

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Επιστήμης και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Επιστήμης και Τεχνολογίας		
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΜΣ «Επιστήμη Δεδομένων»		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	DSE02	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προηγμένη Μηχανική Μάθηση		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Επιλογής, υποχρεωτικό</i>	Υποχρεωτικό		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ/ΟΥΣΑ (ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ/ΟΥΣΕΣ)	Θεωρία: Καθ. Κωνσταντίνος Διαμαντάρας		
<i>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</i> <i>σε περίπτωση που οι πς 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	
	3	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ		
Θεωρία	2,3		
Φροντιστήριο	0,7		
<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 Υπόβαθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://elearn-ucips.ihu.gr/		

(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*

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

- Να γνωρίζει μια ευρεία γκάμα μεθόδων μηχανικής μάθησης συμπεριλαμβανομένων των πλέον πρόσφατων και εξελιγμένων μεθόδων καθώς και το πεδίο εφαρμογής τους
- Να κατανοεί τους τύπους των προβλημάτων που επιλύονται και τις μεθόδους που αντιστοιχούν σε αυτά
- Να αναλύει ένα πρόβλημα που απαιτεί τη χρήση μηχανικής μάθησης και να εφαρμόζει την κατάλληλη μέθοδο σε αυτό
- Να παράγει λύσεις σε προβλήματα μηχανικής μάθησης εφαρμόζοντας τα πλέον σύγχρονα εργαλεία λογισμικού

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:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων N

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

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
- Ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ/ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Σκοπός του μαθήματος είναι να αποκτήσει ο φοιτητής μια σφαιρική, επίκαιρη και σε βάθος γνώση του πεδίου της μηχανικής μάθησης μελετώντας τα κυριότερα σύγχρονα μοντέλα, μεθόδους και τύπους μάθησης. Επίσης, θεμελιώνονται βασικά στοιχεία της θεωρίας μάθησης και περιγράφονται τα πλέον σύγχρονα εργαλεία λογισμικού. Το αντικείμενο του μαθήματος αναλύεται στις παρακάτω ενότητες:

- Μηχανικές Διανυσμάτων Υποστήριξης.
- Βαθιά Μάθηση.
- Εφαρμογές βαθιάς μάθησης
- Μοντελοποίηση και συμπερασμός κατά Bayes
- Συνδυασμοί μοντέλων.
- Πιθανοτικά μοντέλα γράφων.
- Αναδρομικά νευρωνικά δίκτυα.
- Μάθηση με Ενίσχυση.
- Εφαρμογή Keras/Tensorflow για επίλυση προβλημάτων μηχανικής μάθησης

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Υβριδική διδασκαλία: Πρόσωπο με πρόσωπο και σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση</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 Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία Κατά τη διδακτική διαδικασία παρουσιάζεται και αξιοποιείται το εργαλείο λογισμικού Keras/Tensorflow το οποίο είναι κατάλληλο για υλοποίηση μεθόδων βαθιάς μάθησης. Παρέχεται υλικό εκπαίδευσης, παραδείγματα και βίντεο στην πλατφόρμα τηλεεκπαίδευσης.</p>

	<p>Η μέθοδος υβριδικής διδασκαλίας πραγματοποιείται μέσα από σύγχρονες διαλέξεις με την υποστήριξη του εργαλείου τηλεδιασκέψεων Zoom.</p> <p>Οι φοιτητές διδάσκονται πληθώρα εργαλείων / βιβλιοθηκών ρυθμο που είναι απαραίτητα για την υλοποίηση της εργασίας και σχετίζονται άμεσα με την ύλη του μαθήματος.</p> <p>Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ανάρτηση εκπαιδευτικού υλικού (διαφάνειες, βίντεο, demo, ασκήσεις, κτλ.) στη σελίδα του μαθήματος στην ηλεκτρονική πλατφόρμα (Moodle). • Χρήση ανακοινώσεων μέσω Forum στο Moodle. • Ζωντανές συναντήσεις μέσω Zoom. • Επικοινωνία μέσω email.
--	---

