



Master of Science in  
Artificial Intelligence  
and Data Analytics

University of Macedonia  
School of Information Sciences  
Department of Applied Informatics

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
Σχολή Επιστημών Πληροφορίας  
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

Οδηγός Σπουδών  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
**Τεχνητή Νοημοσύνη  
και Επιστήμη των Δεδομένων**  
*MSc in Artificial Intelligence  
and Data Analytics*

Ακαδημαϊκό Έτος 2021-2022  
Θεσσαλονίκη

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	3
2. Αντικείμενο-Σκοπός.....	3
3. Μεταπτυχιακός Τίτλος.....	3
4. Χρονική Διάρκεια.....	3
5. Πρόγραμμα Σπουδών .....	4
5.1 Δομή και Περιεχόμενο Προγράμματος.....	4
5.2 Πρόγραμμα Μαθημάτων .....	4
5.3 Παρακολούθηση Προγράμματος Σπουδών .....	5
5.4 Δικαιώματα και Υποχρεώσεις Φοιτητών .....	6
5.5 Υποχρεώσεις Διδασκόντων .....	6
5.6 Εξετάσεις και Βαθμολογία Φοιτητών .....	7
5.7 Αξιολόγηση Μαθημάτων και Διδασκόντων.....	7
5.8 Θέματα σχετικά με διαγραφέντες φοιτητές .....	8
6. Πρόγραμμα Μαθημάτων Ακαδημαϊκού Έτους 2020-2021.....	9
7. Περιγράμματα Μαθημάτων.....	10
Εξάμηνο Α' .....	10
Πιθανοτική Μοντελοποίηση και Συλλογιστική.....	10
Μηχανική Μάθηση και Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας.....	12
Υπολογιστική Βελτιστοποίηση .....	14
Διερευνητική Ανάλυση και Οπτικοποίηση Δεδομένων .....	16
Εξάμηνο Β' .....	18
Δίκτυα Υπολογιστών για Δεδομένα Μεγάλου Όγκου.....	18
Σχεδιασμός και Χρονοπρογραμματισμός .....	20
Εξόρυξη γνώσης και Αναλυτική Δεδομένων Μάθησης .....	22
Ανάλυση Δικτύων και Εξόρυξη Γνώσης από τον Παγκόσμιο Ιστό .....	24
8 Διαδικασία Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας .....	26
9 Αριστεία και Βραβεία Προόδου 1 <sup>ου</sup> έτους.....	28
10 Βαθμός Διπλώματος.....	28

## **1. Εισαγωγή**

Στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, της Σχολής Επιστημών Πληροφορίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2019 – 2020 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) με τίτλο «Τεχνητή Νοημοσύνη και Αναλυτική Δεδομένων» ("MSc in Artificial Intelligence and Data Analytics").

## **2. Αντικείμενο-Σκοπός**

1. Το Π.Μ.Σ. στην Τεχνητή Νοημοσύνη και Αναλυτική Δεδομένων έχει ως αντικείμενο την παροχή εκπαίδευσης μεταπτυχιακού επιπέδου στο χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης και Αναλυτικής Δεδομένων, έτσι ώστε οι διπλωματούχοι του Π.Μ.Σ. να αποκτήσουν ισχυρό επιστημονικό υπόβαθρο, εμπειρία και τεχνογνωσία για την υιοθέτηση βέλτιστων λύσεων και πρακτικών σε προβλήματα που απαιτούν συλλογιστική και λήψη αποφάσεων βασισμένη στη διαχείριση, ανάλυση, επεξεργασία και αξιοποίηση μεγάλου όγκου δεδομένων.

Οι σκοποί του Π.Μ.Σ. στην Τεχνητή Νοημοσύνη και Αναλυτική Δεδομένων είναι οι εξής:

- Παροχή υψηλού επιπέδου δωρεάν μεταπτυχιακών σπουδών.
  - Παροχή γνώσης στις σύγχρονες εξελίξεις του χώρου που άπτεται της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Αναλυτικής Δεδομένων.
  - Προετοιμασία για σπουδές διδακτορικού επιπέδου.
  - Δημιουργία επιστημόνων με το απαιτούμενο θεωρητικό και τεχνολογικό υπόβαθρο για συμμετοχή σε δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης και σταδιοδρομία στον ιδιωτικό, τον δημόσιο και τον ακαδημαϊκό τομέα.
2. Όλοι οι συντελεστές που συμμετέχουν στο Π.Μ.Σ. αναλαμβάνουν την ευθύνη να προωθούν το κριτήριο της ποιότητας σε κάθε μορφής δραστηριότητα, να επιδιώκουν τη συνεχή βελτίωση στον τρόπο διδασκαλίας και να μεταφέρουν νέα γνώση στους θεραπευόμενους από το πρόγραμμα επιστημονικούς τομείς.

## **3. Μεταπτυχιακός Τίτλος**

Το Π.Μ.Σ. απονέμει Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.) με τίτλο «Τεχνητή Νοημοσύνη και Αναλυτική Δεδομένων» ("MSc in Artificial Intelligence and Data Analytics"), χωρίς ειδικεύσεις.

## **4. Χρονική Διάρκεια**

Η ελάχιστη χρονική διάρκεια για την απονομή του Δ.Μ.Σ. ορίζεται σε τέσσερα (4) εξάμηνα φοίτησης. Δεν παρέχεται δυνατότητα μερικής φοίτησης.

## 5. Πρόγραμμα Σπουδών

### 5.1 Δομή και Περιεχόμενο Προγράμματος

Το Π.Μ.Σ. διαρκεί τέσσερα (4) ακαδημαϊκά εξάμηνα. Τα δύο πρώτα, αφορούν τη διδασκαλία και εξέταση των μαθημάτων, ενώ τα δύο τελευταία αφορούν την εκπόνηση Διπλωματικής Εργασίας. Οι ελάχιστες διδακτικές ώρες ανά μάθημα είναι 39, μη συμπεριλαμβανομένων των τελικών και επαναληπτικών εξετάσεων, και κατανέμονται σε 13 εβδομάδες.

Το Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο του Π.Μ.Σ. (χρονικές περίοδοι διδασκαλίας, αναπληρώσεων και εξετάσεων) συμβαδίζει με αυτό του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος, όπως αυτό αποφασίζεται από το Πρυτανικό Συμβούλιο του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Σε έκτακτες περιστάσεις είναι δυνατή η τροποποίηση του ακαδημαϊκού ημερολογίου του Π.Μ.Σ., με τεκμηριωμένη εισήγηση της Συντονιστικής Επιτροπής και απόφαση της Συνέλευσης Τμήματος.

Για την απόκτηση του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών ο μεταπτυχιακός φοιτητής<sup>1</sup> θα πρέπει να παρακολουθήσει και να εξετασθεί επιτυχώς στα 8 υποχρεωτικά μαθήματα του Π.Μ.Σ. και να ολοκληρώσει επιτυχώς την εκπόνηση Διπλωματικής Εργασίας. Η παρακολούθηση και εξέταση των μαθημάτων γίνεται στα εξάμηνα Α' και Β'. Μετά το πέρας της επαναληπτικής εξεταστικής του Σεπτεμβρίου ο φοιτητής μπορεί να αναλάβει Διπλωματική Εργασία, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 5.7 του Κανονισμού του Π.Μ.Σ., εφόσον χρωστά μέχρι 2 μαθήματα, ωστόσο η εξέταση στη Διπλωματική Εργασία γίνεται μόνον εφόσον έχει εξετασθεί επιτυχώς σε όλα τα μαθήματα. Η εξέταση στη Διπλωματική Εργασία θα πραγματοποιείται κατά τις εξεταστικές περιόδους των μαθημάτων και όχι πριν από την πρώτη εξεταστική περίοδο του Δ' εξαμήνου.

Το σύνολο των Πιστωτικών Μονάδων των μαθημάτων του Π.Μ.Σ. είναι 120 πιστωτικές Μονάδες (ECTS) και συγκεκριμένα 30 πιστωτικές μονάδες (ECTS) ανά εξάμηνο, δηλαδή 7,5 πιστωτικές μονάδες (ECTS) ανά μάθημα και 60 πιστωτικές μονάδες (ECTS) για τη Διπλωματική Εργασία.

Όλα τα μαθήματα του προγράμματος διδάσκονται 3 ακαδημαϊκές ώρες την εβδομάδα, με δύο 15λεπτα διαλείμματα ενδιάμεσα, είτε στην Ελληνική είτε στην Αγγλική γλώσσα.

Η μέγιστη χρονική διάρκεια για την απονομή του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών ορίζεται σε έξι (6) εξάμηνα. Με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος είναι δυνατή η παράταση της μέγιστης χρονικής διάρκειας για δύο (2) ακόμη εξάμηνα, κατόπιν αίτησης του φοιτητή. Μετά την έγκριση της παράτασης ανανεώνεται η εγγραφή του μεταπτυχιακού φοιτητή στο Π.Μ.Σ..

Κατόπιν αίτησης μεταπτυχιακού φοιτητή, είναι δυνατόν να του χορηγηθεί αναστολή φοίτησης, με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος, για μέχρι δύο διδακτικά εξάμηνα και μόνο για αποδεδειγμένα σοβαρούς λόγους (π.χ. υγείας, στράτευσης, οικογενειακούς λόγους). Στην αίτηση πρέπει να αναγράφονται τα εξάμηνα για τα οποία αιτείται ο φοιτητής την αναστολή φοίτησης καθώς και οι λόγοι, οι οποίοι πρέπει να τεκμηριώνονται με τα σχετικά δικαιολογητικά.

Η διάρκεια αναστολής φοίτησης δεν προσμετράται στο συνολικό χρόνο φοίτησης στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών.

