

ΠΥΕ208: ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΥΕ208	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις/Εργαστηριακές Ασκήσεις	3	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά οι διαλέξεις / βιβλιογραφία και υλικό διαλέξεων στα ελληνικά/αγγλικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
--

• *Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Στο πλαίσιο του μαθήματος προσφέρονται διαλέξεις και εργαστηριακές ασκήσεις με στόχο την εξοικείωση των φοιτητών με προηγμένες έννοιες και κατευθύνσεις της βιοϊατρικής τεχνολογίας. Κάθε διδακτική ενότητα στοχεύει στην εμβάθυνση των φοιτητών/τριών σε έννοιες της βιοϊατρικής τεχνολογίας, ιδιαίτερα όσον αφορά τη επεξεργασία σήματος και εικόνας, την επεξεργασία μεγάλου όγκου ιατρικών και γενετικών δεδομένων, τεχνικές μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης.

Γνώσεις: Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής/η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να γνωρίζει και να χρησιμοποιεί σε υπολογιστικά συστήματα μεθόδους επεξεργασίας ιατρικού σήματος, ιατρικής εικόνας από διαφορετικές πηγές, ανάλυσης πολλαπλών και ανομοιογενών ιατρικών δεδομένων μεγάλου όγκου, τεχνικές μηχανικής μάθησης και άλλων υπολογιστικών μεθόδων για την μοντελοποίηση βιολογικών ιστών και βιολικών.

Δεξιότητες: Με τις βασικές γνώσεις του μαθήματος ο φοιτητής θα αποκτήσει δεξιότητες στην υπολογιστική μοντελοποίηση ανθρωπίνων ιστών και βιολικών και στην επεξεργασία σημάτων και εικόνας που χρησιμοποιούνται για τον χαρακτηρισμό και την μελέτη των φυσιολογικών και παθολογικών περιπτώσεων.

Ικανότητες: Συνδυάζοντας τις γνώσεις του μαθήματος ο φοιτητής θα μπορεί να ταξινομεί κατάλληλα τα βιολικά, να επιλέγει την καλύτερη/καταλληλότερη υπολογιστική μέθοδο, να διαμορφώνει τεχνικές μέτρησης και χαρακτηρισμού ιστών και συμπεριφοράς των, να διαμορφώνει τεχνικές μέτρησης και χαρακτηρισμού βιολικών και συμπεριφοράς των να επεξεργάζεται σήματα και εικόνες, μεγάλο όγκο δεδομένων και να κάνει χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης για επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων. Οι γνώσεις αυτές μπορούν να μεταφερθούν και να χρησιμοποιηθούν σε άλλο τύπου δεδομένα από άλλες κατευθύνσεις της επιστήμης των υλικών.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
	<i>.....</i>

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών και ιδιαίτερα των δεδομένων σήματος και εικόνας, αλλά και μεγάλου όγκου δεδομένων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Λήψη αποφάσεων
- Χρήση Τεχνικών που δεν διδάσκονται σε άλλα μαθήματα κύρια στον τομέα της υπολογιστικής επιστήμης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το περιεχόμενο του μαθήματος είναι ως ακολούθως:

Επεξεργασία Ιατρικού Σήματος και Εικόνας:

- Η προέλευση του ιατρικού σήματος. Είδη ιατρικών σημάτων και χαρακτηριστικά. Τεχνικές επεξεργασίας σήματος. Απομάκρυνση θορύβου και τεχνικές βασισμένες σε μηχανική και βαθιά μάθηση.
- Η προέλευση της ιατρικής εικόνας. Είδη ιατρικής εικόνας και χαρακτηριστικά. Τεχνικές επεξεργασίας εικόνας. Απομάκρυνση θορύβου και τεχνικές βασισμένες σε μηχανική και βαθιά μάθηση. Σύντηξη εικόνας. Απεικόνιση εμφυτεύσιμων συσκευών.

Επεξεργασία Μεγάλου Όγκου Ιατρικών Δεδομένων:

- Προέλευση ιατρικών δεδομένων. Γενετικά δεδομένα. Δεδομένα πραγματικού κόσμου. Συλλογή και αποθήκευση δεδομένων. Αισθητήρες/βιοαισθητήρες. Επεξεργασία δεδομένων με τεχνικές μηχανικής και βαθείας μάθησης.

