

α) Γενικά			
Σχολή	Σχολή Μηχανικών ΠΑ.Δ.Α.		
Τμήμα	Μηχανολόγων Μηχανικών		
Επίπεδο σπουδών	Προπτυχιακό		
Κωδικός μαθήματος	MM908E04	Εξάμηνο σπουδών	8
Τίτλος μαθήματος	Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα και Μηχανική Μάθηση		
Αυτοτελείς διδακτικές δραστηριότητες	Εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας	Πιστωτικές μονάδες	
Διαλέξεις και φροντιστηριακές ασκήσεις	2	4.0	
Εργαστηριακές ασκήσεις	2		
Τύπος μαθήματος	Επιστημονικής περιοχής (Εμβάθυνσης/Εμπέδωσης)		
Είδος μαθήματος	Επιλογής Υποχρεωτικό Κατευθύνσεων 1 & 2 (KA1 & KA2)		
Προαπαιτούμενα μαθήματα	-		
Γλώσσα διδασκαλίας και εξετάσεων	Ελληνική / Αγγλική		
Το μάθημα προσφέρεται σε φοιτητές Erasmus	Ναι		
Ηλεκτρονική σελίδα μαθήματος (url)	Υπό κατασκευή		
β) Μαθησιακά αποτελέσματα και γενικές ικανότητες			
β1. Μαθησιακά αποτελέσματα			
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα πρέπει είναι σε θέση να:			
<ul style="list-style-type: none"> - Διακρίνουν, να ερμηνεύουν και να εξηγούν με σαφήνεια έννοιες και θέματα σχετικά με τη μηχανική μάθηση και τα ΤΝΔ. - Μπορούν με άνεση να κάνουν χρήση των εννοιών που σχετίζονται με τη μηχανική μάθηση και τη μοντελοποίηση με τη χρήση των ΤΝΔ. - Έχουν αποδεδειγμένη ικανότητα στη δημιουργία και διαχείριση αρχείων δεδομένων μεγάλου όγκου, που είναι απαραίτητα για την εκπαίδευση των ΤΝΔ. - Προβαίνουν σε νέους υπολογισμούς, να έχουν τη δυνατότητα να ταξινομήν σωστά τις αιτίες που προκαλούν τα διάφορα σχετικά προβλήματα και να παράγουν νέα γνώση, αποκτώντας ταυτόχρονα εμπειρία εφαρμογής στη χρήση των ΤΝΔ. - Έχουν την ικανότητα να διακρίνουν και να αναλύουν στα πιθανά συστατικά τους μέρη τα θέματα που πρόκειται να μοντελοποιηθούν με τη χρήση και εφαρμογή των ΤΝΔ, έτσι ώστε να μπορούν να συνδυάσουν, να σχεδιάσουν, να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν παλαιότερες αλλά και καινοτόμες τεχνολογίες αντιμετώπισης αυτών των προβλημάτων/θεμάτων. - Μπορούν να αναθεωρούν αρχικές απόψεις που σχετίζονται με την ανάπτυξη, χρήση και εφαρμογή των ΤΝΔ, έτσι ώστε να μπορούν να δημιουργούν, στο μέτρο του εφικτού, νέα γνώση και να μπορούν να συνθέτουν και να οργανώνουν ομάδες εργασίας και να προτείνουν λύσεις. - Έχουν αποδεδειγμένη ικανότητα κρίσης, να μπορούν να συγκρίνουν και να αξιολογούν διαφορετικές καταστάσεις/προτάσεις σχετικά με την ανάπτυξη, χρήση και εφαρμογή των ΤΝΔ στη μοντελοποίηση διαφόρων μεγεθών και παραμέτρων. - Σχεδιάζουν κατάλληλα την ανάπτυξη και εκπαίδευση ΤΝΔ σε θέματα που αφορούν τη μοντελοποίηση/πρόβλεψη παραμέτρων και μεγεθών που αφορούν την επιστήμη του Μηχανολόγου Μηχανικού, όπως η ενέργεια, η ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων, η θερμική άνεση σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, η ρύπανση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, κλπ. - Αξιολογούν τις δυνατότητες ενός ανεπτυγμένου ΤΝΔ με τη χρήση κατάλληλων στατιστικών μεθόδων αξιολόγησης. - Συνεργαστούν με τους συμφοιτητές τους για να δημιουργήσουν και να παρουσιάσουν, τόσο σε εξατομικευμένο όσο και σε ομαδικό επίπεδο, μια μελέτη περίπτωσης (case study) από τα αρχικά της στάδια έως και την τελική της αξιολόγηση και πρόταση για λύσεις. 			