### 5.2 Πρόγραμμα Μαθημάτων

Το πρόγραμμα μαθημάτων του Π.Μ.Σ. και η έναρξή τους ανακοινώνεται από τη Γραμματεία του Π.Μ.Σ. και περιλαμβάνεται στον Οδηγό Σπουδών του. Η διδασκαλία των μαθημάτων διεξάγεται κατά κύριο λόγο πρωινές και μεσημεριανές ώρες.

Το Πρόγραμμα Μαθημάτων είναι το παρακάτω:

<sup>1</sup> Όροι όπως φοιτητής, διδάσκων, κλπ, χρησιμοποιούνται στο κείμενο χωρίς να υποδηλώνουν το φύλο του ατόμου.

**Α' εξάμηνο (Σύνολο ECTS 30)**

Τίτλος Μαθήματος	Πιστωτικές μονάδες (ECTS)
1. Πιθανοτική μοντελοποίηση και συλλογιστική (Probabilistic modelling and reasoning)	7,5
2. Μηχανική μάθηση και επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Machine learning and natural language processing)	7,5
3. Υπολογιστική βελτιστοποίηση (Computational optimization)	7,5
4. Διερευνητική ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων (Exploratory data analysis and visualization)	7,5

**Β' εξάμηνο (Σύνολο ECTS 30)**

Τίτλος Μαθήματος	Πιστωτικές μονάδες (ECTS)
5. Δίκτυα υπολογιστών για δεδομένα μεγάλου όγκου (Computer networks for big data)	7,5
6. Σχεδιασμός και χρονοπρογραμματισμός (Planning and scheduling)	7,5
7. Εξόρυξη γνώσης και αναλυτική δεδομένων μάθησης (Data mining and learning analytics)	7,5
8. Ανάλυση Δικτύων και Εξόρυξη Γνώσης από τον Παγκόσμιο Ιστό (Network Analysis and Web Mining)	7,5

**Γ' εξάμηνο(Σύνολο ECTS 30)**

	Πιστωτικές μονάδες (ECTS)
Διπλωματική Εργασία (έναρξη)	30

**Δ' εξάμηνο(Σύνολο ECTS 30)**

	Πιστωτικές μονάδες (ECTS)
Διπλωματική Εργασία (περάτωση)	30

Η γλώσσα διδασκαλίας των μαθημάτων είναι η Ελληνική ή η Αγγλική. Η γλώσσα συγγραφής της Διπλωματικής Εργασίας είναι η Αγγλική.

**5.3 Παρακολούθηση Προγράμματος Σπουδών**

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές είναι υποχρεωμένοι να παρακολουθούν τις παραδόσεις, τα εργαστήρια και άλλες δραστηριότητες, που προβλέπονται για κάθε μάθημα, υπογράφοντας στο σχετικό παρουσιολόγιο. Το όριο απουσιών που δικαιούται ο κάθε μεταπτυχιακός φοιτητής είναι μέχρι τρεις (3) παραδόσεις, δικαιολογημένες ή μη. Για αριθμό απουσιών πέρα από τις τρεις (3) παραδόσεις σε ένα μάθημα, ο φοιτητής επαναλαμβάνει την παρακολούθηση του μαθήματος αυτού.

**Για να θεωρηθεί η εξέταση ενός μαθήματος επιτυχής είναι στην κρίση του/ης διδάσκοντος/ουσας να θέσει ως απαίτηση ο φοιτητής/τρια να συγκεντρώσει το 50% του ποσοστού της τελικής εξέτασης και το 50% του ποσοστού των ασκήσεων/εργασιών αντίστοιχα.**

Μέρος του προγράμματος (ως το 35%) μπορεί να προσφέρεται εξ αποστάσεως (παρ. 3, άρθρο 30, ν. 4485/2017), με τη σύμφωνη γνώμη του Διευθυντή Π.Μ.Σ. και της Συντονιστικής Επιτροπής και με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος.

#### 5.4. Δικαιώματα και Υποχρεώσεις Φοιτητών

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές έχουν όλα τα δικαιώματα και τις παροχές που προβλέπονται και για τους φοιτητές του πρώτου κύκλου σπουδών, πλην του δικαιώματος παροχής δωρεάν διδακτικών συγγραμμάτων.

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές που γίνονται δεκτοί στο Π.Μ.Σ. είναι υποχρεωμένοι:

1. Να παρακολουθούν τα μαθήματα του ισχύοντος προγράμματος σπουδών, υπογράφοντας στο σχετικό παρουσιολόγιο.
2. Να υποβάλλουν μέσα στις προβλεπόμενες προθεσμίες τις απαιτούμενες εργασίες για το κάθε μάθημα.
3. Να προσέρχονται στις προβλεπόμενες εξετάσεις.
4. Να σέβονται και να τηρούν τις αποφάσεις των οργάνων του Π.Μ.Σ. καθώς και την ακαδημαϊκή δεοντολογία.
5. Να υποβάλλουν στη Γραμματεία, πριν από την αξιολόγηση της Διπλωματικής Εργασίας, υπεύθυνη δήλωση ότι δεν εμπεριέχονται στοιχεία λογοκλοπής και δεν παραβιάζονται οι διατάξεις περί διανοητικής ιδιοκτησίας.

Η μη τήρηση των παραπάνω, χωρίς σοβαρή και τεκμηριωμένη δικαιολογία, αποτελεί αιτία απορριπτικού βαθμού ή αποκλεισμού από το Π.Μ.Σ. Συγκεκριμένα, οι ποινές που επιβάλλονται εάν συλληφθούν να αντιγράφουν σε Εργασίες, Εξετάσεις ή στη Διπλωματική Εργασία είναι οι εξής:

##### A) Εξετάσεις /Εργασίες/Ασκήσεις εξαμήνων

Φοιτητής που διαπιστώνεται ότι αντιγράφει στις εξετάσεις ή υποπίπτει σε λογοκλοπή κατά την εκπόνηση εργασιών/ασκήσεων εξαμήνων θα λαμβάνει απορριπτικό βαθμό στο αντίστοιχο μάθημα. Σε περίπτωση υποτροπής στο ίδιο ή σε άλλο μάθημα, αποβάλλεται από το Π.Μ.Σ. μετά από απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος.

##### B) Διπλωματική εργασία

Με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος φοιτητής που διαπιστώνεται ότι υποπίπτει σε λογοκλοπή κατά την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας αποβάλλεται από το Π.Μ.Σ. Εάν έχει ήδη αποφοιτήσει ανακαλείται το Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών και προωθείται το θέμα στο Δικαστικό Γραφείο του Πανεπιστημίου για την έναρξη των ανάλογων νομικών διαδικασιών.

#### 5.5. Υποχρεώσεις Διδασκόντων

Ο υπεύθυνος για τη διδασκαλία μαθήματος στο Π.Μ.Σ. είναι υποχρεωμένος:

1. Να τηρεί με επιμέλεια το πρόγραμμα και το ωράριο των παραδόσεων του μαθήματος.
2. Να ελέγχει αν οι φοιτητές που είναι παρόντες και μόνο αυτοί έχουν υπογράψει στο παρουσιολόγιο.
3. Να καθορίζει το περιεχόμενο του μεταπτυχιακού μαθήματος με τρόπο που αυτό να είναι έγκυρο και σύμφωνο με τις τρέχουσες εξελίξεις. Να χρησιμοποιεί διεθνώς καθιερωμένα και σύγχρονα, μεταπτυχιακού και όχι προπτυχιακού επιπέδου, συγγράμματα και επιστημονικά άρθρα στα πλαίσια της ύλης του μαθήματος (σε καμιά περίπτωση προπτυχιακού επιπέδου συγγράμματα δεν υποκαθιστούν τα ενδεικνυόμενα μεταπτυχιακού επιπέδου).
4. Να μην υποκαθιστά την ευθύνη για την προετοιμασία των δικών του παραδόσεων με προσκεκλημένους ομιλητές ή εργασίες βιβλιοθήκης.
5. Να τηρεί τουλάχιστον δύο ώρες γραφείου την εβδομάδα, που θα επιτρέπουν την απρόσκοπτη επικοινωνία των φοιτητών μαζί του για θέματα που άπτονται των σπουδών τους και του συγκεκριμένου μαθήματος.

6. Να υποβάλλει προς διανομή στη Γραμματεία του Π.Μ.Σ. το αναλυτικό πρόγραμμα (syllabus), που θα καλύπτει σε εβδομαδιαία βάση την ύλη για κάθε ενότητα του μαθήματος και τη σχετική σύγχρονη βιβλιογραφία και αρθρογραφία.
7. Να σέβεται και να τηρεί τις αποφάσεις των οργάνων του Π.Μ.Σ. καθώς και την ακαδημαϊκή δεοντολογία.
8. Να αποδέχεται τον ορισμό του από τη Συνέλευση του Τμήματος ως Συμβούλου Σπουδών μεταπτυχιακών φοιτητών. Ο Σύμβουλος Σπουδών έχει την ευθύνη της παροχής συμβουλών προς τους φοιτητές σχετικά με τις σπουδές, την επιλογή μαθημάτων, τη Διπλωματική Εργασία και συναφή θέματα. Ο ορισμός πραγματοποιείται με την έναρξη κάθε νέου κύκλου και διαρκεί καθ' όλη τη διάρκεια φοίτησης του μεταπτυχιακού φοιτητή.

