**ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ (12-13 διαλέξεις)**

**Κος ΧΑΡΙΤΙΔΗΣ (4 διαλέξεις) Ε. ΚΑΒΕΤΣΟΥ (1-2), Γ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ (2), Κ. ΖΑΦΕΙΡΗΣ (3)**

**(1-2)**

- Nanobiomaterials & Application of Nanomaterials in medicine. Preparation process of Biodegredable based nanoparticles and their key role in nanomedicine applications.

- Cellular cultures and Materials biological behavior characterization. Evaluation of the biological response of various organic and inorganic nanosystems.

Νανοβιοϋλικά και εφαρμογές τους στην Ιατρική. Μέθοδοι παρασκευής βιοαποικοδομήσιμων και βιοσυμβατών νανοσωματιδίων και ο ρόλος κλειδί στις ιατρικές εφαρμογές. Οργανικά και ανόργανα νανοσωματίδια συνδυάζονται για την παρασκευή «έξυπνων» και εξατομικευμένων νανοϋλικών για τη διάγνωση και την ταυτόχρονη θεραπεία διαφόρων ασθενειών όπως ο καρκίνος. Τρόποι μεταφοράς των νανοσωματιδίων μέσω των βιολογικών μεμβρανών. Βιολογική απόκριση των νανοϋλικων και χαρακτηρισμός τους μέσω διαφόρων τεχνικών ανάλυσης.

**(3)**

Εμβιομηχανική είναι η εφαρμογή των θεμελιωδών νόμων της μηχανικής σε βιολογικά συστήματα. Στην περίπτωση του ανθρώπινου σώματος ειδικότερα, σχετίζεται με τη μελέτη των τάσεων σε βιοϋλικά που έχουν εφαρμογή στο κινητικό σύστημα του ανθρώπινου σώματος, με το κυκλοφορικό μέσω της μοντελοποίησης της ροής και τον προσδιορισμό των μηχανικών ιδιοτήτων σε κυτταρικό επίπεδο.Περιλαμβάνει μεθόδους προσδιορισμού Μηχανικών Ιδιοτήτων Βιοϋλικών: μικροσκοπία ατομικών δυνάμεων (Atomic Force Microscope - AFM), μικροσκοπία δυνάμεων έλξης μεταξύ κυττάρων (cell traction force microscopy), νανοδιείσδυση (Nanoindentation Testing) και οπτική μικροσκοπία (optical tweezers or stretchers). Σημαντικό ρόλο έχει ο σχεδιασμός πειραμάτων και μοντέλων για τη μελέτη των βιοϋλικών στη νανοκλίμακα.

**(4)**

Τεχνικές προσθετικής κατασκευής στον τομέα της Ιστικής Μηχανικής

Συνδυασμοί (υλικό εκτύπωσης) και είδη (φυσικά και συνθετικά) βιοϋλικών που εφαρμόζονται στην κατασκευή 3D δομών. Στρατηγικές σχεδιασμού για την κατασκευή ικριωμάτων ιστών με βάση την επιθυμητή εφαρμογή. Αξιολόγηση της εκτυπωτικής συμπεριφοράς με βάση το «πλαίσιο εμβιοκατασκευής» (ρεολογικές ιδιότητες και αξιολόγηση εκτυπωτικής συμπεριφοράς κατόπιν εκτύπωσης). Μελέτη βιοσυμβατότητας. Μελέτες περιπτώσεων 3D βιοεκτύπωσης. Βασικές προκλήσεις στον χώρο της 3D βιοεκτύπωσης.

**Μ. Καβουσανάκης (8 διαλέξεις):**

* Εργαστήριο MATLAB
* 2-3. Εργαστήριο COMSOL
* 4. Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική (γενικές πληροφορίες)
* 5-6. Μοντέλα ανάπτυξης καρκινικών όγκων

Μοντέλα συνεχούς μέσου (μερικές διαφορικές εξισώσεις)

Διακριτά μοντέλα (κυτταρικά αυτόματα)

* 7. Γενετικά Δίκτυα

Lac operon (μεταβολισμός λακτόζης)

Μοντελοποίηση σε επίπεδο κυττάρου

Μοντέλα κυτταρικής ετερογένειας

* 8. Ρευστομηχανική – ροή αίματος – εφαρμογή stent

(πρόβλημα σε COMSOL)