

Τίτλος μαθήματος	Επιστημονικός Προγραμματισμός				
Κωδικός μαθήματος	ΨΥΧ807				
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό				
Επίπεδο	Διδακτορικό				
Έτος /Εξάμηνο	2ο Έτος / 1ο Εξάμηνο				
Όνομα διδάσκοντα	Χριστόδουλος Ευσταθιάδης				
ECTS	10	Διαλέξεις/ εβδομάδα	1	Εργαστήρια/ εβδομάδα	Κανένα
Σκοπός και στόχοι μαθήματος	Το μάθημα αυτό εισάγει τους διδακτορικούς φοιτητές στον επιστημονικό προγραμματισμό με έμφαση στις εφαρμογές της έρευνας στη νευροεπιστήμη. Οι φοιτητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν εργαλεία και τεχνικές προγραμματισμού για την επεξεργασία, ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων νευροεπιστήμης, συμπεριλαμβανομένων δεδομένων νευροαπεικόνισης και ηλεκτροφυσιολογικών καταγραφών. Το μάθημα δίνει έμφαση στην πρακτική επίλυση προβλημάτων και εφοδιάζει τους φοιτητές με τις υπολογιστικές δεξιότητες που απαιτούνται για τη σύγχρονη έρευνα στη νευροεπιστήμη, με ισχυρή έμφαση στην αναπαραγωγικότητα, τις πρακτικές ανοικτής επιστήμης και την υπεύθυνη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.				
Μαθησιακά αποτελέσματα	Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν να: CILO1: Εφαρμόζουν αρχές επιστημονικού προγραμματισμού για την επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων νευροεπιστήμης. CILO2: Χρησιμοποιούν γλώσσες προγραμματισμού όπως Python, MATLAB ή R για εξειδικευμένες εφαρμογές νευροεπιστήμης. CILO3: Αναπτύσσουν προσαρμοσμένα scripts για την ανάλυση δεδομένων νευροαπεικόνισης και ηλεκτροφυσιολογίας. CILO4: Δημιουργούν αποτελεσματικές οπτικοποιήσεις για την επικοινωνία ευρημάτων νευροεπιστήμης. CILO5: Επιλύουν ερευνητικά προβλήματα που σχετίζονται με τη νευροεπιστήμη χρησιμοποιώντας υπολογιστικές προσεγγίσεις. CILO6: Ενσωματώνουν εργαλεία προγραμματισμού σε πειραματικές ροές εργασίας για αναπαραγώγιμη έρευνα στη νευροεπιστήμη.				