### 5.6. Εξετάσεις και Βαθμολογία Φοιτητών

1. Η αξιολόγηση των φοιτητών για κάθε μάθημα γίνεται από το διδάσκοντα με συνδυασμό εργασιών και εξετάσεων προόδου. Η αξιολόγηση επιδόσεων τους γίνεται από το μηδέν (0) ως το δέκα (10) με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου.
2. Η κλίμακα κατανομής των βαθμών για την ταξινόμηση του τίτλου σπουδών είναι:  
ΑΡΙΣΤΑ: 8,50 ΕΩΣ 10,00  
ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ: 6,50 ΕΩΣ 8,49  
ΚΑΛΩΣ: 5,00 ΕΩΣ 6,49
3. Οι γραπτές τελικές εξετάσεις πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια των τριών τελευταίων εβδομάδων κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου.
4. Ο τελικός βαθμός κάθε μαθήματος προκύπτει από γραπτές τελικές εξετάσεις ή εκπόνηση εργασιών ή συνδυασμό των δύο μεθόδων.
5. Υπάρχει μόνο μία επαναληπτική εξεταστική περίοδος, η περίοδος του Σεπτεμβρίου, η οποία εξυπηρετεί τα μαθήματα του Α' και Β' εξαμήνου.
6. Μετά το πέρας του πρώτου έτους φοίτησης, ο φοιτητής θα πρέπει να έχει εξεταστεί επιτυχώς στο 50% των μαθημάτων του προγράμματος, ενώ με το πέρας του δεύτερου έτους θα πρέπει να έχει εξεταστεί επιτυχώς στο σύνολο των μαθημάτων του προγράμματος, διαφορετικά αποβάλλεται από το Π.Μ.Σ. με απόφαση της Συνέλευσης Τμήματος.
6. Οι διδάσκοντες υποχρεούνται να εκδίδουν τα αποτελέσματα των εξετάσεων εντός διαστήματος 15 ημερών από την ημέρα εξέτασης.

### 5.7 Αξιολόγηση Μαθημάτων και Διδασκόντων

Με ευθύνη της Γραμματείας του Π.Μ.Σ. κατά τις δύο τελευταίες διαλέξεις κάθε μαθήματος οι μεταπτυχιακοί φοιτητές αξιολογούν το μάθημα και τους διδάσκοντες αυτού μέσω ερωτηματολογίου, έντυπου ή ηλεκτρονικού, που συμπληρώνουν. Το σχετικό ερωτηματολόγιο καλύπτει το μάθημα ως προς το περιεχόμενο, τον τρόπο διδασκαλίας, το βαθμό συσχέτισής του με την πράξη και τις αρχές και τη φιλοσοφία του Π.Μ.Σ.

Η αξιολόγηση του διδάσκοντα από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές γίνεται με κριτήρια τις γνώσεις και την ικανότητα μετάδοσής τους στους φοιτητές, την προετοιμασία του, τη χρησιμοποίηση της πλέον σύγχρονης διεθνώς καθιερωμένης - για υψηλού επιπέδου μεταπτυχιακές σπουδές - βιβλιογραφίας, την προθυμία του να απαντά σε ερωτήσεις, την έγκαιρη βαθμολόγηση και επιστροφή εργασιών και γραπτών εξετάσεων, την τήρηση των ωρών διδασκαλίας του μαθήματος και των ωρών γραφείου κλπ .

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης αποστέλλονται από τη Γραμματεία του Π.Μ.Σ. στη ΜΟΔΙΠ, που με τη σειρά της ενημερώνει την ΟΜΕΑ και τον διευθυντή του Π.Μ.Σ. Ο διευθυντής του Π.Μ.Σ. τα γνωστοποιεί στη Συντονιστική Επιτροπή. Επιπλέον, αποστέλλεται στο διδάσκοντα ο πίνακας της αξιολόγησης με τις τυχόν παρατηρήσεις και το συγκριτικό πίνακα. Στη διαδικασία των παραπάνω γνωστοποιήσεων διαφυλάσσονται τα προσωπικά δεδομένα των εμπλεκόμενων.

Για τις περιπτώσεις με σοβαρά παράπονα φοιτητών, με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος λαμβάνονται τα ενδεδειγμένα μέτρα (σύσταση, αφαίρεση του δικαιώματος διδασκαλίας) για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που έχουν διαπιστωθεί.

Για τις περιπτώσεις στις οποίες συνεχίζεται η διεξαγωγή μαθήματος με τρόπο που δημιουργεί προβλήματα στην εύρυθμη λειτουργία του Π.Μ.Σ., η Συντονιστική Επιτροπή εισηγείται την αντικατάσταση του διδάσκοντα στη Συνέλευση του Τμήματος, η οποία και λαμβάνει τη σχετική απόφαση.

### **5.8 Θέματα σχετικά με διαγραφέντες φοιτητές**

1. Φοιτητές του Π.Μ.Σ. που διαγραφούν για οποιοδήποτε λόγο, εκτός από πειθαρχικά παραπτώματα, έχουν το δικαίωμα να κάνουν αίτηση για να γίνουν δεκτοί για φοίτηση εξαρχής, σε κάθε νέα έναρξη κύκλου σπουδών.
2. Στην περίπτωση που ένας τέως φοιτητής γίνει εκ νέου δεκτός στο Π.Μ.Σ., υποχρεούται να ξεκινήσει από το πρώτο εξάμηνο, ενώ του αναγνωρίζονται μαθήματα στα οποία είχε εξεταστεί επιτυχώς.

## 6. Πρόγραμμα Μαθημάτων Ακαδημαϊκού Έτους 2020-2021

### Εξάμηνο Α'

α/α	Μάθημα	Διδάσκοντες
[1]	Πιθανοτική μοντελοποίηση και συλλογιστική (Probabilistic modelling and reasoning)	<b>Χρήστου-Βαρσακέλης Δημήτριος</b> , Καθηγητής
[2]	Μηχανική μάθηση και επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Machine learning and natural language processing)	<b>Κωνσταντίνος Μαργαρίτης</b> , Καθηγητής <b>Γιάννης Ρεφανίδης</b> , Καθηγητής <b>Νικόλαος Σαμαράς</b> , Καθηγητής
[3]	Υπολογιστική βελτιστοποίηση (Computational optimization)	<b>Νικόλαος Σαμαράς</b> , Καθηγητής <b>Άγγελος Σιφαλέρας</b> , Αναπληρωτής Καθηγητής
[4]	Διερευνητική Ανάλυση και Οπτικοποίηση Δεδομένων (Exploratory Data Analysis and Visualization)	<b>Γεώργιος Ευαγγελίδης</b> , Καθηγητής

### Εξάμηνο Β'

α/α	Μάθημα	Διδάσκοντες
[1]	Δίκτυα Υπολογιστών για Δεδομένα Μεγάλου Όγκου (Computer Networks for Big Data)	<b>Παναγιώτης Παπαδημητρίου</b> , Επίκουρος Καθηγητής
[2]	Σχεδιασμός και χρονοπρογραμματισμός (Planning and Scheduling)	<b>Γιάννης Ρεφανίδης</b> , Καθηγητής <b>Ηλίας Σακελλαρίου</b> , Επίκουρος Καθηγητής
[3]	Εξόρυξη γνώσης και αναλυτική δεδομένων Μάθησης (Data mining and learning analytics)	<b>Μαρία Σατρατζέμη</b> , Καθηγήτρια
[4]	Ανάλυση Δικτύων και Εξόρυξη Γνώσης από τον Παγκόσμιο Ιστό (Network Analysis and Web Mining)	<b>Γεωργία Κολωνιάρη</b> , Επίκουρη Καθηγήτρια

## 7. Περιγράμματα Μαθημάτων

### Εξάμηνο Α'

#### Πιθανοτική Μοντελοποίηση και Συλλογιστική

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AIDA 101	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	A
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΠΙΘΑΝΟΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
	Διαλέξεις	3	7,5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Μαθηματική Ανάλυση, Γραμμική Άλγεβρα, Πιθανότητες, Στατιστική (σε προπτυχιακό επίπεδο). Καλή γνώση της Python ή/και MATLAB/Octave.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://piazza.com/uom.gr/fall2021/aida_1/home">piazza.com/uom.gr/fall2021/aida_1/home</a>		

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

- Γνώσεις
  - Το μάθημα καλύπτει το απαραίτητο υπόβαθρο από τα εφαρμοσμένα μαθηματικά, τη θεωρία πιθανοτήτων και τη στατιστική (εστιάζοντας στην πιθανοτική μοντελοποίηση και συλλογιστική), το οποίο θα χρειαστούν οι φοιτητές/τριες α) για την επιτυχή ολοκλήρωση του ΠΜΣ αλλά και β) για να μπορέσουν να αναπτύξουν τα ερευνητικά τους ενδιαφέροντα σε πύο συγκεκριμένες περιοχές της Μηχανικής Μάθησης, της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Επιστήμης Δεδομένων.
- Δεξιότητες
 

Οι φοιτητές/τριες που ολοκληρώνουν με επιτυχία το μάθημα θα μπορούν να:

  - Μοντελοποιούν και να επιλύουν προβλήματα συμπερασματικής ξεκινώντας από βασικές αρχές
  - Κατανοούν τις μεθόδους maximum likelihood και Bayesian για εκτίμηση παραμέτρων, και να παράγουν τις σχετικές εξισώσεις για συγκεκριμένα προβλήματα.
  - Κατανοούν τις διαφορές ανάμεσα σε διάφορα μοντέλα λανθάνουσων μεταβλητών (latent variable) να κατασκευάζουν αντίστοιχες εξισώσεις ελάχιστης προσδοκίας (EM), και να εκτελούν τους κατάλληλους υπολογισμούς.
  - Σχεδιάζουν, εκτιμούν και να αξιολογούν μοντέλα δικτύων πεποιθήσεων (belief network models).
  - Εκτελούν πειραματικές διερευνήσεις δεδομένων και μοντέλων, και να εξαγάγουν συμπεράσματα από αυτές.

#### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία

#### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Πιθανότητα (ενδεχόμενα, διακριτές τ. μεταβλητές, από κοινού και υπο συνθήκη κατανομές).
- Διακριτά δίκτυα πεποιθήσεων, συμπερασματική
- Εκτίμηση παραμέτρων: Μέγιστη Πιθανοφάνεια

- Μοντέλα λανθάνουσων μεταβλητών (μίγματα μοντέλων, αλγόριθμος EM, Ανάλυση παραγόντων, Ανάλυση Ανεξάρτητων Συνιστωσών - ICA)\
- Δυναμικά μοντέλα λανθάνουσων μεταβλητών (κρυφά Μαρκοβιανά μοντέλα, φίλτρα Kalman)
- Θεωρία Πληροφορίας: Εντροπία, αμοιβαία πληροφορία, κωδικοποίηση πηγής, Kullback-Leibler divergence
- Προσεγγιστική συμπερασματική: MCMC, μέθοδοι μεταβολών (Variational Methods)
- Μέθοδοι δειγματοληψίας
- Μπεϋσιανές μέθοδοι για συμπερασματική παραμέτρων και σύγκριση υποδειγμάτων.

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις με φυσική παρουσία (πρόσωπο με πρόσωπο).		
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές με email</li> <li>• Ιστοσελίδα μαθήματος με χώρο συζητήσεων, αποθετήριο υλικού και αυτόματες ενημερώσεις (push notifications) προς τους φοιτητές.</li> <li>• Δυνατότητα τηλεδιασκέψεων με Google Meet</li> </ul>		
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	
	Διαλέξεις	39	
	Μελέτη	80	
	Εκπόνηση εργασιών	90	
	Τελικές εξετάσεις	3	
	Σύνολο Μαθήματος	<b>212 ώρες</b>	
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης:          Τελική γραπτή εξέτασης (50%)          Ενδιάμεση εξέταση/πρόοδος (30%)          Ασκήσεις (20%)</p> <p>Οι μονάδες των ασκήσεων θα λαμβάνονται υπόψη μόνο σε περίπτωση που ο φοιτητής έχει ξεπεράσει τη «βάση» στην ενδιάμεση και τελική γραπτή εξέταση (δηλαδή πρέπει να έχει λάβει τουλάχιστον 40 από τις 80 ποσοστιαίες μονάδες που αντιστοιχούν στις δύο γραπτές εξετάσεις).          Οι ασκήσεις θα αποτελούνται από (περίπου) εβδομαδιαία σετ προβλημάτων που θα πρέπει να λυθούν και να υποβληθούν ηλεκτρονικά στο διδάσκοντα, σε συγκεκριμένες ημερομηνίες. Το σετ ασκήσεων με το χαμηλότερο βαθμό δε θα ληφθεί υπ' όψη.</p>		

**ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:
- "Bayesian Reasoning and Machine Learning", David Barber, Cambridge University Press, 2012.
  - "Pattern Recognition and Machine Learning", C. M. Bishop, Springer, 2006.
- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:
- Journal of Machine Learning Research
  - Expert Systems with Applications
  - Applied Soft Computing
  - International Journal of Intelligent Systems

## Μηχανική Μάθηση και Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AIDA102	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>A</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
	Διαλέξεις	3	7,5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://openeclass.uom.gr/courses/AID105/">https://openeclass.uom.gr/courses/AID105/</a>		

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

- Γνώσεις
  - Βασικοί αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης.
  - Σχεδίαση και εκπαίδευση νευρωνικών δικτύων.
  - Βασικές εργασίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας.
- Δεξιότητες
  - Χρήση εργαλείων μηχανικής μάθησης για επίλυση πραγματικών προβλημάτων. Ενδεικτικά αναφέρονται σχετικές βιβλιοθήκες της γλώσσας Python (SciKit-learn), βαθιά νευρωνικά δίκτυα TensorFlow/Keras και πλατφόρμες μεγάλης κλίμακας Hadoop/Spark.
  - Χρήση βιβλιοθηκών της γλώσσας Python (π.χ., nltk) για επίλυση προβλημάτων που απαιτούν επεξεργασία φυσικής γλώσσας, τόσο με χρήση τυπικών περιγραφών όσο και με στατιστικά μοντέλα.
- Ικανότητες
  - Ικανότητα εκπόνησης έργων ανάλυσης δεδομένων και μηχανικής μάθησης

### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία.

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Βασικές και προχωρημένες έννοιες μηχανικής μάθησης. Μηχανική μάθηση με δεδομένα μεγάλης κλίμακας. Βαθιά νευρωνικά δίκτυα. Συνελκτικά δίκτυα. Επαναλαμβανόμενα και επαναληπτικά δίκτυα. Μάθηση αναπαραστάσεων. Κωδικοποίηση/αποκωδικοποίηση. Βιβλιοθήκες Python για μηχανική μάθηση (scikit-learn, Tensorflow, PyTorch, κλπ).
- Κανονικές εκφράσεις. Εξαγωγή δομημένης πληροφορίας από ελεύθερο κείμενο. N-γράμματα. Γλωσσικά μοντέλα. Εφαρμογές: Ταξινόμηση κειμένου, Αυτόματη μετάφραση, Αυτόματη περίληψη. Παραγωγή φυσικής γλώσσας. Συστήματα διαλόγου. Βιβλιοθήκες Python για επεξεργασία φυσικής γλώσσας (π.χ., nltk). Τυπική θεωρία γλωσσών. Λέξεις και μετατροπές. Επαυξημένες Γραμματικές. Συντακτική ανάλυση.

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις με φυσική παρουσία (πρόσωπο με πρόσωπο).	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται παντού στο μάθημα. Ειδικότερα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση ηλεκτρονικών διαφανειών στις διαλέξεις</li> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές με email</li> <li>• Διαμοιρασμό υλικού μαθήματος για online προβολή</li> <li>• Δυνατότητα τηλεδιασκέψεων με Hangout ή Skype</li> </ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας</b>

	<b>Εξαμήνου</b>	
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη	60
	Εκπόνηση εργασιών	120
	Τελικές εξετάσεις	3
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης: Γραπτές εξετάσεις (50%) – Αξιολόγηση γραπτών εργασιών (50%)  Οι γραπτές εξετάσεις περιλαμβάνουν: Ασκήσεις.  Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος</p>	

**(1) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ***- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*

- Machine Learning: A Bayesian and Optimization Perspective (Net Developers) (1<sup>st</sup> Edition, 2015), by Sergios Theodoridis, Academic Press.
- Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series) (2016), by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press.
- Speech and language processing (2<sup>nd</sup> edition, 2008), by Daniel Jurafsky & James H. Martin, Prentice Hall
- Pattern Recognition and Machine Learning (2011), by Christopher M. Bishop, Springer.
- The elements of statistical learning (2<sup>nd</sup> edition, 2016), by Trevor Hastie and Jerome Friedman, Springer.
- Bayesian Speech and Language Processing (1<sup>st</sup> edition, 2015), by Shinji Watanabe and Jen-Tzung Chien, Cambridge University Press.
- Natural Language Processing with Python – Analyzing Text with the Natural Language Toolkit. Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper. <http://www.nltk.org/book/>

*- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

- *Journal of machine learning research* (<https://jmlr.org/>)
- *Machine learning* (<https://www.springer.com/journal/10994>)
- *Neural Networks* (<https://www.journals.elsevier.com/neural-networks/>)
- *Neural computing and applications* (<https://www.springer.com/journal/521>)
- *Journal of natural language processing* (<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jnlp;https://anlp.jp/en/guide/index.html>)
- *Natural language processing* (<https://ieeexplore.ieee.org/document/295134>)

## Υπολογιστική Βελτιστοποίηση

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AIDA103	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>A</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
	Διαλέξεις	3	7,5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://openeclass.uom.gr/courses/AID104">https://openeclass.uom.gr/courses/AID104</a>		

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

- Γνώσεις
  - Το μάθημα αυτό στοχεύει σε μια βαθύτερη κατανόηση των μοντέλων λήψης αποφάσεων, των αλγορίθμων βελτιστοποίησης και των εφαρμογών στην Πληροφορική, και τη μηχανική μάθηση. Αυτό το μάθημα αναλύει επίσης την σχεδίαση αλγορίθμων και τη μαθηματική διαμόρφωση μοντέλων λήψης αποφάσεων, χρησιμοποιώντας Python.
- Δεξιότητες
  - Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές που θα παρακολουθήσουν επιτυχώς το προτεινόμενο μάθημα θα είναι σε θέση να σχεδιάσουν σύγχρονες μεθόδους βελτιστοποίησης και να ερμηνεύσουν τα πειραματικά τους αποτελέσματά.

### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή στις μαθηματικές έννοιες και προηγμένες υπολογιστικές μεθόδους για ποσοτικά προβλήματα στη λήψη αποφάσεων στη μηχανική μάθηση και λήψη διοικητικών αποφάσεων. Παρουσίαση σύγχρονων μεθόδων βελτιστοποίησης, ευρετικών κατά κύριο λόγο, όπως απαγορευμένη αναζήτηση, προσομοίωση απόρριψη, αναζήτηση μεταβλητής γειτνίασης, γενετικοί αλγόριθμοι, και αλγόριθμοι εμπνευσμένοι από τη φύση. Συζήτηση σχετικά με τεχνικές παράλληλων υπολογισμών για υπολογιστικά δύσκολα προβλήματα βελτιστοποίησης.