β2. Γενικές ικανότητες		
<ul style="list-style-type: none"> - Θεωρητική γνώση που αφορά τη μηχανική μάθηση και τα ΤΝΔ. - Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών που σχετίζονται με τις εφαρμογές της μηχανικής μάθησης και ιδιαίτερα των ΤΝΔ, χρησιμοποιώντας σε κάθε περίπτωση τις δυνατότητες νέων τεχνολογιών. - Πρακτική ικανότητα εφαρμογών της μηχανικής μάθησης και των ΤΝΔ. - Ικανότητα αξιολόγησης των δυνατοτήτων ανεπτυγμένων ΤΝΔ. - Λήψη αποφάσεων. - Αυτόνομη εργασία. - Ομαδική εργασία 		
γ) Περιεχόμενο του μαθήματος		
<p>Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση, Εισαγωγή σε αλγόριθμους και είδη μηχανικής μάθησης, Εισαγωγή στα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (ΤΝΔ), Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ΤΝΔ, Κατηγορίες ΤΝΔ, Εισαγωγή στο δίκτυο πολυστρωματικής αντίληψης-νόησης, Μέθοδοι εκπαίδευσης/μάθησης ΤΝΔ, Εισαγωγή στους κανόνες εκμάθησης, Ο αλγόριθμος εκπαίδευσης οπίσθιας διάδοσης λάθους, Δίκτυα συναρτήσεων βάσης ακτινικού τύπου (RBF), Εισαγωγή στη μηχανή διανυσμάτων υποστήριξης (SVM), Εισαγωγή στα δίκτυα αυτό-οργάνωσης, Εισαγωγή στους γενετικούς αλγόριθμους, Μέθοδοι βελτίωσης της ικανότητας γενίκευσης των ΤΝΔ, Στατιστική αξιολόγηση των εφαρμογών των ΤΝΔ, Εφαρμογές των ΤΝΔ σε θέματα που αφορούν την επιστήμη του Μηχανολόγου Μηχανικού, Ανάπτυξη και εκπαίδευση ΤΝΔ με τη χρήση του Matlab Neural Network Toolbox και άλλων ελεύθερων λογισμικών.</p>		
δ) Διδακτικές και μαθησιακές μέθοδοι - αξιολόγηση		
Τρόπος παράδοσης	Στην αίθουσα διδασκαλίας, σε ομάδες εργασίας και στο εργαστήριο	
Χρήση Τ.Π.Ε.	<ul style="list-style-type: none"> - Εμπορικό λογισμικό ή/και λογισμικό ελεύθερου – ανοικτού κώδικα - Οπτικοακουστικό υλικό και πολυμεσικές εφαρμογές 	
Οργάνωση διδασκαλίας	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος εργασίας εξαμήνου</i>
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστηριακές ασκήσεις	-
	Εργαστηριακές ασκήσεις	26
	Υπολογιστικές ασκήσεις	-
	Αυτοτελής μελέτη	78
	Σύνολο μαθήματος	130
Αξιολόγηση φοιτητών	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική και Αγγλική για φοιτητές ERASMUS.</p> <p>A. Θεωρία (70%)</p> <p>I. Γραπτή τελική εξέταση (80%) που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ερωτήσεις θεωρητικού περιεχομένου, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και ερωτήσεις κρίσεως - Επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων <p>II. Σύντομη γραπτή ενδιάμεση εξέταση-test (20%) που γίνεται στο τέλος των παραδόσεων και περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων εφαρμογής και απάντηση ερωτήσεων κρίσης (γίνεται τουλάχιστον τρεις φορές ανά εξάμηνο και μετά από την ολοκλήρωση της παράδοσης μιας θεματικής ενότητας του μαθήματος) <p>B. Εργαστήριο (30%)</p> <p>I. Ατομική ή και ομαδική (μέχρι το πολύ 4 ατόμων) τεχνική έκθεση σε κάθε εργαστηριακή άσκηση (50%) που περιλαμβάνει περιγραφή της εργαστηριακής άσκησης και του τρόπου εκτέλεσής της, παρουσίαση των αποτελεσμάτων (υπολογισμοί, διαγράμματα, κ.λπ.)</p>	

	<p>και σχολιασμό επί των αποτελεσμάτων με διατύπωση συμπερασμάτων και σύγκριση με τη διεθνή βιβλιογραφία. II. Γραπτή ή και προφορική εξέταση ή και παρουσίαση (50%) στο αντικείμενο κάθε πραγματοποιηθείσας εργαστηριακής άσκησης.</p>
<p>ε) Συνιστώμενη βιβλιογραφία</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Διαμαντάρας, Κ. (2007). <i>Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα</i>. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, ISBN: 978-960-461-080-8. 2. Βλαχάβας, Ι., Κεφαλάς, Π., Βασιλειάδης, Ν., Κόκκορας, Φ., Σακελλαρίου, Η. (2011). <i>Τεχνητή Νοημοσύνη</i>. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας, Γ' Έκδοση, ISBN: 978-960-8396-64-7. 3. Haykin, S. (2010). <i>Νευρωνικά δίκτυα και μηχανική μάθηση</i>. Εκδόσεις Παπασωτηρίου. ISBN: 978-960-7182-64-7. 4. Russell, R. (2018). <i>Neural Networks. Easy Guide To Artificial Neural Networks</i>. CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN-10: 1718898428, ISBN-13: 978-1718898424. 	