



ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. αριθ.

5307

AEI

ΕΜΠ

Τίτλος

ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Στοιχεία
μαθήματος

Τ.Π	Ενот. Μαθ.	ΕΞ	Ω/Ε
XM	BA.ΕΠ	9 ^ο	ΥΠΧ
	TE.ΕΠ	KOP	ΕΠΛ
	ΤΧΛ.	KAT	Π.ΤΜ
	Ο.Α.Κ.		ΘΕ
	Ξ.Γ.		ΦΡ
			ΕΡΓ
			ΥΠΛ

Προαπαιτ.
γνώσεις

Αρχές Κυτταρικής Βιολογίας και Βιοχημείας, Βιοχημική Μηχανική

Σκοπός

Ο σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει στους φοιτητές της Σχολής Χημικών Μηχανικών μια παρουσίαση βασικών αρχών, μεθόδων και εφαρμογών στην Βιοτεχνολογία και την Βιοϊατρική Μηχανική και των πιο πρόσφατων σχετικών επιστημονικών επιτευγμάτων στον τομέα αυτό και να αναδείξει την ανάγκη ενασχόλησης των Χημικών Μηχανικών σε ένα διεπιστημονικό πεδίο, στο σταυροδρόμι της Βιολογίας, της Ιατρικής και της Μηχανικής. Θα πραγματοποιηθεί σύντομη παρουσίαση βασικών γνώσεων που αποτελούν θεμέλιο για την ανάπτυξη και κατανόηση της Βιοτεχνολογίας/Βιοϊατρικής καθώς και σύγχρονων πειραματικών μεθόδων/εργαλείων στα χέρια του Βιοτεχνολόγου και του μηχανικού Βιοϊατρικής.

Περιεχόμενο

Το περιεχόμενο του μαθήματος χωρίζεται σε δύο κύριες θεματικές ενότητες. Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται βασικές αρχές Γενετικής Μηχανικής, χρήση γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών, στρατηγικές ετερόλογης έκφρασης και παραγωγής ανασυνδυασμένων πρωτεϊνών και εφαρμογή τεχνολογιών συστημικής βιολογίας (γενομική, μεταγραφομική, πρωτεομική) για τη λήψη βιολογικών δεδομένων μεγάλης κλίμακας. Στη δεύτερη ενότητα γίνεται εισαγωγή στη Βιοϊατρική Μηχανική με παραδείγματα: (i) μικρο/νανο ρευστομηχανικών συστημάτων για την συλλογή, ανάλυση και ποσοτικοποίηση γενετικού υλικού και βιοδεικτών και (ii) μικρο/νανο αισθητήρων που χρησιμοποιούνται για την διάγνωση και παρακολούθηση ασθενειών.
Ενδεικτικός κατάλογος Εργαστηριακών Ασκήσεων:
1) Προσομοιώσεις μεταβολικών μονοπατιών με το πρόγραμμα COPASI (Μεταβολική Μηχανική).
2) Απεικονίσεις πρωτεϊνικών μοντέλων με το πρόγραμμα PyMOL (Πρωτεϊνική Μηχανική).
3) Ασκήσεις Βιοπληροφορικής.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
1 ^η	Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική. Βιοτεχνολογία και Βιοϊατρική μηχανική (ορισμοί, σχέση Χημικού Μηχανικού με τη κλασσική και σύγχρονη Βιοτεχνολογία).

2 ^η	Πώς αλλάζουν οι κυτταρικές πληροφορίες (Μεταλλάξεις, Μηχανισμοί μεταφοράς γονιδίων, Γενετική μηχανική κυττάρων, Γενωμική).
3 ^η	Πειραματικές μέθοδοι Γενετικής Μηχανικής (Ένζυμα περιορισμού, Ανασυνδυασμός φορέα, φορείς κλωνοποίησης-έκφρασης, στρατηγική ετερόλογης έκφρασης πρωτεϊνών).
4 ^η	Χρησιμοποίηση γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών (Εισαγωγή, Επιλογή συστήματος ξενιστή-φορέα, σχεδιασμός πλασμιδίου σχετιζόμενος με τη διεργασία, Μεταβολική Μηχανική, Πρωτεϊνική Μηχανική).
5 ^η	Πειραματικές μέθοδοι Γενωμικής (Μέθοδοι προσδιορισμού αλληλουχιών DNA, σίγασης και αφαίρεσης γονιδίων, ανίχνευσης mRNA και πρωτεϊνών).
6 ^η	Βιοπληροφορική (Εισαγωγή στη μοριακή βιολογία, Βάσεις δεδομένων, Ευθυγράμμιση /σύγκριση αλληλουχιών και κατασκευή φυλογενετικών δέντρων).
7 ^η	Εισαγωγή στον σχεδιασμό Μικρο/Νανο ρευστομηχανών Διατάξεων. Εφαρμογές lab-on-chip συστημάτων στην Βιοτεχνολογία και Βιοϊατρική Μηχανική.
8 ^η	Αρχές Βιοαισθητήρων (αρχές λειτουργίας, σχεδιασμού και κατασκευής) –Εφαρμογές για την διάγνωση και παρακολούθηση ασθενειών.