<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>30 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Φροντιστήριο</td> <td>9 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Εργαστήριο</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή Ομαδικής Εργασίας</td> <td>20 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Εξετάσεις</td> <td>2 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Μη Καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td>89 ώρες</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>150 ώρες</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	30 ώρες	Φροντιστήριο	9 ώρες	Εργαστήριο	-	Συγγραφή Ομαδικής Εργασίας	20 ώρες	Εξετάσεις	2 ώρες	Μη Καθοδηγούμενη Μελέτη	89 ώρες							Σύνολο Μαθήματος	150 ώρες
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																					
	Διαλέξεις	30 ώρες																					
	Φροντιστήριο	9 ώρες																					
	Εργαστήριο	-																					
	Συγγραφή Ομαδικής Εργασίας	20 ώρες																					
	Εξετάσεις	2 ώρες																					
	Μη Καθοδηγούμενη Μελέτη	89 ώρες																					
Σύνολο Μαθήματος	150 ώρες																						

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΥΛΗΣ	Θεωρία/Φροντιστήριο	
	Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης	1 ώρα
	Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης για παλινδρόμηση	5 ώρες
	Μοντελοποίηση και συμπερασμός κατά Bayes	4 ώρες
	Μίγματα Μοντέλων	5 ώρες
	Ο Αλγόριθμος EM	3 ώρες
	Συνδυασμοί Μοντέλων	3 ώρες
	Μίγματα εμπειρογνομόνων	3 ώρες
	Αναδρομικά Νευρωνικά Δίκτυα	3 ώρες
	Επίδειξη εφαρμογής αναδρομικών μοντέλων	2 ώρες
	Πιθανοτικά Μοντέλων Γράφων	3 ώρες
	Δίκτυα Bayes	3 ώρες
	Βαθιά Νευρωνικά Δίκτυα	
	Restricted Boltzmann Machines	
	Βαθιά δίκτυα πεποιοθήσεων	
	Αυτο-κωδικοποιητές	
	Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα	
Εφαρμογή Βαθιάς Μάθησης σε αναγνώριση εικόνας		
Εισαγωγή στην χρήση της πλατφόρμας Keras /Tensorflow		

		Επίδειξη εφαρμογών βαθιάς μάθησης χρησιμοποιώντας Keras/Tensorflow		
		Μάθηση με ενίσχυση		
		Το πρόβλημα των k μονόχειρων ληστών		
		Markov Decision Processes		
		Q-learning		
		Μέθοδοι Monte Carlo		
		Βαθιά ενισχυτική μάθηση		
		Εργαστήριο -		
	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <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> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική Η αξιολόγηση συνίσταται σε: <ul style="list-style-type: none"> ● Γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου (70%). Μέθοδοι Γραπτής Αξιολόγησης: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ερωτήσεις Ανοιχτού Τύπου ○ Επίλυση Προβλημάτων ○ Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής ● Αξιολόγηση ομαδικής εργασίας (30%): <ul style="list-style-type: none"> ○ Συμμετοχή σε διαγωνισμό μηχανικής μάθησης ○ Εκπαίδευση και αξιολόγηση Μοντέλων Βαθιάς Μάθησης ○ Οι φοιτητές θα πρέπει να επιτύχουν προβιβάσιμο βαθμό προκειμένου να πάρουν μέρος στις γραπτές εξετάσεις Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την πρώτη διάλεξη και είναι προσβάσιμα στην πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου.		
	ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Υποχρεωτική: παρακολούθηση διαλέξεων, εργαστηρίων, φροντιστηρίων, συμμετοχή σε προόδους, εξετάσεις, παράδοση ασκήσεων, παράδοση εργασιών (project) κ.λπ.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Υποχρεωτική παρακολούθηση διαλέξεων ● Υποχρεωτική παρακολούθηση φροντιστηρίων ● Υποχρεωτική συμμετοχή σε εξετάσεις ● Υποχρεωτική παράδοση εργασιών 		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενα Συγγράμματα:

1. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016
<http://www.deeplearningbook.org/>
2. Sergios Theodoridis. "Machine learning: a Bayesian and optimization perspective". Academic Press, 2015.
3. Richard G. Sutton and Andrew G. Barto, "Reinforcement Learning: An Introduction", MIT Press (second edition 2017)
4. Bishop, Christopher M., "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2006.