



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 2020-2021
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
Εξάμηνο Β'	17
8 Διαδικασία Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας	25

1. Εισαγωγή

Το 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 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., 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 αμέσως 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.

Με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος, ύστερα από τεκμηριωμένη πρόταση της Συντονιστικής Επιτροπής, και έγκριση της Συγκλήτου μπορεί να γίνει η τροποποίηση του Προγράμματος Μαθημάτων.

Το Πρόγραμμα Μαθημάτων είναι το παρακάτω:

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 διαγράφουν 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)	Χρήστου-Βαρσακέλης Δημήτριος , Καθηγητής
[2]	Μηχανική μάθηση και επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Machine learning and natural language processing)	Κωνσταντίνος Μαργαρίτης , Καθηγητής Γιάννης Ρεφανίδης , Καθηγητής Νικόλαος Σαμαράς , Καθηγητής
[3]	Υπολογιστική βελτιστοποίηση (Computational optimization)	Νικόλαος Σαμαράς , Καθηγητής Άγγελος Σιφαλέρας , Αναπληρωτής Καθηγητής
[4]	Διερευνητική Ανάλυση και Οπτικοποίηση Δεδομένων (Exploratory Data Analysis and Visualization)	Γεώργιος Ευαγγελίδης , Καθηγητής

Εξάμηνο Β'

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

7. Περιγράμματα Μαθημάτων

Εξάμηνο Α'

Τίτλος	Πιθανοτική Μοντελοποίηση και Συλλογιστική (Probabilistic Modeling and Reasoning)
Διδάσκοντες	Χρήστου-Βαρσακέλης, Δημήτριος, Καθηγητής
Στόχοι	Το μάθημα καλύπτει το απαραίτητο υποβαθρο απο 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 πιά 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: <ol style="list-style-type: none"> 1. Μοντελοποιούν και να επιλύουν προβλήματα συμπερασματικής ξεκινώντας απο βασικές αρχες 2. Κατανοούν τις μεθόδους maximum likelihood και Bayesian για εκτίμηση παραμέτρων, και να παράγουν τις σχετικές εξισώσεις για συγκεκριμένα προβλήματα. 3. Κατανοούν τις διαφορές ανάμεσα σε διάφορα μοντέλα λανθάνουσων μεταβλητών (latent variable) να κατασκευάζουν αντίστοιχες εξισώσεις ελάχιστης προσδοκίας (EM), και να εκτελούν τους κατάλληλους υπολογισμούς. 4. Σχεδιάζουν, εκτιμούν και να αξιολογούν μοντέλα δικτύων πεποιθήσεων (belief network models). 5. Εκτελούν πειραματικές διερευνήσεις δεδομένων και μοντέλων, και να εξάγουν συμπεράσματα απο αυτές.
Προαπαιτήσεις	Θεωρία πιθανοτήτων σε προπτυχιακό επίπεδο (διακριτές και συνεχείς τυχαίες μεταβλητές, αναμενόμενη τιμή, διακύμανση, από κοινοί και υπό συνθήκη κατανομές). Γραμμική Άλγεβρα και Ανάλυση (Εφ. Μαθηματικά 1 και 2 στο ΠΠΣ του Τμήματος). Βασικές γνώσεις προγραμματισμού.
Πώς θα καλυφτούν οι προαπαιτήσεις	Ο φοιτητής μπορεί (αλλά δεν είναι υποχρεωτικό) να παρακολουθήσει τα σχετικά μαθήματα του ΠΠΣ, τα οποία διδάσκονται στο χειμερινό εξάμηνο και στο εαρινό εξάμηνο του Τμ. Εφαρμοσμένης Πληροφορικής.
Περιεχόμενο μαθήματος	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

	<p>EM, Ανάλυση παραγόντων, Ανάλυση Ανεξάρτητων Συνιστωσών - ICA)</p> <p>Δυναμικά μοντέλα λανθάνουσων μεταβλητών (κρυφά Μαρκοβιανά μοντέλα, φίλτρα Kalman)</p> <p>Θεωρία Πληροφορίας: Εντροπία, αμοιβαία πληροφορία, κωδικοποίηση πηγής, Kullback-Leibler divergence</p> <p>Προσεγγιστική συμπερασματική: MCMC, μέθοδοι μεταβολών (Variational Methods)</p> <p>Μέθοδοι δειγματοληψίας</p> <p>Μπεϋσιανές μέθοδοι για συμπερασματική παραμέτρων και σύγκριση υποδειγμάτων.</p>
Προτεινόμενα βιβλία	“Bayesian Reasoning and Machine Learning”, David Barber, Cambridge University Press, 2012.
Μέθοδοι αξιολόγησης	Εργασίες, εξέταση προόδου, τελική γραπτή εξέταση
Ιστοσελίδα μαθήματος	Το μάθημα θα φιλοξενηθεί στο http://www.piazza.com

