

# DAMA700 ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	DATA SCIENCE AND MACHINE LEARNING		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ (επίπεδο 7)		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b>	DAMA700	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ</b>	3
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b>	Applied Research and Development: Systems Practicum		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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 φόρτου και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΩΡΕΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Εβδομαδιαίες ώρες φόρτου: 32-33 ώρες x 13 εβδομάδες	420	15 ECTS	
<b>ΤΥΠΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b> <i>Υποχρεωτική/Επιλογής/Κατ' επιλογήν υποχρεωτική</i>	Επιλογής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ:</b>	Για την παρακολούθηση της DAMA700 δεν απαιτείται η ταυτόχρονη παρακολούθηση ή ολοκλήρωση άλλης ΘΕ του DAMA.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>Η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (URL)</b>	Κάθε ΘΕ έχει τον δικό της χώρο στον ψηφιακό χώρο εκπαίδευσης του ΕΑΠ ( <a href="http://study.eap.gr">http://study.eap.gr</a> , <a href="http://courses.eap.gr">http://courses.eap.gr</a> ), με ελεγχόμενη πρόσβαση (χρήση κωδικού) για φοιτητές και διδακτικό προσωπικό.		

## 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα της ΘΕ, οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της ΘΕ.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul> <p><b>Γνώσεις:</b></p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας, οι φοιτήτριες/φοιτητές θα μπορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Περιγράφουν ολόκληρο τον κύκλο ζωής της εφαρμοσμένης έρευνας — από τη διατύπωση του προβλήματος και την ανασκόπηση βιβλιογραφίας, έως τον σχεδιασμό πειράματος, την υλοποίηση, την αξιολόγηση και τη διάχυση αποτελεσμάτων — στο πλαίσιο ευφών συστημάτων.</li> <li>- Εξηγούν την αρχιτεκτονική ολοκληρωμένων (end-to-end) συστημάτων μηχανικής μάθησης, συμπεριλαμβανομένων της εισαγωγής δεδομένων, της προεπεξεργασίας, της εκπαίδευσης μοντέλου, της επικύρωσης, της παραγωγικής διάθεσης (deployment) και της μετα-παραγωγικής παρακολούθησης.</li> <li>- Εξηγούν τεχνικές συστηματικής ρύθμισης υπερπαραμέτρων, επιλογής μοντέλου και συγκριτικής αξιολόγησης υπό υπολογιστικούς, χρονικούς και λοιπούς περιορισμούς.</li> </ul>
--

**Δεξιότητες:**

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της ΘΕ, οι φοιτητές θα μπορούν να:

- Υλοποιούν ένα λειτουργικό πρωτότυπο (working prototype) μιας ακολουθίας μηχανικής μάθησης χρησιμοποιώντας κατάλληλα εργαλεία, βιβλιοθήκες (libraries) και πλατφόρμες (platforms).
- Αξιολογούν την απόδοση ενός συστήματος (system performance) βάσει καθορισμένων μετρικών (metrics) και να εντοπίζουν σημεία βελτίωσης.
- Επικοινωνούν τεχνικό έργο με σαφήνεια μέσω δομημένων αναφορών, τεκμηρίωσης κώδικα (code documentation) και παρουσιάσεων.

**Ικανότητες:**

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της ΘΕ, οι φοιτητές θα μπορούν να:

- Αναλύουν ένα πρόβλημα συγκεκριμένου τομέα (domain-specific problem) και να διατυπώνουν ερευνητικούς ή αναπτυξιακούς στόχους σε επίπεδο συστήματος.
- Σχεδιάζουν μια αρχιτεκτονική λύσης (solution architecture) που ενσωματώνει συνιστώσες Μηχανικής ή Βαθιάς Μάθησης (machine learning / deep learning components).
- Συνεργάζονται αποτελεσματικά σε ομαδικό περιβάλλον, συνδυάζοντας επιμέρους συνεισφορές και διαχειριζόμενοι επιμέρους υπευθυνότητες.

**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 η ΘΕ;*

*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*

*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*

Οι γενικές ικανότητες που οι φοιτητές θα αποκτήσουν είναι οι παρακάτω:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτοδύναμη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
- Παραγωγή ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

**3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ****Σκοπός της Ενότητας**

Η παρούσα ΘΕ προσφέρει στους φοιτητές μια πρακτική ευκαιρία να σχεδιάσουν, να αναπτύξουν και να αξιολογήσουν ευφυή συστήματα σε ρεαλιστικό ή ερευνητικά προσανατολισμένο πλαίσιο. Αξιοποιώντας προϋπάρχουσες γνώσεις στη Μηχανική Μάθηση (Machine Learning) και τη Βαθιά Μάθηση (Deep Learning), οι φοιτητές θα υλοποιήσουν ένα καθοδηγούμενο έργο που δίνει έμφαση

στην εφαρμοσμένη έρευνα και την ενοποίηση συστημάτων. Τα έργα ενδέχεται να περιλαμβάνουν πραγματικά σύνολα δεδομένων, διεπιστημονικά στοιχεία ή συνεργασία με πανεπιστημιακά εργαστήρια και βιομηχανικούς εταίρους.

