασμός Προϊόντων

Στοιχεία
Μαθήματος

T.Π	Ενот.Μαθ.	ΕΞ	Ω / Ε
XM	BA.ΕΠ	60	ΘΕ
	TE.ΕΠ	KOP	ΦΡ
	ΤΧΛ.	KAT	ΕΡΓ
	Ο.Α.Κ.		ΥΠΛ
	Ξ.Γ.		

Προαπαιτ.
Γνώσεις

Επιστήμη και Τεχνική των Υλικών, Σχεδιασμός Διεργασιών

Σκοπός

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

Περιεχ
όμενο

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

1. Ανάγκες: Αναγνώριση των αναγκών του καταναλωτή ή πελάτη 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., NH_3 , (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 παρουσιάστηκε εμπεδώνεται με παραδείγματα στις διαλέξεις και

ασκήσεις που δίνονται στους σπουδαστές για επίλυση.

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
2 ^η	Ανάγκες πελάτη/καταναλωτή - Μετάφραση σε μετρήσιμα χαρακτηριστικά ποιότητας και προδιαγραφές. Κλίμακες απόλαυσης και έντασης
3 ^η	Ιδέες – Πηγές ιδεών. Φυσικά προϊόντα. Συνδυαστική Χημεία. Ταξινόμηση και επιλογή.
4 ^η	Επιλογή – Με χρήση Θερμοδυναμικής, Χημικής Κινητικής, Μεταφοράς μάζας και θερμότητας. Υποκατάσταση και βελτίωση συστατικών, υποκατάσταση προϊόντων (φυσικό ή συνθετικό;). Διακινδύνευση (Risk) στην επιλογή.
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). Εργαλειοθήκη: (α) Αντιδραστήρες (Batch, Plug Flow, CSTR), (β) Διαχωρισμοί (απορρόφηση, διύλιση)
7 ^η	Συσκευές – Μικροσυσκευές για παραγωγή χημικών, αισθητήρες, διάγνωση. Lab-on-a-Chip. Χαρακτηριστικά.
8 ^η	Εργαλειοθήκη: (α) Αντιδραστήρες διαλείποντος έργου, (β) Διαχωρισμοί (εκχύλιση, προσρόφηση, μεμβράνες, διαχωρισμοί λόγω βαρύτητας)
9 ^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). Διαχωρισμοί: διήθηση, εκχύλιση, χρωματογραφία, κρυστάλλωση. Εργαλειοθήκη: (α) Αντιδραστήρες (ζύμωσης), (β) Διαχωρισμοί (εκχύλιση, προσρόφηση, κρυστάλλωση)
10 ^η	Νανοϋλικά. Μοριακές δομικές μονάδες (αδαμαντοειδή, φουλερένια, γραφένιο, δεξτρίνες, λιπосώματα, μονοκλωνικά αντισώματα). Μοριακές προσομοιώσεις.

	Νανολιθογραφία. Μικροσκόπιο ατομικής δύναμης (AFM)
11 ^η	Μικροδομημένα Προϊόντα – Χαρακτηριστικά. Μετατροπή αναγκών καταναλωτή σε φυσικές ιδιότητες προϊόντος. Σχέσεις δομής-ενεργότητας (QSAR). Σχέσεις οργανοληπτικών χαρακτηριστικών και φυσικών ιδιοτήτων. Μικροενθυλάκωση (microencapsulation). Διασπορές (αιωρήματα, γαλακτώματα, αερολύματα), παρασκευή και σταθεροποίηση.
12 ^η	Αυτοργάνωση (self-assembly)- μυκήλια. Εργαλειοθήκη: (α) Αντιδράσεις (sterilization, time-temperature superposition, microstructure stability) (β) Φυσικές διεργασίες (ανάμειξη, διακύμανση συγκέντρωσης, διάχυση σε μικροδομημένα υλικά).
13 ^η	Ανακεφαλαίωση – Είδη προϊόντων, ιδιαιτερότητες, εργαλειοθήκες.

Απ.Σπ. Ω /Ε	ΘΕ	1	ΦΡ	1	ΕΡΓ	1	Κ. ΟΙΚ	4	
Απ.Σπ. Ω /Εξάμ.	ΘΕ	13	ΦΡ	13	ΕΡΓ	13	Κ.ΟΙΚ	51	ΣΥΝΟΛΟ: 90

Α. Ανδρεόπουλος, Καθηγητής ΕΜΠ
Φροντ. /Εργ. Λ. Καραογλάνογλου (ΕΔΙΠ), Δ. Κουλλάς (ΕΔΙΠ), Κ. Παπαδοπούλου (ΕΔΙΠ)

Διδ. Βοηθ.	1. Δ. Χατζηαβραμίδης, Σχεδιασμός Χημικών Προϊόντων, Ε.Μ.Π. 2017 2. Α.Γ. Ανδρεόπουλος, Επεξεργασία Πολυμερών και Σχεδιασμός Προϊόντων, Ε.Μ.Π., 2010
------------	---

Τυπικό Δ.Σ.	Cussler, E.L. and Moggridge, G.D. (2011) <i>Chemical Product Design</i>. Cambridge U. Press Wesselingh, Kiil, and Vigild, Design and Development of Biological Chemical, Food, and Pharmaceutical Products, Wiley, 2007 Wei, Product Engineering, Oxford University Press, 2007 Seider, Seader, Lewin, Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation, 3rd ed, Wiley, 2007
-------------	---

Μεθ. Διεξ.	- Διδασκαλία θεωρίας και διεξαγωγή φροντιστηριακών μαθημάτων. - Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί το PCLab. - 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 μέσο όρο των βαθμών της γραπτής εργασίας και της προφορικής εξέτασης
----------------	--

Διδακτικό Έργο :

1. Διδασκαλία θεωρίας και φροντιστηρίων : 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)
ΥΠΛ	υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ	Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω /ΕΞ	ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	κατ' οίκον