

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ, ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ/ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ*	ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ**			
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΤΙΤΛΟΣ Π.Μ.Σ.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	DDCD 101	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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 διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις, Φροντιστηριακές Ασκήσεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις	3(Δ), 2(Φ), 2(Ε)	7.5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Συνιστώμενη προαπαιτούμενη γνώση (προπτυχιακού επιπέδου): Αλγόριθμοι, Δομές Δεδομένων, Γραμμική Άλγεβρα, Πιθανότητες και Στατιστική, Συνδυαστική Βελτιστοποίηση, ή ισοδύναμα.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά. Δύναται να προσφέρεται στην αγγλική γλώσσα αν υπάρχουν διδασκόμενοι της αλλοδαπής.		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι (αγγλικά)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.ceid.upatras.gr/webpages/faculty/zaro/teaching/alg-ds/index.html		

* Στην περίπτωση Διακρατικού, Διδρυματικού ή Διατμηματικού ΠΜΣ συμπληρώνονται όλα τα συμμετέχοντα Τμήματα και χαρακτηρίζεται σε παρένθεση το επισπεύδον, π.χ. Φυσικής (επισπεύδον)

** Συμπληρώνεται μόνο στην περίπτωση Διακρατικού ή Διδρυματικού ΠΜΣ

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 (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι ικανοί να:

- Κατανοεί τεχνικές και εφαρμογές θεμελιωδών και προηγμένων αλγοριθμικών τεχνικών για διαχείριση

μεγάλου όγκου δεδομένων.

- Εφαρμόζει αλγοριθμικές τεχνικές και αποδοτικές υλοποιήσεις για την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων.
- Εφαρμόζει μεθοδολογίες για εκτενή πειραματική ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων καθώς και για πειραματική αξιολόγηση αλγορίθμων σε σύνολα μεγάλου όγκου δεδομένων του πραγματικού κόσμου.

Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:

- Ικανότητα συσχέτισης των δεδομένων με φαινόμενα που παρατηρούνται στον πραγματικό κόσμο, αλλά και να αντιμετωπίζει κριτικά τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων.
- Ικανότητα δημιουργίας και αξιοποίησης αφαιρετικών μοντέλων και διεργασιών που επιτρέπουν την ενσωμάτωση διαδικασιών εξαγωγής συμπερασμάτων σε αλγόριθμους για επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων, με τρόπο που να εξασφαλίζεται καλύτερη κλιμάκωση, ανθεκτικότητα και κατανόησή τους.
- Εμπειρία στον πειραματισμό με διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων του πραγματικού κόσμου, όπως οικονομικά δεδομένα, συλλογές εγγράφων, γεωγραφικά δεδομένων, δεδομένα κοινωνικών δικτύων, κ.λπ.

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

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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή σε προγραμματιστικές τεχνικές επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων (π.χ., MapReduce, Hadoop, Spark)
- Εξερεύνηση Συχνών Ομάδων Αντικειμένων
- Κατακερματισμός Ευαίσθητος ως προς την Τοπικότητα
- Συσταδοποίηση Δεδομένων (clustering)
- Μείωση Διάστασης
- Αλγόριθμοι ανάλυσης συνδέσμων και συσχετίσεων σε τεράστια γραφήματα (π.χ., PageRank)
- Εισαγωγή στα Κοινωνικά Δίκτυα
- Αποδοτικοί Αλγόριθμοι πολύ μεγάλων Γραφημάτων
- Συστήματα Υποδείξεων/Συστάσεων
- Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης για Δεδομένα Ευρείας Κλίμακας
- Αλγόριθμοι για ρευματοροές μεγάλου όγκου δεδομένων
- Υπολογιστική Διαφήμιση
- Πολυπλοκότητα αλγορίθμων μεγάλου όγκου δεδομένων

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο. Φροντιστήρια και εργαστήρια με υποδειγματική επίλυση προβλημάτων.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ	Χρησιμοποιούνται ΤΠΕ τόσο για τη διδασκαλία, όσο και για την επικοινωνία με