Η ενότητα επικεντρώνεται στην επίλυση προβλημάτων που δεν επιδέχονται ξεκάθαρης λύσης, μέσω προηγμένων υπολογιστικών μεθόδων, σκέψης σε επίπεδο συστημάτων και επαναληπτικών πειραματισμών. Οι φοιτητές αναμένεται να τεκμηριώνουν τη διαδικασία ανάπτυξης, να αξιολογούν την απόδοση του συστήματός τους και να επικοινωνούν αποτελεσματικά τα αποτελέσματα. Μέσω αυτής της πρακτικής άσκησης αποκτούν πολύτιμη εμπειρία γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ θεωρίας και πράξης, με διαχείριση της ενδεχόμενης αβεβαιότητας και παραδίδοντας λειτουργικές λύσεις, που θα βασίζονται σε υπάρχουσα έρευνα. Η ενότητα είναι ιδανική για φοιτητές που προετοιμάζονται για ρόλους στην εφαρμοσμένη Τεχνητή Νοημοσύνη (Applied AI), στην πρωτοτυποποίηση συστημάτων ή σε σταδιοδρομίες με έμφαση στην Έρευνα & Ανάπτυξη (R&D).

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Τρόπος παράδοσης: Εξ αποστάσεως εκπαίδευση με τρεις (3) Ομαδικές Συμβουλευτικές Συναντήσεις (ΟΣΣ) διάρκειας 4 ωρών κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού εξαμήνου, τα Σαββατοκύριακα.</li> <li>- Προσωπική επικοινωνία και ανατροφοδότηση (συμβουλευτικός ρόλος των συνεργαζόμενων διδασκόντων).</li> </ul>										
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Στις Ομαδικές Συμβουλευτικές Συναντήσεις (ΟΣΣ) ή/και κατά τη διδασκαλία χρησιμοποιούνται:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Εργαλεία απομακρυσμένων συναντήσεων (webex, Teams)</li> <li>- Λογισμικό παρουσίασης (PowerPoint, εκπαιδευτικά βίντεο – animations)</li> <li>- Εξειδικευμένο λογισμικό και βάσεις δεδομένων για τα υπό εκπαίδευση αντικείμενα</li> </ul> <p>Επιπλέον, οι φοιτητές χρησιμοποιούν εργαλεία αυτοματισμού γραφείου, φυλλομετρητές ιστού (web browsers) και e-reader για ψηφιακά βιβλία.</p> <p>Η επικοινωνία με τους φοιτητές υποστηρίζεται από:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Την ψηφιακή πλατφόρμα του ΕΑΠ (<a href="https://courses.eap.gr/login/index.php">https://courses.eap.gr/login/index.php</a> / <a href="https://study.eap.gr/login/index.php">https://study.eap.gr/login/index.php</a>) για πληροφορίες ενότητας, αναρτήσεις εκπαιδευτικού υλικού, ανακοινώσεις, μηνύματα, αποτελέσματα εξετάσεων, ομάδες χρηστών, φόρουμ συζητήσεων κ.ά.</li> <li>- Email και μηνύματα (messaging).</li> </ul>										
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι εκπαίδευσης. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Δραστηριότητα</b></th> <th><b>Φόρτος Εργασίας Έτους</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 ΟΣΣ (x 4 ώρες)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες (x 10 ώρες)</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>1 εξαμηνιαία εργασία (x 60 ώρες)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ατομική μελέτη (25 ώρες x 13 εβδομάδες)</td> <td>325</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Έτους</b>	3 ΟΣΣ (x 4 ώρες)	12	2 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες (x 10 ώρες)	20	1 εξαμηνιαία εργασία (x 60 ώρες)	60	Ατομική μελέτη (25 ώρες x 13 εβδομάδες)	325
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Έτους</b>										
3 ΟΣΣ (x 4 ώρες)	12										
2 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες (x 10 ώρες)	20										
1 εξαμηνιαία εργασία (x 60 ώρες)	60										
Ατομική μελέτη (25 ώρες x 13 εβδομάδες)	325										

<p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	Τελικές Εξετάσεις	3
	<b>Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)</b>	<b>420</b>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>  <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><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></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Αξιολόγηση Φοιτητών – Διαμόρφωση Τελικής Βαθμολογίας Ενότητας</p> <p>α. Δύο (2) Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες τύπου παρουσίασης (P), οι οποίες συνεισφέρουν εξίσου στον τελικό βαθμό με ποσοστό 5 % η καθεμία.</p> <p>β. Μία (1) Εργασία Εξαμήνου (A) που συνεισφέρει στον τελικό βαθμό με ποσοστό 20 %.</p> <p>Η βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων και των εργασιών ενεργοποιείται μόνον εάν ο φοιτητής επιτύχει συνολικό ποσοστό <math>\geq 50\%</math> στην τελική ή επαναληπτική εξέταση.</p> <p>γ. Τελική ή επαναληπτική εξέταση (E) με συντελεστή 70%.</p> <p>Η τελική βαθμολογία της ενότητας υπολογίζεται ως εξής (με μέγιστο βαθμό το 10):</p> $\text{Τελικός Βαθμός} = (P_1 \times 5 \%) + (P_2 \times 5 \%) + (A \times 20 \%) + (E \times 70 \%)$ <p><b>Γλώσσα αξιολόγησης:</b> Αγγλικά.</p>	

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael R. Berthold, Christian Borgelt, Frank Höppner and Frank Klawonn. (2010). Guide to Intelligent Data Analysis. How to Intelligently Make Sense of Real Data. Springer.</li> <li>• A. Geron (2022). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 3rd Edition, 3rd edition, O' Reilly Media.</li> <li>• J. Leskovec, A. Rajaraman &amp; J.D. Ullman (2020). Mining of Massive Datasets (3rd edition). Cambridge University Press</li> </ul> <p>Επιπλέον ψηφιακό (και πολυμεσικό) υλικό θα διατεθεί online.</p> <p>- Σχετικά επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Journal of Machine Learning Research (<a href="http://www.jmlr.org">http://www.jmlr.org</a>)</li> <li>• Machine Learning (<a href="https://www.springer.com/journal/10994">https://www.springer.com/journal/10994</a>)</li> </ul>
--