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις με φυσική παρουσία (πρόσωπο με πρόσωπο).	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται παντού στο μάθημα. Ειδικότερα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Iaport και προβολικού στις διαλέξεις</li> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές με email</li> <li>• Διαμοιρασμό υλικού μαθήματος για online προβολή</li> <li>• Δυνατότητα τηλεδιασκέψεων με Hangout ή Skype</li> </ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη	60
	Εκπόνηση εργασιών	120

	Τελικές εξετάσεις	3
	Σύνολο Μαθήματος	<b>222 ώρες</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική  Μέθοδοι αξιολόγησης: Γραπτές εξετάσεις (50%) – Αξιολόγηση γραπτών εργασιών (50%) Οι γραπτές εξετάσεις περιλαμβάνουν: Ασκήσεις. Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος	

**ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ***- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*

1. Ploskas, N., & Samaras, N. (2017). Linear Programming Using MATLAB® (Vol. 127). Switzerland: Springer.
2. Salhi, S. (2017). Heuristic search: The emerging science of problem solving. Springer.

*- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

1. INFORMS Journal on Computing
2. Journal of Heuristics, Springer
3. Expert Systems with Applications, Elsevier

## Διερευνητική Ανάλυση και Οπτικοποίηση Δεδομένων

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AIDA104	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>A</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
	Διαλέξεις	3	7,5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://openeclass.uom.gr/courses/AID103/">https://openeclass.uom.gr/courses/AID103/</a>		

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

- Γνώσεις
  - Βασικός στόχος των αναλυτών δεδομένων είναι η απόκτηση γνώσης από δεδομένα. Ένα από τα κυριότερα εργαλεία τους είναι η διαισθητική κατανόησή των δεδομένων πριν προχωρήσουν στην ανάλυση του τι συνέβη στο παρελθόν ή στην πρόβλεψη του τι θα συμβεί στο μέλλον. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται Διερευνητική Ανάλυση Δεδομένων και περιλαμβάνει επαναληπτική εφαρμογή τεχνικών ανάλυσης, διερεύνησης και οπτικοποίησης δεδομένων.
- Δεξιότητες
  - Χρήση εργαλείων ανάλυσης δεδομένων όπως R και Python και εργαλείων οπτικοποίησης δεδομένων dashboards.
- Ικανότητες
  - Διαχείριση και διερευνητική ανάλυση δεδομένων κάθε μορφής (αλφαριθμητικά, αριθμητικά, κατηγορικά, χωρικά, γράφου)
  - Οπτικοποίηση δεδομένων κάθε μορφής (διαγράμματα, χάρτες, δίκτυα)
  - Ερμηνεία αποτελεσμάτων ανάλυσης και δημιουργία διαδραστικών dashboards.

### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Οργάνωση και προετοιμασία των δεδομένων (import, transform, clean). Αρχές των γραφημάτων ανάλυσης. Διερευνητικά γραφήματα. Τεχνικές απομείωσης (instance και feature selection) των δεδομένων για την οπτικοποίηση δεδομένων πολύ υψηλών διαστάσεων. Ανάλυση Δεδομένων (univariate και multivariate). Οπτικοποίηση Δεδομένων με χρήση dashboards. Storytelling με δεδομένα. Προχωρημένες τεχνικές οπτικοποίησης: χάρτες, δίκτυα, δεδομένα υψηλών διαστάσεων, κείμενο, διάδραση, animation και οπτική αναλυτική.

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις με φυσική παρουσία (πρόσωπο με πρόσωπο).	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται παντού στο μάθημα. Ειδικότερα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Iartop και προβολικού στις διαλέξεις</li> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές με email</li> <li>• Διαμοιρασμό υλικού μαθήματος για online προβολή</li> <li>• Δυνατότητα τηλεδιασκέψεων με Hangout ή Skype</li> </ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας</b>

	<b>Εξαμήνου</b>	
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη	60
	Εκπόνηση εργασιών	120
	Τελικές εξετάσεις	3
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης: Γραπτές εξετάσεις (50%) – Αξιολόγηση γραπτών εργασιών (50%)</p> <p>Οι γραπτές εξετάσεις περιλαμβάνουν: Ασκήσεις.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος</p>	

**(1) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ***- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*

- NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>, 2018.
- Edward R. Tufte, "The Visual Display of Quantitative Information", 2nd ed., Graphics Press/Amazon, 2001.
- William McKinney, "Python for Data Analysis", O'Reilly Media, 2012.
- Robert Kabacoff, "R in Action: Data Analysis and Graphics with R", 2nd ed., Manning Publications, 2015.
- Julie Steele, Noah Iliinsky, "Beautiful Visualization, Looking at Data Through the Eyes of Experts", O'Reilly Media, 2010.
- Cole Nussbaumer Knaflic, "Storytelling With Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals", Amazon, 2015.
- John W. Tukey, "Exploratory Data Analysis", Pearson, 1977.

*- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

- Information Visualization, Sage
- International Journal of Data Science and Analytics, Springer
- Intelligent Data Analysis, IOS Press
- Statistical Analysis and Data Mining, John Wiley & Sons

**Εξάμηνο Β'****Δίκτυα Υπολογιστών για Δεδομένα Μεγάλου Όγκου**

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AIDA20 1	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>B</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΓΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΓΑΛΟΥ ΟΓΚΟΥ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
	Διαλέξεις	3	7,5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://openeclass.uom.gr/courses/AID108/">https://openeclass.uom.gr/courses/AID108/</a>		

**Μαθησιακά Αποτελέσματα**

- Γνώσεις
  - Το μάθημα έχει ως γενικό στόχο την κατανόηση και εξοικείωση με τις τεχνολογίες και αρχιτεκτονικές δικτύων για την επεξεργασία και ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων (Big Data), που μπορεί να αντλούνται από πηγές, όπως ο Παγκόσμιος Ιστός, Κοινωνικά Δίκτυα και Υπολογιστικά Νέφη.
  - Αρχικά ο φοιτητής θα κατανοήσει τη σημαντική επίπτωση που έχει το δίκτυο στο χρόνο εκτέλεσης των εργασιών ανάλυσης δεδομένων. Στη συνέχεια, ο φοιτητής θα εντυπώσει στα κέντρα δεδομένων, δηλ. στη βασική δικτυακή υποδομή, όπου γίνεται η επεξεργασία των δεδομένων. Ο φοιτητής θα είναι σε θέση να κατανοήσει τον τρόπο δικτύωσης των κέντρων δεδομένων, τα προβλήματα κλιμακωσιμότητας του δικτύου, καθώς και προχωρημένες αρχιτεκτονικές δικτύων (π.χ. Portland) για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων.
  - Επίσης ο φοιτητής θα κατανοήσει τις βασικές τεχνικές για την εξισορρόπηση φορτίου (π.χ. ECMP) στα δίκτυα κέντρων δεδομένων κατά την ανάλυση δεδομένων μεγάλου όγκου. Θα συζητηθούν τα προβλήματα αυτών των τεχνικών και θα μελετηθούν πιο προχωρημένες λύσεις (π.χ. Hedera) για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, και συνεπώς την ταχύτερη εκτέλεση των εργασιών ανάλυσης δεδομένων.
  - Το μάθημα επίσης θα καλύψει εκτενώς τεχνικές διαχείρισης δικτύων κέντρων δεδομένων με τη χρήση δικτύων οριζόμενων μέσω λογισμικού (SDN). Ο φοιτητής θα είναι σε θέση να κατανοήσει τον τρόπο λειτουργίας αυτού του κεντρικού μοντέλου διαχείρισης δικτύων, που έχουν ενστερνιστεί οι περισσότεροι πάροχοι δικτύων και κατασκευαστές δικτυακού εξοπλισμού. Ο φοιτητής θα έχει πλήρη αντίληψη των βασικών τεχνικών και ρυθμίσεων που απαιτούνται για την αποδοτική ανάλυση δεδομένων μεγάλου όγκου.
  - Τέλος, θα μελετηθούν και τεχνολογίες εικονικοποίησης εξυπηρετητών και δικτύων, με στόχο τη δημιουργία των κατάλληλων εικονικών δικτυακών τοπολογιών για την επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων. Σε αυτό το πλαίσιο, οι φοιτητές θα εξοικειωθούν με τεχνολογίες διαχείρισης εικονικοποιημένων εξυπηρετών, όπως το OpenSwitch, καθώς και με τεχνικές μετακίνησης εικονικών μηχανών μεταξύ των εξυπηρετητών στο κέντρο δεδομένων.
- Δεξιότητες
  - Ο φοιτητής θα αποκτήσει γνώσεις και πρακτική εμπειρία σε θέματα αρχιτεκτονικών και τεχνολογιών δικτύων για την αποτελεσματική ανάλυση και επεξεργασία δεδομένων μεγάλου όγκου. Επίσης θα είναι σε θέση να λαμβάνει αποφάσεις και να κάνει υποδείξεις σχετικά με την καταλληλότητα δικτυακών υποδομών και τεχνολογιών, ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες εργασιών ανάλυσης δεδομένων.

**Γενικές Ικανότητες**

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των

- απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα περιλαμβάνει διαλέξεις, που έχουν ως στόχο (α) την κατανόηση των απαιτήσεων της ανάλυσης δεδομένων και των δικτύων κέντρων δεδομένων, (β) τη μελέτη και ανάλυση των παρακάτω θεμάτων:

- Αρχιτεκτονικές δικτύων κέντρων δεδομένων
- Εξισορρόπηση φορτίου σε κέντρα δεδομένων
- Δίκτυα οριζόμενα μέσω λογισμικού (SDN) / Πρωτόκολλο OpenFlow
- Εικονικοποίηση εξυπηρετητών και δικτύων
- Διαχείριση κέντρων δεδομένων και εικονικών δικτύων / Εικονική μεταγωγή με το OpenSwitch

Η μελέτη των παραπάνω θεμάτων θα συνοδεύεται και από εργαστηριακές ασκήσεις για την καλύτερη κατανόηση των σχετικών τεχνολογιών. Οι εργαστηριακές ασκήσεις θα πραγματοποιηθούν στο περιβάλλον εξομίωσης δικτύων Mininet, καθώς και σε εργαστηριακό εξοπλισμό με τη χρήση του OpenStack.