Τίτλος	Μηχανική Μάθηση και Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (Machine Learning and Natural Language Processing)
Διδάσκοντες	Κωνσταντίνος Μαργαρίτης, Καθηγητής Γιάννης Ρεφανίδης, Καθηγητής Νικόλαος Σαμαράς, Καθηγητής
Στόχοι	Στόχος του μαθήματος είναι η εμβάθυνση σε προχωρημένες και σύγχρονες μεθόδους μηχανικής μάθησης, αλλά και σε μεθόδους επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (γραπτός λόγος), με απώτερο σκοπό την χρήση τους στην Αναλυτική Δεδομένων.
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.
Προαπαιτήσεις	Χρήσιμο, αλλά όχι αναγκαίο, είναι ο φοιτητής να έχει παρακολουθήσει τα προπτυχιακά μαθήματα Νευρωνικά Δίκτυα και Εξόρυξη Δεδομένων, Θεωρία Υπολογισμών και Αυτομάτων και Πιθανότητες.
Πώς θα καλυφτούν οι προαπαιτήσεις	Θα δοθεί βιβλιογραφία στα πλαίσια του μαθήματος, και θα υπάρξει επίβλεψη/καθοδήγηση από τους διδάσκοντες.
Περιεχόμενο μαθήματος	Εφαρμοσμένα μαθηματικά (ανασκόπηση βασικών εννοιών - γραμμική άλγεβρα, θεωρία πιθανοτήτων και πληροφορίας, αριθμητικοί υπολογισμοί). Βασικές και προχωρημένες έννοιες μηχανικής μάθησης. Μηχανική μάθηση με δεδομένα μεγάλης κλίμακας. Βαθιά νευρωνικά δίκτυα. Συνελκτικά δίκτυα. Επαναλαμβανόμενα και αναδρομικά δίκτυα. Μάθηση αναπαραστάσεων. Κωδικοποίηση/αποκωδικοποίηση. Κανονικές εκφράσεις. Εξαγωγή δομημένης πληροφορίας από ελεύθερο κείμενο. N-γράμματα. Γλωσσικά μοντέλα. Εφαρμογές: Ταξινόμηση κειμένου, Αυτόματη μετάφραση, Αυτόματη περίληψη. Δημιουργία φυσικής γλώσσας. Συστήματα διαλόγου. Βιβλιοθήκες Python για επεξεργασία φυσικής γλώσσας. Τυπική θεωρία γλωσσών. Λέξεις και μετατροπές. Επαυξημένες Γραμματικές. Συντακτική ανάλυση.
Προτεινόμενα βιβλία	<ul style="list-style-type: none"> • Machine Learning: A Bayesian and Optimization Perspective (Net Developers) (1st 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 (2nd edition, 2008), by Daniel Jurafsky & James H. Martin, Prentice Hall • • Pattern Recognition and Machine Learning (2011), by Christopher M. Bishop, Springer.

	<ul style="list-style-type: none">• The elements of statistical learning (2nd edition, 2016), by Trevor Hastie and Jerome Friedman, Springer.• Bayesian Speech and Language Processing (1st 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/
Μέθοδοι αξιολόγησης	Εργασίες (50%) & τελική γραπτή εξέταση (50%)
Ιστοσελίδα μαθήματος	https://openeclass.uom.gr/courses/AID105/

