



ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. Αριθ.

5285

ΕΜΠ

Τίτλος

Βιοχημική Μηχανική

Στοιχεία
Μαθήματος

Τ.Π		Ενот.Μαθ.		ΕΞ		Ω / Ε			
XM	BA.ΕΠ			7ο		ΥΠΧ	*	ΘΕ	3
	TE.ΕΠ	*		KOP	*	ΕΠΛ		ΦΡ	2
	TXΛ.			KAT		Π.ΤΜ		ΕΡΓ	0
	Ο.Α.Κ.							ΥΠΛ	
	Ξ.Γ.								

Προαπαιτ.
Γνώσεις

Ισοζύγια Μάζας & Ενέργειας, Θερμοδυναμική, Φαινόμενα Μεταφοράς, Μηχανική Χημικών Διεργασιών Ι, Αρχές Κυτταρικής Βιολογίας και Βιοχημείας

Σκοπός

Η εκπαίδευση στα αντικείμενα της ανάλυσης, του σχεδιασμού, του ελέγχου και της βελτιστοποίησης βιοδιεργασιών. Στο μάθημα χρησιμοποιούνται τα βασικά εργαλεία της χημικής μηχανικής στο σχεδιασμό και στη λειτουργία βιοαντιδραστήρων κυττάρων και ενζύμων.

Περιεχ
όμενο

Η μικροβιακή ανάπτυξη με κατανάλωση υποστρωμάτων και παραγωγή μεταβολικών προϊόντων ως συνολική αντίδραση. Στοιχειομετρία συνολικών αντιδράσεων. Κινητική ενζυμικών δράσεων. Σύνθετες ενζυμικές δράσεις. Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων στην κινητική των ενζυμικών δράσεων. Συστήματα ακινητοποιημένων ενζύμων. Συστήματα ενζυμικών βιοαντιδραστήρων. Ημίσειες μικροβιακές αντιδράσεις. Προσδιορισμός της στοιχειομετρίας συνολικής αντίδρασης της κυτταρικής ανάπτυξης με βάση την θερμοδυναμική. Κινητικά μοντέλα κυτταρικής ανάπτυξης. Κινητική παραγωγής μεταβολικών προϊόντων. Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων στην κινητική της κυτταρικής ανάπτυξης. Μη δομημένα και δομημένα μοντέλα μικροβιακής ανάπτυξης. Ισοζύγια μάζας σε βιοαντιδραστήρες κυττάρων. Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων στην κινητική της κυτταρικής ανάπτυξης. Συστήματα Τύποι βιοαντιδραστήρων. Βιοαντιδραστήρες διαλείποντος, συνεχούς και ημιδιαλείποντος έργου. Βιοαντιδραστήρες εμβολικής ροής. Διαστασιολόγηση βιοαντιδραστήρων. Μικτές καλλιέργειες μικροοργανισμών. Μικροβιακές αλληλοεπιδράσεις. Μεταφορά O_2 σε Καλλιέργειες Κυττάρων. Διαλυτότητα του O_2 . Παράγοντες που Επηρεάζουν τη Μεταφορά O_2 σε Ζυμωτήρες. Απαιτήση των Κυττάρων σε O_2 . Προσδιορισμός kLa . Διατάξεις Μηχανικής Ανάδευσης. Πρότυπα και Μηχανισμοί Ανάμειξης. Προσδιορισμός Αποτελεσματικότητας της Ανάμειξης. Ενεργειακές Απαιτήσεις της Ανάδευσης. Θερμική Καταστροφή Μικροοργανισμών. Αποστείρωση Διαλείποντος και Συνεχούς έργου. Αποστείρωση με Διήθηση. Αποστείρωση Αέριων Ρευμάτων Ετερογενείς Αντιδράσεις και Βιοτεχνολογικές Διεργασίες. Στερεοί Βιοκαταλύτες. Περιοριστικά Φαινόμενα στην Κύρια Φάση του Ρευστού. Ακινητοποιημένα Ένζυμα. Αντίδραση στο Εσωτερικό Στερεού Βιοκαταλύτη. Άμβλυνση Περιορισμών λόγω Μεταφοράς Μάζας. Ετερογενής μικροβιακή ανάπτυξη. Ακινητοποίηση κυττάρων. Κινητική ανάλυση Βιοφίλμ. Βιοαντιδραστήρες σταθερής κλίνης. Ανάλυση και σχεδιασμός Βιοφίλτρων. Μικτές καλλιέργειες μικροοργανισμών. Μικροβιακές αλληλοεπιδράσεις. Διαχωρισμοί Βιολογικών προϊόντων. Απομόνωση και καθαρισμός Βιολογικών προϊόντων.

Ανάλυση Διδασκαλίας :

