

## Περίγραμμα Μαθήματος: Βιοφυσική

<b>Γενικά Στοιχεία</b>	
<b>Σχολή</b>	Επιστημών Υγείας
<b>Τμήμα</b>	Ιατρικής
<b>Επίπεδο σπουδών</b>	Προπτυχιακό
<b>Τίτλος μαθήματος</b>	Βιοφυσική
<b>Πιστωτικές μονάδες</b>	2
<b>Εξάμηνο σπουδών</b>	3 <sup>ο</sup>
<b>Είδος μαθήματος</b>	Επιλογής
<b>Τύπος μαθήματος</b>	Επιστημονικής περιοχής
<b>Γλώσσα διδασκαλίας</b>	Ελληνική
<b>Διδάσκοντες</b>	Α. Κοτίνη, Α. Αδαμόπουλος, Ι. Σεϊμένης
<b>Ηλεκτρονική σελίδα μαθήματος</b>	<p>Το μάθημα υποστηρίζεται πλήρως στο eclass στη διεύθυνση <a href="https://eclass.duth.gr/courses/ALEX06116/">https://eclass.duth.gr/courses/ALEX06116/</a> με πρόσβαση ελεύθερη για τους φοιτητές/τριες του ΔΠΘ. Ο δικτυακός τόπος του μαθήματος διαθέτει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ανακοινώσεις,</li> <li>- διαφάνειες,</li> <li>- σημειώσεις,</li> <li>- δημοσιεύσεις.</li> </ul>

<b>Αναλυτική Περιγραφή</b>	
<b>Εκπαιδευτικοί στόχοι</b>	Σκοπός του μαθήματος είναι η εκπαίδευσης στη χρήση των νευρωνικών μοντέλων για την κατανόηση της δομής και λειτουργίας του εγκεφάλου.
<b>Προαπαιτούμενη γνώση</b>	Ο φοιτητής πρέπει να έχει διδαχτεί τα μαθήματα της Πληροφορικής (1ο εξάμηνο) της Ιατρικής Φυσικής (2ο εξάμηνο) και της Φυσιολογίας Ι (2ο εξάμηνο).
<b>Συνέργεια με άλλα μαθήματα</b>	Το μάθημα έχει άμεση σχέση με την Ιατρική Φυσική, την Πληροφορική και την Φυσιολογία.
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	
<p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να γνωρίζει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Τη σχέση μεταξύ της δομής και της λειτουργίας του εγκεφάλου χρησιμοποιώντας νευρωνικά μοντέλα που βασίζονται σε γνωστές έννοιες από τη Νευροφυσιολογία.</li> <li>- Το ρόλο της μεθόδου προσομοίωσης με υπολογιστικούς αλγορίθμους στη μελέτη της δυναμικής των νευρωνικών συστημάτων.</li> </ul>	
<b>Γενικές ικανότητες</b>	
<p>Το μάθημα ενισχύει τις παρακάτω γενικές ικανότητες των φοιτητών:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Να χρησιμοποιούν συνθετικά τις γνώσεις τους πάνω στη Φυσική, Πληροφορική και Φυσιολογία για την κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου.</li> <li>- Να εξοικειωθούν με τη χρήση μεθόδων προσομοίωσης και τεχνικών ηλεκτρονικών υπολογιστών στην ιατρική έρευνα.</li> </ul>	
<b>Περιεχόμενο μαθήματος</b>	
<b>Θεωρητικό</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εισαγωγή στη θεωρία των νευρωνικών δικτύων</li> </ul>	