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις με φυσική παρουσία (πρόσωπο με πρόσωπο).												
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται παντού στο μάθημα. Ειδικότερα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Iartor και προβολικού στις διαλέξεις</li> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές με email</li> <li>• Διαμοιρασμό υλικού μαθήματος για online προβολή</li> <li>• Δυνατότητα τηλεδιασκέψεων με Hangout ή Skype</li> </ul>												
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Τελικές εξετάσεις</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>222 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη	60	Εκπόνηση εργασιών	120	Τελικές εξετάσεις	3	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις	39												
Μελέτη	60												
Εκπόνηση εργασιών	120												
Τελικές εξετάσεις	3												
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>												
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική  Εργασίες και τελική γραπτή εξέταση, το καθένα με συμμετοχή κατά 50% στον τελικό βαθμό. Για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος απαιτείται η βάση τόσο στις εργασίες όσο και στην τελική εξέταση.												

### ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Δικτύωση Υπολογιστών, Προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω, J. Kurose, K. Ross, Εκδόσεις Γκιούρδας
- Computer Networking: Principles, Protocols and Practice, O. Bonaventure (<http://cnp3book.info.ucl.ac.be/2nd/cnp3bis.pdf>)

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking
- IEEE Transactions on Network Science and Engineering
- IEEE Transactions on Network and Service Management
- IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems

## Σχεδιασμός και Χρονοπρογραμματισμός

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AIDA202	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>B</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
	Διαλέξεις	3	7,5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://openeclass.uom.gr/courses/AID106/">https://openeclass.uom.gr/courses/AID106/</a>		

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Στόχος του μαθήματος είναι η εμβάθυνση στη σύγχρονη θεωρία και αλγορίθμους αυτοματοποιημένου σχεδιασμού και χρονοπρογραμματισμού και των εφαρμογών τους. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/ήτρια θα έχει την ικανότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• να γνωρίζει τις βασικές έννοιες των προβλημάτων ικανοποίησης περιορισμών, των μεθόδων επίλυσής τους και ειδικότερα των αλγορίθμων συνέπειας και των αλγορίθμων των καθολικών περιορισμών,</li> <li>• να μοντελοποιεί προβλήματα σχεδιασμού χρησιμοποιώντας κατάλληλες γλώσσες περιγραφής (γλώσσες PDDL, PPDDL, κλπ)</li> <li>• να χρησιμοποιεί εργαλεία αυτοματοποιημένου σχεδιασμού και χρονοπρογραμματισμού για μηχανική γνώσης (σχεδίαση μοντέλων, π.χ. GIPO), επικύρωση (π.χ., VAL), επίλυση προβλημάτων (πληθώρα από open source planners). Εφαρμογές σε ρομποτική (ROSplan), σχεδιασμό κίνησης (OMPL), κλπ. Χρήση πλατφόρμας μοντελοποίησης προβλημάτων περιορισμών MiniZinc.</li> <li>• να κατανοεί την σημαντική αλληλεπίδραση των αλγορίθμων συνέπειας και των μεθόδων (ευρετικών και μη) αναζήτησης στα συνδυαστικά προβλήματα,</li> <li>• να μοντελοποιεί προβλήματα χρονοπρογραμματισμού ως προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών, χρησιμοποιώντας τους εξειδικευμένους καθολικούς περιορισμούς (cumulative/disjunctive/alternative)</li> <li>• να χρησιμοποιεί την πλατφόρμα MiniZinc για την επίλυση προβλημάτων ικανοποίησης περιορισμών</li> <li>• να μοντελοποιεί προβλήματα σχεδιασμού και να επιλέγει/χρησιμοποιεί τους κατάλληλους αλγορίθμους επίλυσής του</li> <li>• να συνδυάζει αλγορίθμους σχεδιασμού και χρονοπρογραμματισμού για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου</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>• Λήψη αποφάσεων</li> <li>• Αυτόνομη εργασία</li> </ul>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γλώσσες περιγραφής προβλημάτων σχεδιασμού (PDDL+, SAS). Σχεδιασμός μερικής διάταξης, βασισμένος σε γράφους, ως πρόβλημα ικανοποιησιμότητας, ιεραρχικός, στο χρόνο, με περιορισμούς πόρων.</li> <li>• Ευρετικοί μηχανισμοί και αλγόριθμοι αναζήτησης.</li> <li>• Μηχανική γνώσης για προβλήματα σχεδιασμού. Εργαλεία σχεδίασης/επικύρωσης πεδίων. Διεπαφές.</li> <li>• Κατανεμημένος και πολυπρακτορικός σχεδιασμός. Σχεδιασμός μικτής πρωτοβουλίας.</li> <li>• Πιθανοτικός σχεδιασμός, μη-αιτιοκρατικά περιβάλλοντα. Ολοκλήρωση σχεδιασμού, εκτέλεσης και παρακολούθησης.</li> </ul>

- Σχεδιασμός και ρομποτική. Εύρεση μονοπατιών και σχεδιασμός κίνησης.
- Προβλήματα ικανοποίησης Περιορισμών, αλγόριθμοι διήθησης συνέπειας τόξου και γενικευμένης συνέπειας τόξου. Καθολικοί περιορισμοί. Συνδυασμός αναζήτησης και διήθησης περιορισμών. Αναζήτηση βέλτιστης λύσης. MiniZinc. Καθολικοί περιορισμοί προβλημάτων χρονοπρογραμματισμού (disjunctive, cumulative) και αλγόριθμοι, προβλήματα εναλλακτικών πόρων (alternative resources). Κατάρτιση βαρδιών και ο περιορισμός regular.

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις με φυσική παρουσία (πρόσωπο με πρόσωπο).													
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται παντού στο μάθημα. Ειδικότερα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Iartor και προβολικού στις διαλέξεις</li> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές με email</li> <li>• Διαμοιρασμό υλικού μαθήματος για online προβολή</li> <li>• Δυνατότητα τηλεδιασκέψεων με Hangout ή Skype</li> </ul>													
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Δραστηριότητα</b></th> <th><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Τελικές εξετάσεις</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>222 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>		<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Μελέτη	80	Εκπόνηση εργασιών	100	Τελικές εξετάσεις	3	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>													
Διαλέξεις	39													
Μελέτη	80													
Εκπόνηση εργασιών	100													
Τελικές εξετάσεις	3													
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>													
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης: Γραπτές εξετάσεις (50%) – Αξιολόγηση γραπτών εργασιών (50%)</p> <p>Οι γραπτές εξετάσεις περιλαμβάνουν: Ασκήσεις.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος</p>													

**ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:
- Automated Planning and Acting (1st edition, 2016), Malik Ghallab, Dana Nau and Paolo Traverso, Cambridge University Press.
  - Automated Planning, theory and practice (1st edition, 2004), Malik Ghallab, Dana Nau, Paolo Traverso.
  - A Concise Introduction to Models and Methods for Automated Planning (1st edition, 2013), Hector Geffner and Blai Bonet, Morgan & Claypool Publishers.
  - International Conference on Automated Planning & Scheduling (ICAPS) proceedings, 2003-2020, AAAI (free).
  - Principles of Constraint Programming 1st Edition, 1 edition (December 17, 2009), by Krzysztof Apt, Cambridge University Press.
  - Planning Algorithms, Steven M. Lavalle. 2006.
- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:
- *Constraints, An International Journal, Springer*
  - *Journal of Artificial Intelligence Research (JAIR)*
  - *Journal of Scheduling, Springer*
  - *Artificial Intelligence, An International Journal, Elsevier*

## Εξόρυξη γνώσης και Αναλυτική Δεδομένων Μάθησης

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AID107	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>B</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΕΞΟΡΥΞΗ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΗΣ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
	Διαλέξεις	3	7,5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://openeclass.uom.gr/courses/AID107/">https://openeclass.uom.gr/courses/AID107/</a>		

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

- Γνώσεις
  - Στόχοι του μαθήματος είναι οι φοιτητές να αποκτήσουν γνώσεις για τις βασικές έννοιες και θεωρίες για την εξόρυξη γνώσης και αναλυτική δεδομένων μάθησης: Όπως των μοντέλων συλλογής δεδομένων στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής έρευνας με βάση τις κατευθυντήριες αρχές για την εξόρυξη δεδομένων - πρόβλεψη, ομαδοποίηση, κανόνες συσχέτισης και ανίχνευση περιθωριακών τιμών. Τις παιδαγωγικές εφαρμογές της Εκπαιδευτικής Εξόρυξης Δεδομένων (Educational Data Mining). Τις Βασικές έννοιες και θεωρίες αναλυτικής δεδομένων σε σχέση με την εκπαίδευση και τη μελέτη εφαρμογών για Συστήματα συστάσεων, σε προσαρμοστικά συστήματα, σε έξυπνα συστήματα διδασκαλίας (intelligent tutors), συστήματα ανάλυσης δεδομένων για παιχνίδια σοβαρού σκοπού
- Δεξιότητες
  - Εμπειρία με εκπαιδευτικά δεδομένα, εργαλεία ανοικτού κώδικα για εξόρυξη γνώσης και αναλυτικής δεδομένων μάθησης
- Ικανότητες
  - Να εξηγείτε τις βασικές έννοιες του πεδίου και τις μεταξύ τους σχέσεις
  - Να εξηγείτε τις διάφορες μεθόδους ανάλυσης δεδομένων μάθησης και το είδος προβλημάτων στα οποία εφαρμόζονται
  - Να εφαρμόζετε τεχνικές ανάλυσης δεδομένων (επεξηγηματικής όσο και προγνωστικής)
  - Να ερμηνεύετε τα αποτελέσματα ώστε να καταλήξετε σε χρήσιμα συμπεράσματα
  - Να εφαρμόζετε ένα πλαίσιο ηθικά ορθής πρόσκτησης και αξιοποίησης δεδομένων (ethics)