<p>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>τους φοιτητές. Οι διαφάνειες του μαθήματος καθώς και συμπληρωματικό βοηθητικό υλικό διατίθενται από την ιστοσελίδα του μαθήματος στους φοιτητές.</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>3*13=39</p>
	<p>Φροντιστήριο</p>	<p>2*13=26</p>
	<p>Εργαστηριακές Ασκήσεις</p>	<p>2*13=26</p>
	<p>Αυτοτελής μελέτη, προετοιμασία και ασκήσεις</p>	<p>3*13=39</p>
	<p>Μελέτη Σαββατοκύριακο</p>	<p>3*13=39</p>
	<p>Προετοιμασία εξετάσεων</p>	<p>6*3=18</p>
<p>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</p>		<p>187</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική (Αγγλικά αν χρειαστεί)</p> <p>Αξιολόγηση (τα κριτήρια βρίσκονται στην ιστοσελίδα του μαθήματος):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συμμετοχή στο μάθημα (υποχρεωτική παρακολούθηση). • Προγραμματιστικές ασκήσεις (15% του τελικού βαθμού). Οι ασκήσεις αυτές έχουν στόχο την εξοικείωση, εξάσκηση και απόκτηση εμπειρίας στην πρακτική διαχείριση μεγάλων συνόλων δεδομένων του πραγματικού κόσμου. • Εξέταση σε παρουσίαση θέματος τεχνολογικής αιχμής, με αντίστοιχη μελέτη και ανάλυση της βιβλιογραφίας (35% του τελικού βαθμού). Οι παρουσιάσεις είναι ατομικές και έχουν στόχο την εξοικείωση, εξάσκηση και απόκτηση εμπειρίας σε θέματα τεχνολογικής αιχμής. • Τελική εξέταση (50% του τελικού βαθμού). Η τελική εξέταση είναι προφορική (και εφόσον χρειαστεί γραπτή) διαβαθμισμένης δυσκολίας με αφορμή την παρουσίαση θέματος τεχνολογικής αιχμής, η οποία περιλαμβάνει επίσης ερωτήσεις σύντομης απάντησης εφ' όλης της ύλης, επίλυση προβλημάτων με ανάπτυξη αλγορίθμων, καθώς και αποδείξεις ορθότητας και πολυπλοκότητας αλγορίθμων. 	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey D. Ullman: Mining of Massive Datasets, 2nd edition, Cambridge University Press (2014).
- Steven Skiena. The Data Science Design Manual, Springer (2017).
- Avrim Blum, John Hopcroft and Ravindran Kannan: Foundations of Data Science (2017).
- Reza Zafarani, Mohammad Ali Abbasi, Huan Liu: Social Media Mining – An Introduction. Cambridge University Press (2014)
- Jimmy Lin and Chris Dyer: Data-Intensive Text Processing with MapReduce. Morgan & Claypool Publishers (2010).
- Διδακτικές σημειώσεις και διαφάνειες που αναρτώνται στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- IEEE Transactions on Data Engineering.
- Algorithmica, Springer.
- VLDB Journal

- IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence
- Machine Learning, Springer
- Data Mining and Knowledge Discovery
- Data Science Journal
- International Journal of Data Science and Analytics, Springer
- Artificial Intelligence, Elsevier
- Journal of Big Data, Springer
- Big Data Research, Elsevier

-Συναφή πρακτικά επιστημονικών συνεδρίων:

- IEEE Int'l Conference on Data Engineering
- IEEE Int'l Conference on Data Mining
- Intl. Conf. on Very Large Databases
- ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval
- ACM Symposium on Principles of Database Systems
- Int'l World Wide Web Conference
- ACM SIGMOD Int'l Conference on Management of Data
- ACM SIGKDD Int'l Conference on Knowledge Discovery and Data Mining
- ACM Int'l Conference on Web Search and Data Mining
- SIAM Int'l Conference on Data Mining
- Int'l Conference on Computational Statistics