ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΠ0903	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	9ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη* • ‰ • … r }	… r • ‰ Ž ‹ X – X 4 • r „ y ‡ x • Ž U 5 Œ v r • • { ‹ • • • ˜ • • ƒ y Ž … ‰ † s w x Ž r ‹ ‰ † y … ‰ † • r • x † • r € r † r v Œ s — • x • • Ž x t w ‰ … r w • r € x Ž ™ Œ x Ž w • w ‹ • • • ˜ • • ƒ ™ † … ‰ † s w ˜ †	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ** 4 ; 0 G > 0 ? ;	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ** @ C A 0 4 5 G ‰ Ž	
Διαλέξεις	5	6	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι w • w r ƒ • • ƒ y Ž … y } ‰ w ‰ • ‹ ‰ • – Œ { • • … ‰ ‹ ‰ • ‰ ‘ † ~ w •	• r • ‹ x Œ • v Œ s ” ‰ † • r • r † r „ • • • ƒ s • • ‰		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων*	Ειδικού Υποβάθρου / Κορμού		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και 5 B 5 H 0 G 5 O A	Ελληνική ή Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ L C ; H 8 ERASMUS	Ναι (κατ' ιδίαν συναντήσεις)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ @ 0 : 8 @ 0 H URL	https://www.mie.uth.gr/?page_id=18207		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου x ‹ • ‹ y w ‰ • ‹ ‰ • } r r ‹ ‰ ƒ • | • ‰ • † ‰ • ” ‰ • • { • y Ž … x • s • { † x ‹ • • • – | ‰ „ ‰ ƒ „ | Œ ˜ • { • ‰ • … r } | … r • ‰ Ž X

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του* 5 • Œ ˜ ‹ r • ƒ ‰ ‘ M ™ Œ ‰ • 0 † ™ • r • { Ž 5 ƒ ‹ r € w x • • { Ž
- *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β*
- *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση βασικών εννοιών, αρχών και μεθόδων της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης, η εξοικείωση με εργαλεία ανάπτυξης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης και η παρουσίαση εφαρμογών σε προβλήματα του μηχανολόγου μηχανικού.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα μπορούν:
– Να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες και αρχές που διέπουν την τεχνητή νοημοσύνη.
– Να περιγράψουν τις βασικές κατηγορίες προβλημάτων για την χρήση δεδομένων μεγάλης κλίμακας (πρόβλεψη, κατηγοριοποίηση, παλινδρόμηση, ομαδοποίηση, εκτίμηση, λήψη αποφάσεων).
– Να περιγράψουν και χρησιμοποιήσουν τις βασικές τεχνικές μηχανικής μάθησης (επιβλεπόμενη μάθηση, μη επιβλεπόμενη μάθηση, ενισχυτική μάθηση, νευρωνικά δίκτυα και βαθιά μάθηση)
– Να χρησιμοποιήσουν μεθόδους μηχανικής μάθησης που μπορούν να μαθαίνουν από τα δεδομένα και να κάνουν προβλέψεις σχετικά με αυτά σε προβλήματα του μηχανολόγου μηχανικού.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα 4 • ‹ „ ™ … r • ‰ Ž ƒ r • ‹ r Œ r • € } x † • r • r ƒ ‰ „ ‰ ‘ } ˜ Ž • • x ‹ ‰ • r l ‹ ‰ • x Ž r ‹ Š r • • y Ž r ‹ ‰ • ƒ ‰ ‹ x € • ‰ … s } { … r V

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και
‹ „ { Œ ‰ ” ‰ Œ • ™ † U … x • { – Œ | • { ƒ r • • x – † ‰ „ ‰ v • ™ †

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις *Λήψη αποφάσεων* *Αυτόνομη εργασία* *Ομαδική εργασία* *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον* *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον* *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών*	*Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου* *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής* *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* *……* *Άλλες…* *…….*

