

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
<b>ΠΠΣ</b>	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	MEM299	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>8<sup>ο</sup> ΕΑΡΙΝΟ</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Μηχανική Μάθηση		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	4		
Εργαστήρια	2		
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>		6	7
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού Υπόβαθρου, Ανάπτυξη Δεξιοτήτων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	MEM104, MEM105, MEM106, MEM261		
<b>ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	MEM251, MEM264, MEM255 ή MEM293, MEM262 ή MEM264		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνικά/Αγγλικά		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://elearn.uoc.gr">https://elearn.uoc.gr</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν και να εφαρμόζουν κατάλληλες τεχνικές μηχανικής μάθησης για την επίλυση απλών πραγματικών προβλημάτων.</li> <li>• Να υλοποιούν αλγορίθμους μηχανικής μάθησης και να αξιολογούν την απόδοσή τους χρησιμοποιώντας σχετικές μετρικές.</li> <li>• Να εξηγούν τα μαθηματικά θεμέλια και τις υπολογιστικές πτυχές των μοντέλων μηχανικής μάθησης.</li> <li>• Να αντιμετωπίζουν ηθικά ζητήματα και να κατανοούν τους περιορισμούς των λύσεων μηχανικής μάθησης.</li> <li>• Να έχουν επάρκεια στη χρήση εργαλείων μηχανικής μάθησης για την προεπεξεργασία δεδομένων, την εκπαίδευση μοντέλων και την ερμηνεία αποτελεσμάτων.</li> </ul>
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</li> <li>• Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</li> <li>• Λήψη αποφάσεων</li> </ul>

- Αυτόνομη εργασία
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Παρουσίαση αποτελεσμάτων
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Ιδιοτιμές, Ιδιοδιανύσματα. Η μέθοδος των δυνάμεων και η ανάλυση QR.
- Ο αλγόριθμος PageRank. Ανάλυση σε ιδιάζουσες τιμές(SVD).
- Το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων και μέθοδοι επίλυσης του.
- Το πρόβλημα βελτιστοποίησης στη μηχανική μάθηση. Τετραγωνικά συναρτησιακά, κυρτότητα, η μέθοδος Newton και παραλλαγές της. Μη-γραμμικά ελάχιστα τετράγωνα. Οι μέθοδοι μεγίστης κλίσης και συζυγών κλίσεων. Πολλαπλασιαστές Lagrange.
- Ο αλγόριθμος μεγίστης κλίσης, σύγκλιση. Οι παραλλαγές της ορμής και Nesterov
- Στοχαστική μέθοδος Μεγίστης Κλίσης, Γραμμική Παλινδρόμηση.
- Παλινδρόμηση με βάρη. Πιθανό-θεωρητική προσέγγιση της Παλινδρόμησης, Κατηγοριοποίηση, Λογιστική Παλινδρόμηση.
- Διακρίνουσα Ανάλυση Gauss, Ο απλοϊκός αλγόριθμος Bayes. Μέθοδοι πυρήνα.
- Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης. Συναρτησιακό και Γεωμετρικό Περιθώριο και το πρόβλημα ελαχιστοποίησης. Ταξινομητής Βέλτιστου Περιθωρίου. Κυρίως και Δυϊκό πρόβλημα βελτιστοποίησης.
- Μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης με εξομάλυνση. Τεχνικά Νευρωνικά Δίκτυα.
- Νευρωνικά δίκτυα πολλαπλών επιπέδων. Ο αλγόριθμος της οπισθοδρόμησης. Το καθολικό προσεγγιστικό θεώρημα. Συνελκτικά και Επαναλαμβανόμενα Νευρωνικά Δίκτυα.
- Επιλογή Μοντέλου & Χαρακτηριστικών. Κύμανση & Μετατόπιση

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο. Παρουσίαση, από το διδάσκοντα, του περιεχομένου του μαθήματος στον πίνακα ή με προβολή διαφανειών, εντός αίθουσας, με ακροατήριο. Στο εργαστήριο υπολογιστών, σε ατομικές θέσεις εργασίας, θα γίνεται παρουσίαση και ανάλυση των μοντέλων/αλγορίθμων.</p>
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b></p>	<p>Εργαστήριο προγραμματισμού με αντικείμενο την υλοποίηση αλγορίθμων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Παρουσίαση διαλέξεων με τη χρήση υπολογιστή προβάλλοντας ηλεκτρονικό αρχείο. Παροχή υλικού μελέτης και πληροφοριών μέσω</p>

	ιστοσελίδας ή εκπαιδευτικής πλατφόρμας Δυνατότητα επικοινωνίας των φοιτητών με το διδάσκοντα με ηλεκτρονικό τρόπο.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	52 ώρες
	Εργαστήρια	26 ώρες
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη βιβλιογραφίας	15 ώρες
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη εργαστηριακών ασκήσεων	42 ώρες
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη ασκήσεων εφαρμογής	40 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος	<b>175 ώρες</b>
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Η αξιολόγηση περιλαμβάνει, α) τελική εργασία, β) εργαστηριακές ασκήσεις, γ) φυλλάδια ασκήσεων κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.</p> <p>α) Η τελική εργασία, σε ομάδες 2-3 ατόμων, αποτελεί το 40% του τελικού βαθμού και στοχεύει στο έλεγχο της υλοποίησης των γνώσεων που έχουν αποκτηθεί, συγγραφή τελικής αναφοράς, και παρουσίαση της εργασίας.</p> <p>β) Οι εξετάσεις εργαστηρίου αποτελούν το 40% του τελικού βαθμού και ο σκοπός είναι να ελέγξει αν οι φοιτητές/τριες μπορεί να υλοποιήσουν στον υπολογιστή αλγορίθμους που περιγράφονται και έχουν σχέση με το αντικείμενο του μαθήματος.</p> <p>γ) τα φυλλάδια ασκήσεων αποτελούν το 20% του τελικού βαθμού και ο σκοπός τους είναι να ελέγξει αν οι φοιτητές/τριες κατανοούν το θεωρητικό υπόβαθρο του μαθήματος.</p> <p>Η διαδικασία αξιολόγησης ανακοινώνεται στην αρχή του εξαμήνου και είναι αναρτημένη μόνιμα στην ιστοσελίδα του μαθήματος.</p> <p>Σε συνεργασία με το Συμβουλευτικό Κέντρο του Πανεπιστημίου Κρήτης, η διαδικασία αξιολόγησης προσαρμόζεται κατάλληλα στους φοιτητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.</p>	

##### (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Strang, G. Linear Algebra and Learning from Data, Wellesley-Cambridge Press, 2019
- Deisenroth, M. P.; Faisal, A. A.; Ong, C.-S. [MATHEMATICS for MACHINE LEARNING](#); Cambridge University Press, 2020

- Géron, A. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*; O'Reilly Media, 2020
- James, et al. *An Introduction to Statistical Learning with applications in R*, Springer, 2017
- Grus, J. *Data Science from Scratch*; O'Reilly Media, 2019. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο : 94690736
- Κ. Διαμαντάρας, Δ. Μπότσης, *Μηχανική Μάθηση*, 2019, Κλειδάριθμος, Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο : 86198212
- Hastie, T.; Tibishirani, R.; Friedman, J. [\*The Elements of Statistical Learning\*](#); 2017; pp. 1–764.
- David Barber. [\*Bayesian Reasoning and Machine Learning\*](#). Cambridge University Press, 2016
- Kochenderfer, M. J.; Wheelerm, T. A. *Algorithms for Optimization*; 2019; MIT Press.
- [Scikit-Learn](#)