	CIILO7: Να επιδεικνύουν αναπαραγωγίμες, ηθικές και διαφανείς πρακτικές προγραμματισμού χρησιμοποιώντας εργαλεία ανοικτού κώδικα και υπεύθυνη υποβοήθηση από TN στη νευροεπιστημονική έρευνα.		
Προαπαιτούμενα	Κανένα	Συναπαιτούμενα	Κανένα
Περιεχόμενο μαθήματος	Εβδομάδα 1: Εισαγωγή στον Επιστημονικό Προγραμματισμό στη Νευροεπιστήμη Εβδομάδα 2: Διαχείριση και Προεπεξεργασία Δεδομένων Εβδομάδα 3: Ανάλυση Δεδομένων Νευροαπεικόνισης I Εβδομάδα 4: Ανάλυση Δεδομένων Νευροαπεικόνισης II Εβδομάδα 5: Ανάλυση Ηλεκτροφυσιολογικών Δεδομένων I Εβδομάδα 6: Ανάλυση Ηλεκτροφυσιολογικών Δεδομένων II Εβδομάδα 7: Μηχανική Μάθηση στη Νευροεπιστήμη Εβδομάδα 8: Τεχνικές Οπτικοποίησης Εβδομάδα 9: Προχωρημένος Προγραμματισμός και Αυτοματοποίηση – Εστίαση στην τεκμηρίωση κώδικα, τον έλεγχο εκδόσεων (Git/GitHub) και τα πρότυπα συνεργατικής ανάπτυξης για αναπαραγωγιμότητα. Εβδομάδα 10: Υπολογιστική Μοντελοποίηση στη Νευροεπιστήμη Εβδομάδα 11: Ηθικά Ζητήματα στην Υπολογιστική Νευροεπιστήμη – Περιλαμβάνει υπεύθυνη χρήση εργαλείων προγραμματισμού υποβοηθούμενων από TN (π.χ. Copilot), διαφάνεια στην ανάπτυξη αλγορίθμων και ηθική αναπαραγωγίμης έρευνας. Εβδομάδα 12: Παρουσίαση Έργων και Ανατροφοδότηση		
Μεθοδολογία διδασκαλίας	• Διαλέξεις: Εισαγωγή θεωρητικών εννοιών και τεχνικών. • Εργαστήρια: Πρακτικές εργασίες προγραμματισμού. • Ασκήσεις: Εβδομαδιαίες ασκήσεις για την ενίσχυση των εννοιών προγραμματισμού. • Τελικό Έργο: Ανάπτυξη λύσης προγραμματισμού με έμφαση στη νευροεπιστήμη. • Πρακτική εκπαίδευση στο GitHub για συνεργατική ανάπτυξη κώδικα, έλεγχο εκδόσεων και συνεισφορές σε έργα ανοικτού κώδικα. • Συζήτηση για την ηθική και διαφανή χρήση εργαλείων γενετικής τεχνητής νοημοσύνης στη δημιουργία, αποσφαλμάτωση και σχολιασμό κώδικα.		
Βιβλιογραφία	Υποχρεωτική Ανάγνωση		

	• Trappenberg, T. P. (2023). <i>Fundamentals of Computational Neuroscience: Third Edition</i> (3rd ed.). Oxford University Press. DOI • Wallisch, P., Movshon, J. A., Freeman, J., & Bettencourt, L. (2009). <i>MATLAB for Neuroscientists: An Introduction to Scientific Computing in MATLAB</i>. Academic Press. • GitHub. (n.d.). Code repositories and resources for computational neuroscience. Retrieved from GitHub Συνιστώμενη Ανάγνωση • Cohen, M. X. (2017). <i>Analyzing Neural Time Series Data: Theory and Practice</i>. MIT Press. • Poldrack, R. A., Mumford, J. A., & Nichols, T. E. (2011). <i>Handbook of Functional MRI Data Analysis</i>. Cambridge University Press. • Tadel, F., & Baillet, S. (2010). <i>Advanced Electrophysiological Signal Processing</i>.
Αξιολόγηση	1. Συμμετοχή και Ασκήσεις (20%): Ενεργή συμμετοχή στο μάθημα και υποβολή εβδομαδιαίων ασκήσεων. 2. Ενδιάμεσο Έργο (30%): Ατομικό έργο προγραμματισμού με επίκεντρο μια συγκεκριμένη εφαρμογή νευροεπιστήμης. 3. Τελικό Έργο (50%): Ολοκληρωμένο έργο προγραμματισμού που αντιμετωπίζει ένα ερευνητικό πρόβλημα στη νευροεπιστήμη, το οποίο παρουσιάζεται την τελευταία εβδομάδα. Σημείωση: Η χρήση εργαλείων γενετικής τεχνητής νοημοσύνης (π.χ. GitHub Copilot, ChatGPT) για προγραμματιστικές εργασίες πρέπει να δηλώνεται μέσω της Φόρμας Δήλωσης Χρήσης ΤΝ του Πανεπιστημίου Λεμεσού. Όλος ο υποβληθείς κώδικας και οι αναφορές θα ελέγχονται για πρωτοτυπία και ορθή αναφορά πηγών. Η μη δήλωση χρήσης ΤΝ συνιστά ακαδημαϊκή παρατυπία.
Γλώσσα	Ελληνική