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εφαρμογή της γνώσης στην πράξη
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) και Μηχανική Μάθηση (ΜΜ) (μάθηση σε ανώτερους οργανισμούς, μηχανική μάθηση; λογική, δέντρα και λήψη αποφάσεων, αλγόριθμοι αναζήτησης και παίγνια, προτασιακή λογική, αλγόριθμοι βασισμένοι σε παραδείγματα της φύσης, στατιστική μάθηση).
- Επιβλεπόμενη Μάθηση (πρόβλημα της πρόβλεψης, κατηγοριοποίηση, λογιστική παλινδρόμηση, εκτίμηση μέγιστης πιθανοφάνειας, Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης (SVM), δέντρα αποφάσεων).
- Εργαλεία Βελτιστοποίησης στην ΤΝ και ΜΜ (βελτιστοποίηση, επαναληπτικοί αλγόριθμοι αναζήτησης, στοχαστικοί αλγόριθμοι μέγιστης κατάβασης και προσαρμοστική μάθηση, οπίσθια διάδοση σφάλματος).
- Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα και Βαθιά Μάθηση (Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, πολυεπίπεδα νευρωνικά δίκτυα, μέθοδος εκπαίδευσης της οπίσθιας διάδοσης σφάλματος, Συνελικτικά Νευρωνικά δίκτυα (CNN), Αναδρομικά Νευρωνικά Δίκτυα (RNN), Νευρωνικά Δίκτυα Μακράς και Βραχείας Μνήμης (LSTM)).
- Ενισχυτική Μάθηση (αναζήτηση στο χώρο των βέλτιστων πολιτικών, αναζήτηση στο χώρο των τιμών)
- Μη Επιβλεπόμενη Μάθηση (δημιουργία μοντέλων από τα δεδομένα και αναγνώριση προτύπων, Ομαδοποίηση δεδομένων, Ιεραρχική Ομαδοποίηση, Ομαδοποίηση με k-means; Πιθανοτικά μοντέλα: Γκαουσιανοί πυρήνες και μείγματα, εκτίμηση παραμέτρων μέσω του αλγόριθμου ΕΜ, δίκτυα Bayes)
- Πρακτικές Εφαρμογές (εφαρμογές πρόβλεψης, ταξινόμησης, ομαδοποίησης/συστάδας, λήψης αποφάσεων σε προβλήματα του μηχανολόγου μηχανικού).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας. Πρόσωπο με πρόσωπο.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	**Διδασκαλία:** Παράδοση διαλέξεων με διαφάνειες, υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω ιστοσελίδας. **Εργαστηριακή Εκπαίδευση:** - Παρουσίαση της γλώσσας Python, και τον βιβλιοθηκών για την επίλυση προβλημάτων στην ΤΝ και ΜΜ. - Χρήση βιβλιοθηκών για την δημιουργία και εκπαίδευση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων (TensorFlow, PyTorch). - Χρησιμοποίηση του διαδικτύου για την εύρεση πρόσθετων πληροφοριών για το μάθημα. - Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ενότητας «Συζητήσεις» του eclass.
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*	***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** Διαλέξεις (Θεωρία) | 40

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. *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS*	Διαλέξεις (Φροντιστήριο)	12
	Εργαστήριο	6
	Ασκήσεις/Εργασίες στο σπίτι	42
	Αυτοτελής μελέτη	50
	Σύνολο Μαθήματος **(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)**	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης* *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* *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.*	• Γραπτή τελική εξέταση (70%) • Εργασίες/Ασκήσεις (30%) **Περιγραφή** • Εργασίες: 6 σειρές προβλημάτων	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία

− S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd Edition. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2009.
− K.P. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012.
− M. Mohri, A. Rostamizadeh, and A. Talwalkar. Foundations of Machine Learning, MIT Press, 2012.
− R.S. Sutton, A.G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction, 2nd Edition, MIT Press, 2018.
− I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville. Deep Learning, MIT Press, 2016.
− C.M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2007.
− T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning, Springer, 2011.
− S. Haykin. Neural Networks and Learning Machines, Pearson, 2008.
− W. McKinney. Python for Data Analysis, 2nd Edition. O'Reilly Media, 2017.

Περιοδικά

− Artificial intelligence
− IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems
− IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence
− IEEE Transactions on Evolutionary Computation
− IEEE Transactions on Fuzzy Systems
− IEEE Computational Intelligence Magazine
− Journal of Machine Learning Research
− Pattern Recognition
− Neural Networks
− Information Sciences
− Machine Learning
− Annals of Statistics
− Journal of the Royal Statistical Society. Series B: Statistical Methodology