



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΕΚΠΑ
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑ
ΙΔΡΥΜΑ ΙΑΤΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ (ΙΒΕΑΑ)

«Επιστήμη Δεδομένων και Τεχνολογίες Πληροφορίας»
(MSc in Data Science and Information Technologies)

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ
2022-2023

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΠΜΣ

Δημήτριος Γουνόπουλος, Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΠΑ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΕΠΣ)

Δημήτριος Γουνόπουλος, Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΠΑ

Ηλίας Μανωλάκος, Καθηγητής του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΠΑ.

Αλέξανδρος Ντούλας, Επίκ. Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΠΑ

Χαρίλαος Παπαγεωργίου, Διευθυντής Ερευνών, Ε.Κ. ΑΘΗΝΑ

Θεόδωρος Δαλαμάγκας, Διευθυντής Ερευνών, Ε.Κ. ΑΘΗΝΑ

Αριστοτέλης Χατζηϊωάννου, Ερευνητής Α', ΙΙΒΕΑΑ Ακαδημίας Αθηνών

Ευανθία Αναστασιάδου, Ερευνήτρια Γ', ΙΙΒΕΑΑ Ακαδημίας Αθηνών

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

Τη γραμματειακή υποστήριξη του Προγράμματος έχει η Γραμματεία του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών ΕΚΠΑ (email: secretpm@di.uoa.gr). Την οργάνωση και συντονισμό της διοικητικής και οικονομικής λειτουργίας του ΔΠΜΣ (ακαδημαϊκά θέματα, σύνταξη προϋπολογισμών, συναλλαγή με ΕΛΚΕ/ΕΚΠΑ κλπ), τη διευθέτηση φοιτητικών θεμάτων (διενέργεια ετήσιας προκήρυξης επιλογής φοιτητών, παρακολούθηση τελών φοίτησης φοιτητών, υποτροφίες κλπ) έχει η κα Κων/να Καναβού (email: kkanavou@di.uoa.gr)

Αντικείμενο -Σκοπός

Το Διϋδρυσματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο «Επιστήμη Δεδομένων και Τεχνολογίες Πληροφορίας» (Data Science and Information Technologies) λειτουργεί με την σύμπραξη του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, του Ερευνητικού Κέντρου ΑΘΗΝΑ και του Ιδρύματος Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών (ΙΙΒΕΑΑ).

Σκοπός του ΔΠΜΣ «Επιστήμη Δεδομένων και Τεχνολογίες Πληροφορίας» (Data Science and Information Technologies) είναι η παροχή υψηλού επιπέδου μεταπτυχιακής εκπαίδευσης στο επιστημονικό πεδίο της Πληροφορικής, της Επιστήμης Δεδομένων, της Τεχνητής Νοημοσύνης, της Μηχανικής Μάθησης και της Βιοπληροφορικής.

Το ΔΠΜΣ έχει διεθνή προσανατολισμό. Οδηγεί στην απονομή Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης σε δύο ειδικεύσεις: **1.** «Μεγάλα Δεδομένα και Τεχνητή Νοημοσύνη» (1η ειδίκευση, Big Data and Artificial Intelligence) και **2.** «Βιοπληροφορική - Επιστήμη Βιοϊατρικών Δεδομένων» (2η ειδίκευση, Bioinformatics - Biomedical data science), μετά την πλήρη και επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών, με βάση το πρόγραμμα σπουδών.

Προσδοκώμενα Μαθησιακά αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών τους οι απόφοιτοι του ΔΠΜΣ θα είναι σε θέση να:

1. να κατανοούν αλγόριθμους της Επιστήμης Δεδομένων που έχουν προταθεί στη διεθνή βιβλιογραφία για την προεπεξεργασία, εξαγωγή χαρακτηριστικών, και ανάπτυξη μοντέλων μηχανικής και βαθιάς εκμάθησης, βασισμένων σε μαζικά δεδομένα (big data).
2. να επεκτείνουν αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης και να τους εφαρμόζουν σε νέα σύνολα δεδομένων και εικόνων, σε διάφορους τομείς. Να αναλύουν τις επιδόσεις τους και να προτείνουν βελτιωτικές παρεμβάσεις. Να εξειδικεύουν τέτοιους αλγόριθμους στην Επιστήμη Βιοϊατρικών Δεδομένων.
3. να προτείνουν και αναπτύσσουν νέες υπολογιστικές στρατηγικές (pipelines) και εργαλεία λογισμικού για την λύση προβλημάτων και την εξαγωγή νέας γνώσης ευρύτερα, αλλά και ιδιαίτερα στο χώρο της βιοπληροφορικής, της βιολογίας συστημάτων, και των συστημάτων διαχείρισης της υγείας.
4. να υλοποιούν με αντίστοιχες γλώσσες προγραμματισμού (Python, R κτλ.) και εργαλεία λογισμικού σύνθετες υπολογιστικές στρατηγικές και να τις προσαρμόζουν αποδοτικά στις ανάγκες των εκάστοτε προβλημάτων.
5. να περιγράφουν αποτελεσματικά στην αγγλική και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεδομένων που αναπτύσσουν με χρήση κατάλληλων τεχνικών οπτικοποίησης προσαρμοσμένων στις ανάγκες της κάθε ανάλυσης αλλά και ενός διεπιστημονικού κοινού.