Υπολογιστική Μοντελοποίηση Βιολογικών Ιστών και Βιοϋλικών

- Σύγχρονα βιοϋλικά και μέθοδοι σχεδιασμού ιατρικών συσκευών. Μηχανική ιστών και αναγεννητική ιατρική.
- Ιδιότητες βιολογικών ιστών. Πειραματικές μέθοδοι υπολογισμού.
- Σχεδιασμός και Ανάλυση βιολογικών με Η/Υ
- Ανάλυση προηγμένων βιολογικών με αναλυτικές και υπολογιστικές μεθόδους και τη χρήση κατάλληλων υπολογιστικών εργαλείων (MATLAB, ANSYS, FENICS, Python, R)
- Σχεδιασμός προηγμένων βιολογικών με τη χρήση υπολογιστικών εργαλείων

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Στην τάξη / εξ αποστάσεως όπου αυτό απαιτείται</p>																					
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση υπολογιστών για εύρεση βιβλιογραφίας, για επίλυση προβλημάτων σχεδιασμού και ανάλυσης με Η/Υ, και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>																					
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="564 1375 895 1458">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="900 1375 1233 1458">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="564 1464 895 1514">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="900 1464 1233 1514">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1520 895 1570">Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td data-bbox="900 1520 1233 1570">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1576 895 1659">Μελέτη & Ανάλυση Βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="900 1576 1233 1659">87</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1666 895 1749">Εκπόνηση Μεγάλης Άσκησης</td> <td data-bbox="900 1666 1233 1749">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1756 895 1805"></td> <td data-bbox="900 1756 1233 1805"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1812 895 1861"></td> <td data-bbox="900 1812 1233 1861"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1868 895 1917"></td> <td data-bbox="900 1868 1233 1917"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1924 895 1973"></td> <td data-bbox="900 1924 1233 1973"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1980 895 2040">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="900 1980 1233 2040"></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	13	Εργαστηριακές ασκήσεις	-	Μελέτη & Ανάλυση Βιβλιογραφίας	87	Εκπόνηση Μεγάλης Άσκησης	1									Σύνολο Μαθήματος		
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																					
Διαλέξεις	13																					
Εργαστηριακές ασκήσεις	-																					
Μελέτη & Ανάλυση Βιβλιογραφίας	87																					
Εκπόνηση Μεγάλης Άσκησης	1																					
Σύνολο Μαθήματος																						

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Εκπόνηση απαλλακτικής μεγάλης απαλλακτικής άσκησης με χρήση υπολογιστικών μεθόδων και παρουσίαση.
<p data-bbox="113 156 557 190"><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p data-bbox="113 257 557 526"><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p data-bbox="113 593 557 683"><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p data-bbox="113 797 1243 831"><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <p data-bbox="113 864 1243 931"><u>A. Meyer-Baese</u>, By (author) <u>V.J Schmid</u>, Pattern Recognition and Signal Analysis in Medical Imaging, Elsevier Science Publishing Co Inc, 2014</p> <p data-bbox="113 965 1243 1032"><u>S. Krishnan</u>, Biomedical Signal Analysis for Connected Healthcare, Elsevier Science Publishing Co Inc, 2021.</p> <p data-bbox="113 1088 1243 1155">B.D. Ratner, A.S. Hoffman, Biomaterials Science, 2nd Edition: An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier Academic Press, San Diego, 2004.</p> <p data-bbox="113 1189 1243 1223"><u>J. N. Reddy</u>, <u>An Introduction to the Finite Element Method</u>, McGraw-Hill, 2005</p> <p data-bbox="113 1234 1243 1301">Y.C. Fung, Biomechanics, Mechanical Properties of Living Tissues, Vol. I and Vol. II, Springer, 1993.</p> <p data-bbox="113 1335 1243 1402">M. Kojic, N. Filipovic, B. Stojanovic, N. Kojic, Computer Modeling in Bioengineering: Theoretical Background, Examples and Software, Wiley, 2008.</p> <p data-bbox="113 1435 1243 1503">W. Mark Saltzman, <u>Biomedical Engineering</u>: bridging technology and medicine, Cambridge University Press, Cambridge, 2015.</p>
--