

# DAMA503 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>	DAMA503	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ</b>	1
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b>	Programming, Databases and Algorithms		
<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>	Υποχρεωτική		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ:</b>	Για την παρακολούθηση της DAMA503 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>- Να κατανοούν και να εξηγούν τον ρόλο που διαδραματίζουν οι βασικές δομές δεδομένων (data structures) σε εργασίες της Επιστήμης Δεδομένων (data science).</li> </ul> <p><b>Δεξιότητες:</b></p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας, οι φοιτήτριες/φοιτητές θα μπορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Να αναλύουν τις δομές δεδομένων ως προς τη χρονική και χωρική πολυπλοκότητά τους (time and space complexity).</li> <li>- Να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν τις κατάλληλες δομές δεδομένων και αλγορίθμους για την επίλυση εργασιών Επιστήμης Δεδομένων (data science tasks).</li> <li>- Να εφαρμόζουν αναδρομή (recursion) σε κατάλληλα πλαίσια.</li> </ul>

- Να σχεδιάζουν βάσεις δεδομένων για την αποθήκευση δομημένων δεδομένων.
- Να φιλτράρουν δεδομένα από δομημένες βάσεις δεδομένων με χρήση SQL.
- Να διαχειρίζονται αδόμητα δεδομένα με βάσεις NoSQL.
- Να χρησιμοποιούν συστήματα ελέγχου έκδοσης (version control systems) για την ανάπτυξη έργων Επιστήμης Δεδομένων.
- Να ενσωματώνουν εργαλεία διαχείρισης λογισμικού (software management tools) στη διαδικασία ανάπτυξης.

#### Ικανότητες:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας, οι φοιτήτριες/φοιτητές θα μπορούν:

- Να αξιολογούν διαφορετικές δομές δεδομένων και αλγορίθμους ως προς την καταλληλότητά τους για εργασίες Επιστήμης Δεδομένων.
- Να αξιολογούν συστήματα αποθήκευσης δεδομένων (data stores) με κριτήριο την ικανότητά τους να διαχειρίζονται δομημένα και αδόμητα δεδομένα.
- Να αξιολογούν εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού (software development tools).

#### 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
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
- Παραγωγή ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

#### Σκοπός της Ενότητας

Ο στόχος της παρούσας ενότητας είναι να βοηθήσει τους φοιτητές να κατανοήσουν θεμελιώδεις έννοιες, προετοιμάζοντάς τους κατάλληλα για την εξειδικευμένη γνώση στην Επιστήμη Δεδομένων (Data Science) και τη Μηχανική Μάθηση (Machine Learning) που θα ακολουθήσει σε επόμενες ενότητες. Λειτουργεί ως γέφυρα ανάμεσα στα εισαγωγικά και τα πιο προχωρημένα μαθήματα του προγράμματος.

Η ενότητα ξεκινά με παρουσίαση βασικών Αλγορίθμων — αναζήτησης (searching), ταξινόμησης (sorting), αναδρομής (recursion) και γράφων (graph algorithms) — και Δομών Δεδομένων (stacks, queues, linked lists, trees, hash tables, sparse matrices), αναδεικνύοντας την υπολογιστική τους πολυπλοκότητα (time/space complexity) στο πλαίσιο εργασιών Επιστήμης Δεδομένων.

Στη συνέχεια εξετάζονται τα Συστήματα Βάσεων Δεδομένων (database systems), ώστε οι φοιτητές να κατανοήσουν, να ερωτούν και να διαχειρίζονται δομημένα δεδομένα (tables, keys, normalization, SQL), ενώ καλύπτονται επίσης βάσεις NoSQL για αδόμητα ή ημιδομημένα δεδομένα.