6. να συμμετέχουν αποδοτικά σε εργασίες που αναπτύσσονται από διεπιστημονικές ομάδες και να δύνανται να επικοινωνήσουν τα αποτελέσματα ανάλυσης δεδομένων σε επιστήμονες διαφορετικών κλάδων, ιδιαίτερα στο χώρο της βιοϊατρικής, της βιοτεχνολογίας και του σχεδιασμού φαρμάκων.
7. να διαθέτουν την κατάλληλη θεωρητική και τεχνική προετοιμασία για περαιτέρω αυτόνομη ερευνητική δραστηριότητα και ιδιαίτερα για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής μετά την ολοκλήρωση του ΔΠΜΣ.
8. να στελεχώσουν ερευνητικά κέντρα της ημεδαπής και αλλοδαπής ή να δύνανται να ακολουθήσουν επαγγελματική σταδιοδρομία ως καταρτισμένοι επιστήμονες δεδομένων ή βιοϊατρικών δεδομένων/βιοπληροφορικής σε επιχειρησιακό επίπεδο, σε τμήματα φορέων του ιδιωτικού ή του δημοσίου τομέα, οργανισμούς, νοσοκομεία, επιχειρήσεις, κλπ.

Απονεμόμενος Ακαδημαϊκός Τίτλος

Οι τίτλοι σπουδών απονέμονται από το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών με αναφορά των συνεργαζόμενων κέντρων/ιδρυμάτων.

Πρόγραμμα Σπουδών

Το ΔΠΜΣ ξεκινά το Χειμερινό εξάμηνο εκάστου ακαδημαϊκού έτους.

Για την απόκτηση διπλώματος του ΔΠΜΣ απαιτούνται συνολικά ενενήντα (90) πιστωτικές μονάδες (ECTS). Τα μαθήματα του ΔΠΜΣ αντιστοιχούν σε εξήντα (60) πιστωτικές μονάδες (ECTS). Οι υπόλοιπες τριάντα (30) πιστωτικές μονάδες (ECTS) αντιστοιχούν στην εκπόνηση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

Η γλώσσα διδασκαλίας και συγγραφής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η Αγγλική. Τα μαθήματα οργανώνονται σε εξάμηνα, πραγματοποιούνται σε εβδομαδιαία βάση και διεξάγονται στην αγγλική γλώσσα, εκτός αν, κατ' εξαίρεση, υπάρχει απόφαση της ΕΠΣ για διεξαγωγή τους στην ελληνική γλώσσα.

Κατά τη διάρκεια των σπουδών, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές/τριες υποχρεούνται σε παρακολούθηση και επιτυχή εξέταση μεταπτυχιακών μαθημάτων, καθώς και σε εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας. Ενδέχεται, φοιτητές που παρουσιάζουν συγκεκριμένες ελλείψεις ως προς το απαραίτητο υπόβαθρο, να κληθούν να παρακολουθήσουν και να εξεταστούν επιτυχώς σε μέχρι τρία (3) κατάλληλα επιλεγμένα προπτυχιακά μαθήματα μέχρι το τέλος του δεύτερου εξαμήνου.

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιείται στο τρίτο εξάμηνο σπουδών και πιστώνεται με τριάντα (30) ECTS.

Η διδασκαλία των μαθημάτων γίνεται διά ζώσης ή εξ αποστάσεως, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και όσα ορίζονται στον Κανονισμό του ΔΠΜΣ.

Σε περίπτωση κωλύματος διεξαγωγής μαθήματος προβλέπεται η αναπλήρωσή του.

Σε κάθε ακαδημαϊκό εξάμηνο προσφέρεται επαρκής αριθμός μαθημάτων επιλογής και ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των διδασκόντων.