Τίτλος	Υπολογιστική Βελτιστοποίηση (Computational Optimization)
Διδάσκοντες	Νικόλαος Σαμαράς, Καθηγητής Άγγελος Σιφαλέρας, Αναπληρωτής Καθηγητής
Στόχοι	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.
Προαπαιτήσεις	Πολύ καλή γνώση μεθόδων επιχειρησιακής έρευνας. Καλή γνώση προγραμματισμού Η/Υ. Καλή γνώση δομών δεδομένων.
Πως θα καλυφτούν οι προαπαιτήσεις	Με προσωπική μελέτη ή/και παρακολούθηση σχετικών προπτυχιακών μαθημάτων. Μερικές εισαγωγικές έννοιες σε βελτιστοποίηση και υπολογιστικές μεθόδους θα δοθούν στο μάθημα.
Περιεχόμενο μαθήματος	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 ανόπτηση, αναζήτηση μεταβλητής γειτνίασης, γενετικοί αλγόριθμοι, και αλγόριθμοι εμπνευσμένοι από τη φύση. Συζήτηση σχετικά με τεχνικές παράλληλων υπολογισμών για υπολογιστικά δύσκολα προβλήματα βελτιστοποίησης.
Προτεινόμενα βιβλία	<ul style="list-style-type: none"> • Ploskas, N., & Samaras, N. (2017). Linear Programming Using MATLAB® (Vol. 127). Switzerland: Springer. • Salhi, S. (2017). Heuristic search: The emerging science of problem solving. Springer.
Μέθοδοι αξιολόγησης	Εργασίες & τελική γραπτή εξέταση. Οι εργασίες συμμετέχουν στον τελικό βαθμό με 50% και ο βαθμός της τελικής εξέτασης με 50%, με την υποχρέωση να πιάσει κάποιος τη βάση τόσο στις εργασίες όσο και στην τελική γραπτή εξέταση.
Ιστοσελίδα μαθήματος	https://openeclass.uom.gr/courses/AID104

Τίτλος	Διερευνητική Ανάλυση και Οπτικοποίηση Δεδομένων (Exploratory Data Analysis and Visualization)
Διδάσκοντες	Γεώργιος Ευαγγελίδης, Καθηγητής
Στόχοι	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 όπως D3.js και Tableau.
Προαπαιτήσεις	Χρήσιμο, αλλά όχι αναγκαίο, είναι ο φοιτητής να έχει παρακολουθήσει προπτυχιακά μαθήματα Στατιστικής και Εξόρυξης Γνώσης από Δεδομένα.
Πώς θα καλυφτούν οι προαπαιτήσεις	Θα δοθεί βιβλιογραφία στα πλαίσια του μαθήματος, και θα υπάρξει επίβλεψη/καθοδήγηση από τον διδάσκοντα.
Περιεχόμενο μαθήματος	Αρχές των γραφημάτων ανάλυσης. Διερευνητικά γραφήματα. Συστήματα γραφημάτων στην R. Προχωρημένες τεχνικές γραφημάτων στην R (lattice και ggplot2). Τεχνικές συσταδοποίησης και απομείωσης των δεδομένων για την οπτικοποίηση δεδομένων πολύ υψηλών διαστάσεων. Ανάλυση Δεδομένων (με R και Python). Οπτικοποίηση Δεδομένων (με Tableau και D3.js). Storytelling με δεδομένα. Προχωρημένες τεχνικές οπτικοποίησης: χάρτες, δίκτυα, δεδομένα υψηλών διαστάσεων, κείμενο, διάδραση, animation και οπτική αναλυτική.
Προτεινόμενα βιβλία	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.
Μέθοδοι	Εργασίες & τελική γραπτή εξέταση

αξιολόγησης	
Ιστοσελίδα μαθήματος	https://openeclass.uom.gr/courses/AID103/

Εξάμηνο Β'

Τίτλος	Δίκτυα Υπολογιστών για Δεδομένα Μεγάλου Όγκου (Computer Networks for Big Data)
Διδάσκων	Παναγιώτης Παπαδημητρίου, Επίκουρος Καθηγητής
Στόχοι	<p>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.</p> <p>Αρχικά ο φοιτητής θα κατανοήσει τη σημαντική επίπτωση που έχει το δίκτυο στο χρόνο εκτέλεσης των εργασιών ανάλυσης δεδομένων. Στη συνέχεια, ο φοιτητής θα εντρυφήσει 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.</p> <p>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.</p> <p>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 εστερνιστεί 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.</p> <p>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 OpenNSwitch, καθώς και με τεχνικές μετακίνησης εικονικών μηχανών μεταξύ των εξυπηρετητών στο κέντρο δεδομένων.</p>
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.