Διδακτική εβδομάδα	Μέρος Α	Μέρος Β
1η	Κινητική ενζυμικών δράσεων. Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων στην κινητική των ενζυμικών δράσεων.	Η μικροβιακή ανάπτυξη με κατανάλωση υποστρωμάτων και παραγωγή μεταβολικών προϊόντων ως συνολική αντίδραση.
2η	Σύνθετες ενζυμικές δράσεις. Παραγωγή ενδιάμεσων προϊόντων Πολλαπλά υποστρώματα	Στοιχειομετρία συνολικών μικροβιακών αντιδράσεων.
3η	Παραμπόδιση ενζυμικών αντιδράσεων. Κινητική απενεργοποίησης.	Ημίσειες μικροβιακές αντιδράσεις. Δότες και δέκτες ηλεκτρονίων.
4η	Ενζυμικοί βιοαντιδραστήρες. Αντιδραστήρες μεμβρανών. Διαλείπουσα και συνεχής λειτουργία	Προσδιορισμός της στοιχειομετρίας συνολικής αντίδρασης της κυτταρικής ανάπτυξης με βάση την θερμοδυναμική.
5η	Ενζυμικοί βιοαντιδραστήρες ημιδιαλείποντος έργου. Αντιδραστήρες εμβολικής ροής	Κινητικά μοντέλα κυτταρικής ανάπτυξης. Κινητική παραγωγής μεταβολικών προϊόντων. Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων στην κινητική της κυτταρικής ανάπτυξης.
6η	Συστήματα ενζυμικών βιοαντιδραστήρων. Παραγωγικότητα .	Δομημένα μοντέλα μικροβιακής ανάπτυξης. Κατανομημένα μοντέλα μικροβιακής ανάπτυξης.
7η	Ακίνητοποιημένα Ένζυμα . Στερεοί Βιοκαταλύτες.	Θερμική Καταστροφή Μικροοργανισμών. Αποστείρωση.
8η	Περιοριστικά Φαινόμενα στην Κύρια Φάση του Ρευστού.	Τύποι βιοαντιδραστήρων. Βιοαντιδραστήρες διαλείποντος και ημιδιαλείποντος έργου.
9η	Άμβλυνση Περιορισμών λόγω Μεταφοράς Μάζας	Βιοαντιδραστήρες συνεχούς έργου. Βιοαντιδραστήρες εμβολικής ροής.
10η	Αντίδραση στο Εσωτερικό Στερεού Βιοκαταλύτη. Εύρεση φαινομένου παράγοντα αποτελεσματικότητας.	Μεταφορά O ₂ σε Καλλιέργειες Κυττάρων. Διαλυτότητα του O ₂ . Παράγοντες που επηρεάζουν τη Μεταφορά O ₂ σε Ζυμωτήρες. Απαιτήσεις των Κυττάρων σε O ₂ . Προσδιορισμός kLa
11η	Ετερογενής μικροβιακή ανάπτυξη. Ακίνητοποίηση κυττάρων. Κινητική ανάλυση Βιοφίλμ.	Διατάξεις Μηχανικής Ανάδευσης. Πρότυπα και Μηχανισμοί Ανάμειξης. Προσδιορισμός Αποτελεσματικότητας της Ανάμειξης. Ενεργειακές Απαιτήσεις της Ανάδευσης
12η	Βιοαντιδραστήρες σταθερής κλίνης και κλίνης ρευστοαίωρησης. Ανάλυση και σχεδιασμός Βιοφίλτρων	Μικτές καλλιέργειες μικροοργανισμών. Μικροβιακές αλληλοεπιδράσεις
13η	Χρήση μεμβρανών για την αφαλάτωση, κλασμάτωση και συμπύκνωση βιολογικών προϊόντων	Μεθοδολογία απομόνωσης και καθαρισμού βιοτεχνολογικών προϊόντων

Απ.Σπ. Ω /Ε
Απ.Σπ. Ω
/Εξάμ.

ΘΕ	3	ΦΡ	2	ΕΡΓ	0	Κ. ΟΙΚ	8.8	
ΘΕ	39	ΦΡ	26	ΕΡΓ	0	Κ. ΟΙΚ	115	ΣΥΝΟΛΟ:180

Διδάσκοντες

Μέλη ΔΕΠ: Δ.Κέκος, Γ.Λυμπεράτος, Καθηγητές ΕΜΠ ΕΔΙΠ: Δ. Μάμμα, Κ. Παπαδοπούλου (φροντιστηριακές ασκήσεις)
--

Διδ. Βοηθ.

1. Κέκος Δ. & Παπαγιαννάκος Ν. (2006). Σημειώσεις Βιοχημικής Μηχανικής, Σχολή

	Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ 2. Καλογερίης Ε. & Κέκος Δ. (2008). Στοιχεία Βιοχημικής Μηχανικής, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ 3. Λυμπεράτος Γ. και Παύλου Σ., (2011), Εισαγωγή στη Βιοχημική Μηχανική, Εκδόσεις Τζιόλα
Τυπικό Δ.Σ.	- Κέκος Δ. & Παπαγιαννάκος Ν. (2006). Σημειώσεις Βιοχημικής Μηχανικής, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ - Καλογερίης Ε. & Κέκος Δ. (2008). Στοιχεία Βιοχημικής Μηχανικής, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ - Λυμπεράτος Γ. και Παύλου Σ., (2011), Εισαγωγή στη Βιοχημική Μηχανική, Εκδόσεις Τζιόλα
Μεθ. Διεξ.	- Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρα με επίλυση λογιστικών ασκήσεων.
Αξιολ. Επιδ.	Η αξιολόγηση θα γίνεται μέσω Γραπτής Εξέτασης (ΓΕ) που θα περιλαμβάνει την επίλυση λογιστικών ασκήσεων με χρήση σημειώσεων και βιβλίων και μέσω επίλυσης ασκήσεων (ΑΣ) από τους σπουδαστές και παράδοση για βαθμολόγηση από ΕΔΙΠ (θετική συνεισφορά)
Ενιαίος Βαθμός	Ο τελικός βαθμός προκύπτει από : Τελικός Βαθμός = (ΓΕ) (1+0,2*(ΑΣ))

Διδακτικό Έργο :

1. Διδασκαλία θεωρίας και φροντιστηριακών ασκήσεων : 5 ώρες/εβδομάδα. Εκτελείται από τους διδάσκοντες και μέλη ΕΔΙΠ.

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