Το ενδεικτικό πρόγραμμα των μαθημάτων διαμορφώνεται ως εξής:

1^η ειδίκευση: «Μεγάλα Δεδομένα και Τεχνητή Νοημοσύνη»

(Big Data and Artificial Intelligence)

A' Εξάμηνο	
Μαθήματα Υποχρεωτικά	ECTS
(M161) Ανάλυση Δεδομένων Υψηλής Κλίμακας – High Scale Analytics	6
(M149) Συστήματα βάσεων δεδομένων - Database Systems	6
(M164) Τεχνολογίες Γνώσεων - Knowledge Technologies	6
(M430) Μηχανική Μάθηση - Machine Learning	6
Μαθήματα Επιλογής (να επιλεγεί ένα)	
(M402) Αλγόριθμοι Ομαδοποίησης - Clustering Algorithms	6
(M404) Βιοστατιστική - Biostatistics	6
(M401) Επεξεργασία φυσικής γλώσσας - Natural Language Processing	6
(M409) Κοινωνικές Προεκτάσεις των Τεχνολογιών Γνώσης και 4η Βιομηχανική Επανάσταση - Social Implications of the technologies of knowledge and 4rth industrial revolution	6
(M421) Ανάλυση χρονικών δεδομένων και εφαρμογές - Time series data analysis and applications	6
(M413) Εισαγωγή στην Βιοπληροφορική - Introduction to Bioinformatics	6
(M725) Θεωρία Πληροφορίας - Information Theory	6
(M414) Θεωρία και Αλγόριθμοι Βελτιστοποίησης - Optimization - Theory and Algorithms	6
(M460) Ειδικά θέματα Μεγάλων Δεδομένων και Τεχνητής Νοημοσύνης - Special topics in Big data and Artificial Intelligence	6
Σύνολο	30

B' Εξάμηνο	
Μαθήματα Υποχρεωτικά	ECTS
(M401) Νευρωνικά δίκτυα βάθους - Deep Neural Networks	6
(M412) Διαδίκτυο Πραγμάτων - The Internet of things	6
(M411) Διαχείριση Μεγάλων δεδομένων - Big data management	6

(M115) Ανάλυση και Επεξεργασία Εικόνων - Image processing and analysis	6
Μαθήματα Επιλογής (να επιλεγεί ένα)	
(M104) Ανάλυση Γεωμετρικών δεδομένων - Geometric data analysis	6
(M407) Εφαρμογές Επιστήμης Δεδομένων και Τεχνολογιών Πληροφορικής στις Νευροεπιστήμες - Application of Data Science and Information Technologies in Neurosciences	6
(M406) Εφαρμογές Επιστήμης Δεδομένων και Τεχνολογιών Πληροφορικής στην Ιατρική - Applications of Data Science and Information Technologies in Medicine	6
(M408) Καινοτομίες Επιστήμης δεδομένων & Τεχνολογιών Πληροφορικής - Innovations in Data Science and Information Technologies	6
(M403) Αλγόριθμοι στη Μοριακή Βιολογία - Algorithms in Molecular Biology	6
(M410) Μηχανική Μάθηση στην Υπολογιστική Βιολογία - Machine Learning in computational biology	6
(M415) Όραση Υπολογιστών - Computer Vision	6
(M460) Ειδικά θέματα Μεγάλων Δεδομένων και Τεχνητής Νοημοσύνης - Special Topics in Big Data and Artificial Intelligence	6
Σύνολο	30

Γ' Εξάμηνο	
Μαθήματα Υποχρεωτικά	ECTS
(M499) Εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας – MSc Thesis	30
Σύνολο	30

2^η ειδίκευση: «Βιοπληροφορική – Επιστήμη Βιοϊατρικών Δεδομένων» (Bioinformatics – Biomedical Data Science)

Α' Εξάμηνο	
Μαθήματα Υποχρεωτικά	ECTS
(M416) Βιολογία- Φυσιολογία - Biology -Physiology	6
(M413) Εισαγωγή στην Βιοπληροφορική - Introduction to Bioinformatics	6
(M417) Εισαγωγή στη Βιοτεχνολογία - Introduction to Biotechnology	6
(M430) Μηχανική Μάθηση - Machine Learning	6
Μαθήματα Επιλογής (να επιλεγεί ένα)	