Προαπαιτήσεις	Γνώση βασικών πρωτοκόλλων (π.χ. TCP, IP, ICMP, ARP, DHCP) και λειτουργιών δικτύων (π.χ. διευθυνσιοδότηση, δρομολόγηση). Εμπειρία σε προγραμματισμό σε Python, C/C++ ή Java.
Πώς θα καλυφτούν οι προαπαιτήσεις	Θα δοθεί βιβλιογραφία από το διδάσκοντα για να καλυφθούν οι προαπαιτήσεις, καθώς και ενδεχόμενες ελλείψεις σε υπόβαθρο.
Περιεχόμενο μαθήματος	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αρχιτεκτονικές δικτύων κέντρων δεδομένων • Εξισορρόπηση φορτίου σε κέντρα δεδομένων • Πηγαία δρομολόγηση (source routing) για τη μείωση της πληροφορίας δρομολόγησης στους μεταγωγείς • Δίκτυα οριζόμενα μέσω λογισμικού (SDN) / Πρωτόκολλο OpenFlow • Εικονικοποίηση εξυπηρετητών και δικτύων • Διαχείριση κέντρων δεδομένων και εικονικών δικτύων / Εικονική μεταγωγή με το OpenvSwitch <p>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 εξομοίωσης δικτύων Mininet, καθώς και σε εργαστηριακό εξοπλισμό με τη χρήση των VMWare και OpenStack.</p>
Προτεινόμενα βιβλία	<ul style="list-style-type: none"> • 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)
Μέθοδοι αξιολόγησης	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.
Ιστοσελίδα μαθήματος	http://openelect.uom.gr

Τίτλος	Σχεδιασμός και Χρονοπρογραμματισμός (Planning and Scheduling)
Διδάσκοντες	Γιάννης Ρεφανίδης, Καθηγητής Ηλίας Σακελλαρίου, Επίκουρος Καθηγητής
Στόχοι	Στόχος του μαθήματος είναι η εμφάθυνση στη σύγχρονη θεωρία και αλγορίθμους αυτοματοποιημένου σχεδιασμού και χρονοπρογραμματισμού ενεργειών και των εφαρμογών τους.
Δεξιότητες	Χρήση εργαλείων 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.
Προαπαιτήσεις	Ο φοιτητής θα πρέπει να έχει παρακολουθήσει το προπτυχιακό μάθημα «Τεχνητή Νοημοσύνη», με έμφαση σε αλγορίθμους αναζήτησης, προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών και βασικές έννοιες σχεδιασμού.
Πώς θα καλυφτούν οι προαπαιτήσεις	Ο φοιτητής μπορεί να παρακολουθήσει ηλεκτρονικά το προπτυχιακό μάθημα «Τεχνητή Νοημοσύνη», μέσα από το opencourses.uom.gr . Θα δοθεί βιβλιογραφία στα πλαίσια του μαθήματος, και θα υπάρξει επίβλεψη/καθοδήγηση από τον διδάσκοντα.
Περιεχόμενο μαθήματος	<p>Γλώσσες περιγραφής προβλημάτων σχεδιασμού (PDDL+, SAS). Σχεδιασμός μερικής διάταξης, βασισμένος σε γράφους, ως πρόβλημα ικανοποιησιμότητας, ιεραρχικός, στο χρόνο, με περιορισμούς πόρων.</p> <p>Ευρετικοί μηχανισμοί και αλγόριθμοι αναζήτησης.</p> <p>Μηχανική γνώσης για προβλήματα σχεδιασμού. Εργαλεία σχεδίασης/επικύρωσης πεδίων. Διεπαφές.</p> <p>Κατανεμημένος και πολυπρακτορικός σχεδιασμός. Σχεδιασμός μικτής πρωτοβουλίας.</p> <p>Πιθανοτικός σχεδιασμός, μη-αιτιοκρατικά περιβάλλοντα. Ολοκλήρωση σχεδιασμού, εκτέλεσης και παρακολούθησης.</p> <p>Σχεδιασμός και ρομποτική. Εύρεση μονοπατιών και σχεδιασμός κίνησης.</p> <p>Αναγνώριση πλάνων. Επεξήγηση πλάνων. Μάθηση μοντέλων.</p> <p>Εφαρμογές: Μεταφορές, διάστημα, ρομποτική, κατασκευές.</p> <p>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.</p>
Προτεινόμενα	Automated Planning and Acting (1 st edition, 2016), Malik Ghallab,

βιβλία	<p>Dana Nau and Paolo Traverso, Cambridge University Press.</p> <p>Automated Planning, theory and practice (1st edition, 2004), Malik Ghallab, Dana Nau, Paolo Traverso.</p> <p>A Concise Introduction to Models and Methods for Automated Planning (1st edition, 2013), Hector Geffner and Blai Bonet, Morgan & Claypool Publishers.</p> <p>International Conference on Automated Planning & Scheduling (ICAPS) proceedings, 2003-2020, AAAI (free).</p> <p>Principles of Constraint Programming 1st Edition, 1 edition (December 17, 2009), by Krzysztof Apt, Cambridge University Press.</p>
Μέθοδοι αξιολόγησης	Εργασίες (50%) & τελική γραπτή εξέταση (50%)
Ιστοσελίδα μαθήματος	https://openeclass.uom.gr/courses/AID106/