### Γενικές Ικανότητες

- Γενικές Ικανότητες
  - Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
  - Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
  - Αυτόνομη εργασία
  - Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
  - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Week 1: Learning Analytics: The Emergence of a Discipline  
 Week 2: Prediction  
 Week 3: Diagnostic Metrics and Cross-Validation  
 Week 4: Feature Engineering and Behavior Detection  
 Week 5: Knowledge Inference and Knowledge Structures  
 Week 6: Relationship Mining  
 Week 7: Visualization

Week 8: Structure Discovery  
 Week 9: Discovery with Models  
 Week 10: Epistemic Network Analysis  
 Week 11: Recommended Systems and Educational Data Mining  
 Week 12: : Personalization and adaptation in LMS based on Learning Styles and Data Mining  
 Week 13: The impact of learning analytics - expectations and beyond (invited talk)

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις με φυσική παρουσία (πρόσωπο με πρόσωπο).												
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται παντού στο μάθημα. Ειδικότερα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Iarpor και προβολικού στις διαλέξεις</li> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές με email και openeclass</li> <li>• Διαμοιρασμό υλικού μαθήματος για online προβολή</li> <li>• Δυνατότητα τηλεδιασκέψεων με google meet / zoom</li> </ul>												
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Δραστηριότητα</b></th> <th><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Τελικές εξετάσεις</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>222 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Μελέτη	60	Εκπόνηση εργασιών	120	Τελικές εξετάσεις	3	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>												
Διαλέξεις	39												
Μελέτη	60												
Εκπόνηση εργασιών	120												
Τελικές εξετάσεις	3												
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>												
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης: Γραπτές εξετάσεις (40%) – Αξιολόγηση γραπτών εργασιών (60%)</p> <p>Οι γραπτές εξετάσεις περιλαμβάνουν: Ερωτήσεις.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος</p>												

**ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ***- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*

- Data Mining and Learning Analytics: Applications in Educational Research, Samira ElAtia (Editor), Donald Ipperciel (Editor), Osmar R. Za?ane (Editor), Wiley, ISBN: 978-1-118-99823-6, 2016, 320 p.
- Handbook of Learning Analytics, Lang, Charles (Editor); Siemens, George (Editor); Wise, Alyssa (Editor); Gasevic, Dragan (Editor). Beaumont, AB, Canada : Society for Learning Analytics Research (SoLAR), 2017. 355 p. (free download)
- Learning Analytics Explained, Niall Sclater, 2017 - Routledgem, 278 p.
- Εργασίες σε Περιοδικά ή Συνέδρια:
- International Learning Analytics and Knowledge (LAK) Conference

*- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

- Journal of Learning Analytics
- Journal of Educational Data Mining

## Ανάλυση Δικτύων και Εξόρυξη Γνώσης από τον Παγκόσμιο Ιστό

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AIDA204	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>B</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΡΥΞΗ ΓΝΩΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	3	7,5	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://openeclass.uom.gr/courses/AID101/">https://openeclass.uom.gr/courses/AID101/</a>		

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

- Γνώσεις
  - Στόχος είναι η μελέτη, ανάλυση και εξόρυξη γνώσης από τον παγκόσμιο ιστό αλλά και τα κοινωνικά δίκτυα. Το μάθημα θα κινηθεί σε δύο άξονες την ανάλυση δικτύων και την εξόρυξη γνώσης από το web. Ο πρώτος άξονας εστιάζεται στη μέτρηση, ανάλυση και απεικόνιση των σχέσεων και των ροών ανάμεσα στις οντότητες που συμμετέχουν σε ένα δίκτυο με έμφαση στις ιδιότητες και εφαρμογές στον παγκόσμιο ιστό και τα κοινωνικά δίκτυα. Στο πλαίσιο της εξόρυξης γνώσης από τον ιστό, θα γίνει μελέτη μεθόδων και εργαλείων για την εξόρυξη γνώσης τόσο από το περιεχόμενο, τη δομή αλλά και τα δεδομένα χρήσης του παγκόσμιου ιστού με έμφαση στην διαχείριση μη σχεσιακών δεδομένων, όπως ημι-δομημένα δεδομένα με μορφή γραφημάτων ή και αδόμητα όπως το κείμενο.
- Δεξιότητες
  - Χρήση εργαλείων εξόρυξης γνώσης από δεδομένα και ανάλυσης δεδομένων όπως Python (NetworkX) και Rapidminer, και εργαλείων διαχείρισης και οπτικοποίησης γραφημάτων όπως Neo4j και Gephi.
- Ικανότητες
  - Μοντελοποίηση και διαχείριση δεδομένων δικτύων με τη μορφή γραφημάτων
  - Επιλογή και εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων ανάλυσης δικτύων και εξόρυξης γνώσης από τον παγκόσμιο ιστό
  - Ερμηνεία αποτελεσμάτων ανάλυσης δικτύων και εξόρυξης γνώσης

### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Παραγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Η αρχιτεκτονική του ιστού. Κεντρικότητα και άλλες μετρικές δικτύων. Ομοφιλία και εντοπισμός κοινοτήτων. Ανάλυση συνδέσμων και αναζήτηση στον παγκόσμιο ιστό. Τυχαία δίκτυα, σχηματισμός και εξέλιξη κοινωνικών δικτύων. Επιρροή, επιδημίες και διάχυση πληροφορίας. Διανυσματικές αναπαραστάσεις γραφημάτων και πρόβλεψη συνδέσεων. Γραφήματα γνώσης. Οπτικοποίηση κοινωνικών δικτύων. Εξόρυξη κειμένου-εξόρυξη γνώσης. Εξόρυξη από δεδομένα χρήσης στον παγκόσμιο ιστό. Συστήματα συστάσεων.

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις με φυσική παρουσία (πρόσωπο με πρόσωπο).
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ</b>	Οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται παντού στο μάθημα. Ειδικότερα:

<b>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Iapτορ και προβολικού στις διαλέξεις</li> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές με email</li> <li>• Διαμοιρασμό υλικού μαθήματος για online προβολή</li> <li>• Δυνατότητα τηλεδιασκέψεων με Hangout ή Skype</li> </ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη	60
	Εκπόνηση εργασιών	120
	Τελικές εξετάσεις	3
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>222 ώρες</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης: Γραπτές εξετάσεις (50%) – Αξιολόγηση γραπτών εργασιών (50%)</p> <p>Οι γραπτές εξετάσεις περιλαμβάνουν: Ασκήσεις και ερωτήσεις.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος</p>	

**ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ***- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*

- David Easley, Jon Kleinberg, “Networks, Crowds, and Markets -Reasoning about a Highly Connected World”, Cambridge University Press, 2010.
- Albert-László Barabási. Network Science. 1st Edition, Cambridge University Press, 2016.
- Bing Liu, “Web Data Mining - Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data”, Springer 2011.
- Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeff Ullman, “Mining of Massive Datasets”, 3rd Edition, Cambridge University Press, 2020.
- Steve Borgatti, Martin Everett and Jeff Johnson, “Analyzing Social Networks”, 2nd Edition, Sage, 2018.
- Reza Zafarani, Mohammad Ali Abbasi, Huan Liu. Social Media Mining: An Introduction. Cambridge University Press, 2014.
- Mohammed Zuhair Al-Taie, Seifedine Kadry, “Python for Graph and Network Analysis”, Springer, 2017.
- Dmitry Zinoviev, “Complex Network Analysis in Python: Recognize - Construct - Visualize - Analyze – Interpret”, Pragmatic Bookshelf , 2018.

*- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

- TKDE – IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (<https://www.computer.org/csdl/journal/tk>)
- TKDD – ACM Transactions on Knowledge Discovery From Data (<https://dl.acm.org/journal/tkdd>)
- Social Networks, Elsevier (<https://www.journals.elsevier.com/social-networks>)
- SNAM - Social Network Analysis and Mining, Springer (<https://www.springer.com/journal/13278>)

## **8 Διαδικασία Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας**

Μόλις ο φοιτητής ολοκληρώσει επιτυχώς έξι (6) μαθήματα, μπορεί να ετοιμάσει ένα προκαταρκτικό περίγραμμα έρευνας για την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας και να επιλέξει επιβλέποντα καθηγητή με τη σύμφωνη γνώμη του, ο οποίος πρέπει να είναι διδάσκων στο Π.Μ.Σ. Στο περίγραμμα έρευνας θα πρέπει να προσδιορίζεται το θέμα που θα αναλυθεί, η μεθοδολογία και η βιβλιογραφία που θα μελετηθεί, η ερευνητική περιοχή στην οποία εντάσσεται το θέμα, πιθανά συνέδρια ή περιοδικά για δημοσιεύσεις, κλπ. Η αποδοχή της πρότασης για έρευνα γίνεται με κριτήρια τη συνάφεια του θέματος με το μεταπτυχιακό πρόγραμμα, τη συμβολή σε αναμενόμενα οφέλη και τα στοιχεία πρωτοτυπίας στην προσέγγιση.

Η αποδοχή της πρότασης για έρευνα και η ανάληψη της Διπλωματικής Εργασίας γίνεται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος, ύστερα από εισήγηση της Συντονιστικής Επιτροπής.