(M402) Αλγόριθμοι Ομαδοποίησης - Clustering Algorithms	6
(M404) Βιοστατιστική - Biostatistics	6
(M401) Επεξεργασία φυσικής γλώσσας - Natural language processing	6
(M409) Κοινωνικές Προεκτάσεις των Τεχνολογιών Γνώσης και 4 ^η Βιομηχανική Επανάσταση - Social Implications of Knowledge Technologies and 4 th industrial revolution	6
(M161) Ανάλυση Δεδομένων Υψηλής Κλίμακας - Big Data analytics	6
(M420) Μοριακή Μοντελοποίηση Βιομορίων - Modeling of Biomolecules	6
(M149) Συστήματα βάσεων δεδομένων - Database systems	6
(M164) Τεχνολογίες Γνώσεων - Knowledge Technologies	6
(M480) Ειδικά θέματα Βιοπληροφορικής - Special Topics in Bioinformatics	6
Σύνολο	30

Β' Εξάμηνο	
Μαθήματα Υποχρεωτικά	ECTS
(M103) (Αλγόριθμοι στη) Δομική Βιοπληροφορική - Algorithms in Structural Biology	6
(M403) Αλγόριθμοι στη Μοριακή Βιολογία - Algorithms in Molecular Biology	6
(M410) Μηχανική Μάθηση στην Υπολογιστική Βιολογία - Machine Learning in Computational Biology	6
(M115) Ανάλυση και Επεξεργασία Εικόνων - Image processing and analysis	6
Μαθήματα Επιλογής (να επιλεγεί ένα)	
(M104) Ανάλυση Γεωμετρικών δεδομένων - Geometric Data Analysis	6
(M407) Εφαρμογές Επιστήμης Δεδομένων και Τεχνολογιών Πληροφορικής στις Νευροεπιστήμες - Application of Data Science and Information Technologies in Neurosciences	6
(ME406) Εφαρμογές Επιστήμης Δεδομένων και Τεχνολογιών Πληροφορικής στην Ιατρική - Applications of Data Science and Information Technologies in Medicine	6
(M408) Καινοτομίες Επιστήμης δεδομένων & Τεχνολογιών Πληροφορικής - Innovations in Data Science and Information Technologies	6
(M401) Νευρωνικά Δίκτυα βάθους - Deep Neural Network Architectures	6
(M411) Διαχείριση Μεγάλων δεδομένων - Big Data Management	6

(M480) Ειδικά θέματα Βιοπληροφορικής - Special Topics in Bioinformatics	6
Σύνολο	30
Γ' Εξάμηνο	
Μαθήματα Υποχρεωτικά	ECTS
(M499) Εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας – MSc Thesis	30
Σύνολο	30

Περιεχόμενο/Περιγραφή μαθημάτων

Λεπτομερής περιγραφή του περιεχομένου των προσφερόμενων μαθημάτων του ΔΠΜΣ «Επιστήμη Δεδομένων και Τεχνολογίες Πληροφορίας» (Data Science and Information Technologies):.

M161. Ανάλυση Δεδομένων Υψηλής Κλίμακας- High Scale Analytics

Στο μάθημα καλύπτονται τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και μηχανικής μάθησης για τη ανάλυση μεγάλων συνόλων δεδομένων και την εξαγωγή πληροφορίας από αυτά. Τα βασικά θέματα που καλύπτονται περιλαμβάνουν αλγόριθμους για συσταδοποίηση και κατηγοριοποίηση, τεχνικές για αναζήτηση σημείων σε χώρους μεγάλων διαστάσεων, τεχνικές για αναζήτηση των κοντινότερων γειτόνων σε χώρους μεγάλων διαστάσεων, τεχνικές για αναζήτηση των κοντινότερων γειτόνων σε μη ευκλείδειους χώρους, αλγόριθμους για εύρεση των top-K αποτελεσμάτων, αλγόριθμους για ανάλυση ροών δεδομένων, αλγόριθμους για ανάλυση χρονοσειρών, ανάλυση συνδέσμων ιστού, αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για μεγάλα δεδομένα και τεχνικές μείωσης αριθμού διαστάσεων, Συστήματα και αλγόριθμοι MapReduce.

