

Δομή Περιγραμμάτων Μαθημάτων ΔΜΠΣ Μαθηματικής Προτυποποίησης

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΔΠΜΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9528	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μέθοδοι Τηλεπισκόπησης για την Παρατήρηση και Παρακολούθηση του Περιβάλλοντος		
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	
<i>Διαλέξεις – Ασκήσεις</i>	3	7	
<i>Εργαστήριο</i>			
<i>Εργασίες</i>			
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	[ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΓΝΩΣΕΩΝ]: Βασικές γνώσεις προγραμματισμού		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ (δεν έχει ζητηθεί προς το παρόν)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://helios.ntua.gr/mod/page/view.php?id=18119		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- 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
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Γνώσεις:

Το μάθημα παρέχει γνώση και κατανόηση στα παρακάτω επιστημονικά πεδία:

- Παρατήρηση Γης και Τηλεπισκόπηση
- Δεδομένα Πολυφασματικών, Υπερφασματικών, Θερμικών, Ραντάρ, LIDAR, SAR δεκτών
- Δορυφορικά, εναέρια, επίγεια και θαλάσσια συστήματα λήψης τηλεπισκοπικών απεικονίσεων
- Σειρά προγραμματιστικών εργαλείων (pipelines) επεξεργασίας δεδομένων Τηλεπισκόπησης
- Μηχανική Μάθηση στην Τηλεπισκόπηση, Ποιοτική και Ποσοτική Αξιολόγηση
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση: Ταξινομητές, Εξαγωγή χαρακτηριστικών
- Νευρωνικά Δίκτυα: Λειτουργίες απώλειας, βελτιστοποίηση, οπισθοδιάδοση
- Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα: Αρχιτεκτονικές, Επίπεδα, Εκπαίδευση και Αξιολόγηση
- Μη επιβλεπόμενη ταξινόμηση (αυτο-επιβλεπόμενη ταξινόμηση)
- Αντικειμενοστρεφής ανάλυση εικόνας
- Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

Δεξιότητες:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- ενσωματώσει την επιστημονική γνώση και να εφαρμόσει βασικούς τρόπους επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων τηλεπισκόπησης
- εφαρμόσει και να αναπτύξει λογισμικό (σε Python) για οπτικοποίηση πολυφασματικών δεδομένων, φιλτράρισμα εικόνων και ταξινομήσεις
- αναπτύσσει και να εφαρμόζει λογισμικό Μηχανικής Μάθησης (βιβλιοθήκη PyTorch της Python) σε προβλήματα ταξινομήσεων δεδομένων τηλεπισκόπησης
- παρουσιάσει και συζητήσει τα συμπεράσματά του/της σχετικά με τα θεωρητικά και τεχνικά θέματα, ζητήματα και προκλήσεις

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:

Ικανότητες:

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση τηλεπισκοπικών δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση

των απαραίτητων τεχνολογιών

- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις με τη χρήση μοντέρνων τεχνολογιών νέφους
- Εμβάθυνση σε προγραμματιστικές τεχνικές με γενικότερη εφαρμογή
- Λήψη βέλτιστων αποφάσεων μετά από πειραματισμό
- Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση
- Μηχανική Εκμάθηση στην Τηλεπισκόπηση: Τάση, Εφαρμογές, Κατευθύνσεις
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση στην τηλεπισκόπηση: k-NN, Γραμμικός Ταξινομητής, SVM, Random Forest, Softmax
- Μη επιβλεπόμενη ταξινόμηση: k-means
- Εισαγωγή στα Νευρωνικά Δίκτυα: Multilayer Perceptron (MLP), Βελτιστοποίηση, Οπισθοδιάδοση
- Νευρωνικά Δίκτυα: Ρύθμιση της αρχιτεκτονικής, συναρτήσεις ενεργοποίησης, συναρτήσεις απώλειας, προ-επεξεργασία δεδομένων, Optimizers, κλπ.
- Συνελικτικά Νευρωνικά Δίκτυα: Αρχιτεκτονικές, Συνέλιξη/Επίπεδα pooling, κατανόηση και οπτικοποίηση, μεταφερόμενη εκμάθηση και βελτιστοποίηση
- Εισαγωγή στην Αυτο-επιβλεπόμενη μάθηση
- Αντικειμενοστρεφής ανάλυση εικόνας

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο, εξ αποστάσεως επιλύσεις προβλημάτων	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση του συστήματος helios για την επικοινωνία με τους φοιτητές: πρόγραμμα μαθημάτων, σημειώσεις, ανάθεση εργασιών, υποβολή εργασιών από τους σπουδαστές. Χρήση του Google Colab για την υλοποίηση των περισσότερων εργασιών Χρήση του λογισμικού eCognition για την υλοποίηση της τελευταίας εργασίας Επικοινωνία με φοιτητές μέσω του συστήματος helios, το Discord αλλά και με e-mail.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη	61.2
	Εργασίες κατ' οίκον	100

<p>Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Εργαστήριο	
	Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας	
	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	
	Σύνολο Μαθήματος	200.2
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύνοψης, Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά (για φοιτητές Erasmus: Αγγλικά)</p> <p>Εργασία κατ' Οίκον: 100 %</p> <p>Γραπτή Εξέταση (επίλυση προβλημάτων): 0 %</p> <p>Εργαστήριο: 0 %</p> <p>Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας: 0 %</p> <p>Υπάρχει ρητή αναφορά των παραπάνω κριτηρίων στο helios</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep Learning with PyTorch, Eli Stevens, Luca Antiga, and Thomas Viehmann, Manning - Deep Learning, Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press - PyTorch Computer Vision Cookbook, Avendi, Michael, Packt - Modern Computer Vision with PyTorch, V Kishore Ayyadevara, Yeshwanth Reddy, Packt <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence - IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing - Journal of Machine Learning Research (JMLR) - IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine
--