Απασχόλ.
Σπουδ. Ωρες /
Εξαμ

ΘΕ	24	ΦΡ		ΕΡΓ	16	Κ.ΟΙΚ	135	ΣΥΝΟΛΟ: 175
----	----	----	--	-----	----	-------	-----	-------------

Διδάσκοντες

Θεωρία: Ε. Τόπακας (Αν. Καθ. ΕΜΠ - Συντονιστής), Ν. Χρόνης (Καθ. ΕΜΠ).
Εργαστήριο: Ε. Τόπακας (Αν Καθ. ΕΜΠ), Δ. Μαμμά (Επίκ. Καθ. ΕΜΠ), Ν. Χρόνης (Καθ. ΕΜΠ), Ε. Νικολάιβιτς (ΕΔΙΠ ΕΜΠ).

Διδ. βοηθ.

1. Μηχανική Βιοδιεργασιών, Shuler, Kargi (μετάφραση), Εκδόσεις ΕΜΠ, 2005.
2. Οδηγός Εργαστηριακών Ασκήσεων Εμβιομηχανικής, Θωμαΐδιο Ίδρυμα, 2018.
3. Steven Saliterman, 'Fundamentals of BioMEMS and Medical Microdevices', Willey Interscience, SPIE Press, 2005.

Τυπικό Δ.Σ.

Shuler M., Kargi F., Delisa M. 'Bioprocess Engineering, Basic Concepts' 3rd Edition, Pearson 2017.

Μεθ. διεξ.

-Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρας με επίλυση λογιστικών ασκήσεων.
-Εργαστηριακές ασκήσεις: εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων στο PC-Lab, ατομική γραπτή απάντηση σε ερωτήματα με το πέρας της άσκησης. Τελική εξέταση σε υπολογιστικές ασκήσεις και ασκήσεις Βιοπληροφορικής. Η συμμετοχή στο Εργαστήριο είναι υποχρεωτική και αποτελεί προϋπόθεση συμμετοχής στη Γραπτή Εξέταση.

Αξιολ. επιδ.

Η αξιολόγηση θα γίνει:

- μέσω Γραπτής Εξέτασης (**ΓΕ**) που θα περιλαμβάνει θεωρία και επίλυση λογιστικών ασκήσεων χωρίς χρήση σημειώσεων ή άλλων βοηθημάτων
- μέσω βιβλιογραφικής εργασίας (**ΒΕ**) η οποία περιλαμβάνει τη συγγραφή και παρουσίαση μελέτης ανασκόπησης σε σύγχρονα θέματα Βιοτεχνολογίας και Εμβιομηχανικής
- και μέσω της εκτέλεσης των Εργαστηριακών Ασκήσεων (**ΕΑ**) όπως προκύπτει από την παρουσία και παρακολούθηση της εκτέλεσης της άσκησης, τις ατομικές απαντήσεις και το βαθμό της τελικής εξέτασης του Εργαστηρίου.

Ενιαίος
βαθμός

Ο τελικός βαθμός προκύπτει από: Τελικός Βαθμός = (ΓΕ)*0.6 + (ΒΕ)*0.2 + (ΕΑ)*0.2

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 3 ώρες/εβδομάδα (εκτελείται από τους διδάσκοντες).
2. Εργαστηριακές ασκήσεις: 2 βάρδιες x 2 ώρες/εβδομάδα (εκτελούνται από ΔΕΠ, ΕΔΙΠ, και ΥΔ - κάθε εβδομάδα εκτελείται 1 εργαστηριακή άσκηση παράλληλα και στις 2 βάρδιες).

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