Ακολουθεί ενότητα πρακτικών δεξιοτήτων για συνεργατική και συντηρήσιμη ανάπτυξη κώδικα (version control, software management tools) μέσα σε έργα Επιστήμης Δεδομένων που κάνουν χρήση βάσεων δεδομένων, δομών δεδομένων και αλγορίθμων.  
Τέλος, η ενότητα ολοκληρώνεται με πρακτικά παραδείγματα εφαρμογών της Επιστήμης Δεδομένων, λειτουργώντας ως γέφυρα προς πιο προχωρημένες έννοιες.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>- Τρόπος παράδοσης: Εξ αποστάσεως εκπαίδευση με τρεις (3) Ομαδικές Συμβουλευτικές Συναντήσεις (ΟΣΣ) διάρκειας 4 ωρών κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού εξαμήνου, τα Σαββατοκύριακα. - Προσωπική επικοινωνία και ανατροφοδότηση (συμβουλευτικός ρόλος των συνεργαζόμενων διδασκόντων).</p>														
<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: - Εργαλεία απομακρυσμένων συναντήσεων (webex, Teams) Λογισμικό παρουσίασης (PowerPoint, εκπαιδευτικά βίντεο – animations) - Εξειδικευμένο λογισμικό και βάσεις δεδομένων για τα υπό εκπαίδευση αντικείμενα (π.χ. Python κ.ά.)  Επιπλέον, οι φοιτητές χρησιμοποιούν εργαλεία αυτοματισμού γραφείου, φυλλομετρητές ιστού (web browsers) και e-reader για ψηφιακά βιβλία.  Η επικοινωνία με τους φοιτητές υποστηρίζεται από: - 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. - Email και μηνύματα (messaging).</p>														
<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>  <i>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</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>2 εξαμηνιαίες εργασίες (x 30 ώρες)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ατομική μελέτη (25 ώρες x 13 εβδομάδες)</td> <td>325</td> </tr> <tr> <td>Τελικές Εξετάσεις</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)</b></td> <td><b>420</b></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	2 εξαμηνιαίες εργασίες (x 30 ώρες)	60	Ατομική μελέτη (25 ώρες x 13 εβδομάδες)	325	Τελικές Εξετάσεις	3	<b>Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)</b>	<b>420</b>
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Έτους</b>														
3 ΟΣΣ (x 4 ώρες)	12														
2 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες (x 10 ώρες)	20														
2 εξαμηνιαίες εργασίες (x 30 ώρες)	60														
Ατομική μελέτη (25 ώρες x 13 εβδομάδες)	325														
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><b>Αξιολόγηση Φοιτητών – Διαμόρφωση Τελικής Βαθμολογίας</b></p>														

<p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>α. Δύο (2) Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες τύπου quiz πολλαπλής επιλογής (Q), οι οποίες συνεισφέρουν εξίσου στον τελικό βαθμό με ποσοστό 5 % η καθεμία.</p> <p>β. Δύο (2) Εργασίες Εξαμήνου (A) που συνεισφέρουν εξίσου στον τελικό βαθμό με ποσοστό 10 % η καθεμία.</p> <p>Η βαθμολόγηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και των εργασιών ενεργοποιείται μόνον εφόσον ο/η φοιτητής/φοιτήτρια επιτύχει συνολική βαθμολογία ίση ή μεγαλύτερη από τη βάση (<math>\geq 50\%</math>) στις τελικές ή επαναληπτικές εξετάσεις.</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> <p>Τελικός Βαθμός = <math>(Q_1 \times 5\%) + (Q_2 \times 5\%) + (A_1 \times 10\%) + (A_2 \times 10\%) + (E \times 70\%)</math></p> <p><b>Γλώσσα αξιολόγησης:</b> Αγγλικά</p>
--	--

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Thomas H Cormen, Charles E Leiserson, Ronald L Rivest , Clifford Stein: Introduction to Algorithms, 3rd Edition (Mit Press).
- Jon Kleinberg, Eva Tardos: Algorithm Design
- Joel Grus, Data Science from Scratch: First Principles in Python
- Al Sweigart: Automate the Boring Stuff with Python
- Cathy Tanimura: SQL for Data Analysis: Advanced Techniques for Transforming Data into Insights

Επιπλέον ψηφιακό (και πολυμεσικό) υλικό θα διατεθεί online.