- Νευροφυσιολογία
- Μεμονωμένα νευρωνικά δίκτυα (Δυναμική των νευρωνικών δικτύων, παράμετροι των νευρωνικών δικτύων, δυναμικές μεταβλητές, μοναδιαίες ιδιότητες των νευρώνων, ιδιότητες του netlet, δυναμική των μεμονωμένων δικτύων, χρονική εξέλιξη της νευρωνικής δράσης)
- Δίκτυα με εξωτερικές συνδέσεις (Σύνδεση μεμονωμένων νευρωνικών δικτύων με σταθερές εισόδους, μαθηματικό μοντέλο για την ελάττωση της μνήμης με την ηλικία)
- Νευρωνικά δίκτυα με χημικούς δείκτες (Δυναμική των μεμονωμένων νευρωνικών δικτύων με χημικούς δείκτες, χρονική εξέλιξη της νευρωνικής δράσης, διατηρούμενοι είσοδοι και πολλαπλά πεδία μνήμης, συζήτηση και συμπεράσματα με την εισαγωγή χημικών δεικτών)
- Θορυβώδη νευρωνικά δίκτυα (Θορυβώδη νευρωνικά δίκτυα που περιγράφουν πεδία μνήμης, μαθηματική ανάπτυξη του μοντέλου - Υποθέσεις και καθορισμοί, μοναδιαίες ιδιότητες, δυναμική μεμονωμένων νευρωνικών δικτύων με χημικούς δείκτες που εκθέτουν αυθόρμητη δράση, διατηρούμενοι είσοδοι σε νευρωνικά δίκτυα με θόρυβο, συζήτηση και συμπεράσματα στα θορυβώδη νευρωνικά δίκτυα)
- Θορυβώδη νευρωνικά δίκτυα που περιγράφουν επιληπτικά φαινόμενα (Εισαγωγή, μέθοδοι, αποτελέσματα, συζήτηση και συμπεράσματα)
- Εμφάνιση κυκλικών ρυθμών σε τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (Εισαγωγή, μέθοδοι, βασικές υποθέσεις του μοντέλου, ο πίνακας ή διάλυμα της κατάστασης του νευρωνικού δικτύου, αποτελέσματα, συζήτηση και συμπεράσματα για το μοντέλο)
- Προκλητά δυναμικά σε τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (Εισαγωγή, μέθοδοι, υποθέσεις για το μοντέλο, αποτελέσματα, συζήτηση και συμπεράσματα)
- Νευρωνικό μοντέλο για τον  $\alpha$  - ρυθμό (Εισαγωγή, μέθοδοι, αποτελέσματα, συζήτηση και συμπεράσματα)
- Ανασκόπηση πρόσφατης διεθνούς βιβλιογραφίας

#### Εργαστηριακές Ασκήσεις

- Χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών σε περιβάλλον MATLAB, όπου γίνεται εφαρμογή της παραπάνω θεωρίας με παραγωγή γραφικών παραστάσεων.
- Λειτουργία του Μαγνητοεγκεφαλογράφου - Ενημέρωση, χρήση

Τρόπος παράδοσης	Διαλέξεις για το θεωρητικό τμήμα Πρακτική εξάσκηση για την εργαστηριακή άσκηση (1) σε εργαστήριο υπολογιστών Πρακτική εξάσκηση για την εργαστηριακή άσκηση (2) σε εργαστήριο Μαγνητοεγκεφαλογραφίας	
Οργάνωση διδασκαλίας	Το μάθημα αναπτύσσεται θεωρητικά με 13 ώρες διδασκαλίας στο αμφιθέατρο. Περιλαμβάνει επιπλέον 4 ώρες εργαστηριακής/φροντιστηριακής διδασκαλίας. Ο φόρτος εργασίας του/της φοιτητή/τριας για το εξάμηνο αναλύεται ως εξής:	
	Δραστηριότητα	Ώρες
	Παρακολούθηση θεωρητικής διδασκαλίας	13
	Παρακολούθηση εργαστηρίου/φροντιστηρίου	4
	Μελέτη υλικού του μαθήματος (διαφάνειες-σημειώσεις)	13
	Μελέτη προτεινόμενου συγγράμματος	26
	Μελέτη προτεινόμενης βιβλιογραφίας	4
	Σύνολο	60
Συνολικά 60 ώρες φόρτου εργασίας στο εξάμηνο, που αντιστοιχούν σε 2 πιστωτικές μονάδες.		
Αξιολόγηση φοιτητών	Η αξιολόγηση γίνεται στο τέλος του εξαμήνου με γραπτή εξέταση.	
Προτεινόμενη βιβλιογραφία	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διαφάνειες και σημειώσεις του μαθήματος</li> <li>2. Άννινος, Φ. Α., Η χρήση των νευρωνικών μοντέλων για την κατανόηση της δομής και λειτουργίας του εγκεφάλου, Παρισιάνου Α.Ε., 2010, ISBN 960-394-664-8</li> </ol>	

	3. Άννινος, Φ. Α., Η Βιοφυσική της Μνήμης, ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε., 2010, ISBN: 978-960-394-667-0
--	---