Ανάλογα με την εξέλιξη στην εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας, ο μεταπτυχιακός φοιτητής ενημερώνει τον επιβλέποντα καθηγητή, ο οποίος παρακολουθεί, αν τηρούνται οι στόχοι και οι προδιαγραφές της έρευνας.

Για την εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας ορίζεται εξ αρχής (με την ανάθεση του θέματος) από τη Συνέλευση του Τμήματος τριμελής επιτροπή, στην οποία συμμετέχουν ο επιβλέπων καθηγητής και δύο (2) άλλα μέλη τα οποία θα πρέπει να ανήκουν στις κατηγορίες διδακτικού προσωπικού που ορίζονται στο άρθρο 36 του Ν. 4485/2017. Τα μέλη της επιτροπής πρέπει να έχουν την ίδια ή συναφή επιστημονική ειδικότητα με το γνωστικό αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας.

Με την ολοκλήρωση του πρώτου εξαμήνου εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας, πραγματοποιείται ενδιάμεση εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας, όπου ο φοιτητής παρουσιάζει δημόσια την πρόοδο του ενώπιον της τριμελούς επιτροπής και η τελευταία συντάσσει έκθεση ενδιάμεσης αξιολόγησης με παρατηρήσεις και κατευθυντήριες οδηγίες προς τον φοιτητή.

Με την ολοκλήρωση της Διπλωματικής Εργασίας, ο φοιτητής παρουσιάζει δημόσια τη Διπλωματική του Εργασία ενώπιον της τριμελούς επιτροπής. Στη συνέχεια, η τριμελής επιτροπή συντάσσει και υποβάλει ειδική έκθεση με την αξιολόγηση και τη βαθμολογία της εργασίας, η οποία οφείλει να είναι πολλαπλάσιο της μισής μονάδας. Κριτήρια αξιολόγησης της Διπλωματικής Εργασίας είναι η ερευνητική πρωτοτυπία της μελέτης, η ποιότητα και η αξιοποίηση επίκαιρης βιβλιογραφίας, η μεθοδολογική προσέγγιση, η ποιότητα των αποτελεσμάτων / προτάσεων / συμπερασμάτων και η ποιότητα της γραπτής και της προφορικής παρουσίασης.

Απαραίτητη προϋπόθεση για να βαθμολογηθεί η Διπλωματική Εργασία με βαθμό τουλάχιστον εννέα (9) είναι η υποβολή από τον φοιτητή και η αποδοχή άρθρου σε έγκριτο διεθνές επιστημονικό περιοδικό (με βάση τη λίστα Scopus) ή εργασίας για παρουσίαση σε διεθνές επιστημονικό συνέδριο, συμπόσιο ή workshop, σε όλες τις περιπτώσεις ύστερα από κρίση, όπου θα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Διπλωματικής Εργασίας. Στο άρθρο ή την εργασία ο φοιτητής πρέπει να εμφανίζεται ως κύριος (πρώτος) συγγραφέας, ενώ πέραν του επιβλέποντος καθηγητή δύνανται να εμφανίζονται και άλλοι συγγραφείς οι οποίοι είχαν σημαντική συμβολή στην ολοκλήρωση της Διπλωματικής Εργασίας. Η αποδοχή του άρθρου ή της εργασίας θα πρέπει να έχει γίνει πριν την τελική εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας.

Τα έξοδα των φοιτητών για την παρουσίαση των παραπάνω εργασιών (τέλη εγγραφής, κόστη μετακίνησης και διαμονής) δύνανται να καλυφθούν από τον οικείο ΕΛΚΕ, εφόσον υπάρχει διαθέσιμο κονδύλι, ύστερα από εισήγηση της Συντονιστικής Επιτροπής και απόφαση της Συνέλευσης Τμήματος. Ειδικότερες ρυθμίσεις και εξειδίκευση των διαδικασιών ρυθμίζονται με αποφάσεις της Συνέλευσης Τμήματος και του ΕΛΚΕ, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Για τη χρηματοδότηση των εξόδων δημοσίευσης/παρουσίασης ερευνητικού άρθρου ή εργασίας συναφών με τη Διπλωματική Εργασία εφαρμόζεται ο ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ (ΑΠΟ ΠΜΣ ΧΩΡΙΣ ΔΙΔΑΚΤΡΑ) ΓΙΑ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ, ΣΥΜΠΟΣΙΑ, WORKSHOP Η' ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΑΡΘΡΩΝ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (έχει αναρτηθεί στη Διαύγεια με ΑΔΑ: ΨΧΡΛ469Β7Ι-ΗΙ8), ενώ επιπλέον εφαρμόζονται οι παρακάτω πρόσθετες προϋποθέσεις, όπως αποφασίστηκαν από τη Συντονιστική Επιτροπή του ΠΜΣ και τη Συνέλευση του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής:

1. Ανώτατο όριο χρηματοδότησης ανά φοιτητή/φοιτήτρια είναι τα 1.000€.
2. Κάθε φοιτητής / φοιτήτρια δικαιούται μια χρηματοδότηση (για ένα άρθρο ή για μία εργασία).
3. Για δημοσίευση άρθρου σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό, το περιοδικό θα πρέπει να περιλαμβάνεται στη λίστα Scopus και η κατάταξή του να είναι κατά μέσο όρο τουλάχιστον στο 50<sup>ο</sup> εκατοστημόριο των καλύτερων περιοδικών, όπου ο μέσος όρος υπολογίζεται ως προς το σύνολο των γνωστικών περιοχών στις οποίες κατατάσσεται το περιοδικό.
4. Για παρουσίαση εργασίας σε διεθνές επιστημονικό συνέδριο, συμπόσιο ή workshop, η εργασία (full ή short paper, όχι μόνο abstract) θα πρέπει να περιλαμβάνεται στα επίσημα πρακτικά της διοργάνωσης, τα οποία θα πρέπει να διαθέτουν ISBN (print) ή ISSN (online).
5. Στο δημοσιευμένο άρθρο ή στην εργασία στα πρακτικά θα πρέπει να περιλαμβάνεται, στην ενότητα Acknowledgements, το παρακάτω κείμενο (επιλέγοντας article ή paper και publication ή presentation κατά περίπτωση):

*"This article/paper is a result of research conducted within the "MSc in Artificial Intelligence and Data Analytics" of the Department of Applied Informatics of University of Macedonia. The publication/presentation of the article/paper is funded by the University of Macedonia Research Committee."*

Για την τελική εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας ισχύουν οι παρακάτω προθεσμίες:

α) Η τελική εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας πραγματοποιείται εντός της εξεταστικής περιόδου. Η ακριβής ημερομηνία της εξέτασης αποφασίζεται σε συνεννόηση της Τριμελούς Επιτροπής με τον/ην φοιτητή/ήτρια.

β) Μια πρώτη έκδοση του τελικού κειμένου της Διπλωματικής Εργασίας πρέπει να υποβληθεί στην Τριμελή Επιτροπή μέχρι την τελευταία ημέρα πριν την έναρξη της εξεταστικής περιόδου. Στη βάση αυτής της έκδοσης η Τριμελής Επιτροπή κρίνει αν μπορεί να γίνει η παρουσίαση στην τρέχουσα εξεταστική περίοδο.

γ) Η τελική εξέταση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί νωρίτερα από δύο εβδομάδες μετά την υποβολή του κειμένου της Διπλωματικής Εργασίας στην Τριμελή Επιτροπή.

Η Διπλωματική Εργασία συγγράφεται αποκλειστικά στην αγγλική γλώσσα.

Σε περίπτωση που ο φοιτητής ζητήσει αλλαγή του επιβλέποντα καθηγητή, αποφασίζει σχετικά η Συνέλευση του Τμήματος, μετά από εισήγηση της Συντονιστικής Επιτροπής.

## **9 Αριστεία και Βραβεία Προόδου 1<sup>ου</sup> έτους**

Το ΠΜΣ απονέμει «Αριστεία Προόδου» και «Βραβεία Προόδου» στους/ις φοιτητές/τριες του ΠΜΣ για τις επιδόσεις τους στο 1ο έτος, ως εξής:

- «Βραβείο Προόδου» στους/ις φοιτητές/τριες με την 1η και τη 2η καλύτερη επίδοση στα μαθήματα του 1ου έτους, υπό την προϋπόθεση ότι έχουν εξεταστεί επιτυχώς και στα οκτώ μαθήματα του 1ου έτους. Τα σχετικά βραβεία θα αναφέρονται ως «1ο Βραβείο Προόδου» και «2ο Βραβείο Προόδου» αντίστοιχα.
- «Αριστείο Προόδου» στους/ις φοιτητές/τριες με επίδοση στα μαθήματα του 1ου έτους τουλάχιστον 8.5, υπό την προϋπόθεση ότι έχουν εξεταστεί επιτυχώς και στα οκτώ μαθήματα του 1ου έτους.

Τα Βραβεία και Αριστεία Προόδου φέρουν τα λογότυπα του ΠΜΣ και του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, θα είναι σε ηλεκτρονική μορφή και υπογράφονται ψηφιακά από τον Διευθυντή και τον Αναπληρωτή Διευθυντή του ΠΜΣ.

## **10 Βαθμός Διπλώματος**

Στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού Διπλώματος του ΠΜΣ τα μαθήματα και η διπλωματική εργασία συμμετέχουν με συντελεστές βαρύτητας ανάλογους των πιστωτικών τους μονάδων (ECTS). Έτσι, ο συντελεστής βαρύτητας κάθε μαθήματος είναι 1 και της διπλωματικής εργασίας 8.