Τίτλος	Εξόρυξη γνώσης και Αναλυτική Δεδομένων Μάθησης (Data Mining and Learning Analytics)
Διδάσκοντες	Μαρία Σατρατζέμη, Καθηγήτρια
Στόχοι	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 της 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, MOOCs, συστήματα αυτό-διαχειριζόμενης μάθησης, συστήματα ανάλυσης δεδομένων για παιχνίδια σοβαρού σκοπού
Δεξιότητες	Εμπειρία με εκπαιδευτικά δεδομένα, εργαλεία ανοικτού κώδικα για εξόρυξη γνώσης και αναλυτικής δεδομένων μάθησης
Προαπαιτήσεις	Προγραμματισμός ΗΥ, Συστήματα Ανακάλυψης Γνώσης από Βάσεις Δεδομένων, Big Data - Ανάλυση Δεδομένων Μεγάλου Όγκου, Βάσεις Δεδομένων, Στατιστική, Πιθανότητες
Πώς θα καλυφτούν οι προαπαιτήσεις	-
Περιεχόμενο μαθήματος	Βασικές έννοιες και θεωρίες εξόρυξης γνώσης και αναλυτικής δεδομένων σε σχέση με την εκπαίδευση. Εφαρμογή τεχνικών εξόρυξης δεδομένων και προγνωστικών αναλυτικών μεθόδων για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων για φοιτητές και ιδρύματα. Επιλογή, προετοιμασία, εφαρμογή, ερμηνεία και αξιολόγηση μαθησιακών αναλυτικών μοντέλων. Οπτικοποιήσεις δεδομένων και dashboards για την ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών σε όλο το εκπαιδευτικό σύστημα. Μελέτες περίπτωσης εξόρυξης γνώσης και αναλυτικής δεδομένων μάθησης: προσαρμοστικά συστήματα μάθησης, Συστήματα συστάσεων, MOOCs, συστήματα αυτό-διαχειριζόμενης μάθησης, ανάλυσης δεδομένων σε παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Προκλήσεις της εκπαιδευτικής έρευνας στην τομή των γνωστικών περιοχών της εξόρυξης γνώσης και της αναλυτικής δεδομένων μάθησης.
Προτεινόμενα βιβλία	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data Mining and Learning Analytics: Applications in Educational Research, Samira ElAtia (Editor), Donald Ipperciel (Editor), Osmar R. Zaiane (Editor), Wiley, ISBN: 978-1-118-99823-6, 2016, 320 p. 2. 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) 3. Learning Analytics Explained, Niall Sclater, 2017 – Routledgem, 278 p.

	Εργασίες σε Περιοδικά ή Συνέδρια: <ol style="list-style-type: none">1. International Learning Analytics and Knowledge (LAK) Conference2. Journal of Learning Analytics3. Journal of Educational Data Mining
Μέθοδοι αξιολόγησης	60% Εργασίες & 40% τελική εξέταση
Ιστοσελίδα μαθήματος	https://openeclass.uom.gr/courses/AID107/

Τίτλος	Ανάλυση Δικτύων και Εξόρυξη Γνώσης από τον Παγκόσμιο Ιστό (Network Analysis and Web Mining)
Διδάσκοντες	Γεωργία Κολωνιάρη, Επίκουρη Καθηγήτρια
Στόχοι	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 , Pajek και Gephi.
Προαπαιτήσεις	-
Πώς θα καλυφτούν οι προαπαιτήσεις	Θα δοθεί βιβλιογραφία στα πλαίσια του μαθήματος, και θα υπάρξει επίβλεψη/καθοδήγηση από τον διδάσκοντα.
Περιεχόμενο μαθήματος	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.
Προτεινόμενα βιβλία	David Easley, Jon Kleinberg, "Networks, Crowds, and Markets - Reasoning about a Highly Connected World", Cambridge University Press, 2010. Albert-László Barabási. Network Science. 1 st 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.
Μέθοδοι αξιολόγησης	Εργασίες (50%) & τελική γραπτή εξέταση (50%)
Ιστοσελίδα μαθήματος	http://openeclass.uom.gr

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 πρόοδό 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, κόσμη 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.

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.