M149. Συστήματα βάσεων δεδομένων - Database Systems

Εισαγωγή στα Συστήματα Βάσεων Δεδομένων, Σχεσιακή Άλγεβρα, Γλώσσα SQL (Τελεστές, Πράξεις με διάφορους τύπους δεδομένων, ενθυλακωμένα ερωτήματα). Οργάνωση Βάσεων Δεδομένων (Σελίδες, Προσωρινές Μνήμες, Αρχεία Σωρού, Υλοποίηση Αναπαράστασης πλειάδων στο σύστημα Postgres, Ευρετήρια, Αποθήκευση κατά στήλες, Νευρωνικά Δίκτυα Μνήμης). Αλγόριθμοι Εκτέλεσης Ερωτημάτων (Ταξινομήσεις, Συνενώσεις, Συναθροίσεις). Βελτιστοποίηση Ερωτημάτων (Επανεγγραφή ερωτήματος, Εκτίμηση Πληθικότητας, Σειρά Συνένωσης Πινάκων, Εκτίμηση Κόστους). Εκτέλεση Ερωτημάτων (Συναλλαγές, Πρωτόκολλο ACID, Έλεγχος συνδρομικότητας, Κλειδώματα, Παράλληλη Εκτέλεση, Κατανεμημένη Εκτέλεση, Ρύθμιση Παραμέτρων Συστήματος). Ανάκαμψη (αλγόριθμος προενημερωμένου ημερολογίου και αλγόριθμος ARIES). Ενσωμάτωση Βαθιάς Μηχανικής Μάθησης σε Βάσεις

Δεδομένων. Μη Σχεσιακά Συστήματα Βάσεων Δεδομένων. Φυσική Γλώσσα και Συστήματα Βάσεων Δεδομένων. Εξερεύνηση Δεδομένων (Συστάσεις).

M164. Τεχνολογίες Γνώσεων - Knowledge Technologies

Εισαγωγή στους γράφους γνώσης, τον σημασιολογικό ιστό και τα διασυνδεδεμένα δεδομένα (Introduction to Knowledge Graphs, the Semantic Web and Linked Data).

The Resource Description Framework (RDF, RDFS, RDF*), Shapes Constraint Language (SHACL). Η γλώσσα επερωτήσεων SPARQL και η τυποποίηση της (The query language SPARQL, SPARQL Formalization). Λογικές περιγραφών και τεχνικές tableaux (Description logics and tableaux techniques). The Web Ontology Language OWL2. Μηχανική οντολογιών (Ontology Engineering). Γλώσσες κανόνων για το σημασιολογικό ιστό (Rule languages for the Semantic Web).

Διασυνδεδεμένα χωρικά και χρονικά δεδομένα (Linked spatial and temporal data).

Χωρικές και χρονικές επεκτάσεις του RDF και της SPARQL (Spatial and temporal extensions to RDF and SPARQL). Μετατροπή γεωχωρικών δεδομένων σε RDF (Transforming geospatial data into RDF). Διασύνδεση γεωχωρικών δεδομένων.

Γεωχωρικοί γράφοι γνώσης και απάντηση γεωχωρικών ερωτήσεων εκφρασμένων σε φυσική γλώσσα (Geospatial Knowledge Graphs and Geospatial Question Answering).

M430. Μηχανική Μάθηση - Machine Learning

Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση, ταξινόμηση και παλινδρόμηση, προαπαιτούμενες μαθηματικές έννοιες και τεχνικές, φιλοσοφικά, κοινωνιολογικά και ηθικά ζητήματα. Παραμετρικά μοντέλα, εκτιμητές, υπερπροσαρμογή (overfitting), μεροληψία και διασπορά, διασταυρωμένη επικύρωση (cross-validation). Εκτίμηση κατανομών: Παράθυρα Parzen, εκτίμηση μέγιστης πιθανοφάνειας και μέγιστης εκ των υστέρων (a-posteriori) πιθανότητας, εξαγωγή συμπερασμάτων κατά Bayes, μέθοδος Εκτιμώμενης τιμής-Μεγιστοποίησης (Expectation-Maximization – EM). Γραμμική και γενικευμένη γραμμική παλινδρόμηση, ελάχιστα τετράγωνα, παλινδρόμηση κορυφογραμμής (ridge regression), εκτίμηση κατανομών και παλινδρόμηση. Στατιστικοί ταξινομητές: Βασικές αρχές, ταξινομητής Bayes, ταξινόμηση με κανονικές κατανομές, απλοϊκός ταξινομητής κατά Bayes, ταξινομητής πλησιέστερων γειτόνων. Εισαγωγή στα Μπεϋζιανά δίκτυα. Νευρωνικά δίκτυα: Βασικές αρχές, δίκτυο Hopfield, μονοστρωματικό perceptron, λογιστική παλινδρόμηση, πολυστρωματικά perceptrons, συναρτήσεις ακτινικής βάσης. Αλγόριθμοι εκπαίδευσης. Εφαρμογές ταξινόμησης και παλινδρόμησης. Εισαγωγή στις αρχιτεκτονικές νευρωνικών δικτύων βαθιάς μάθησης. Μηχανές

διανυσμάτων υποστήριξης. Γραμμικοί και μη γραμμικοί ταξινομητές, τέχνασμα πυρήνα, παλινδρόμηση με χρήση διανυσμάτων υποστήριξης. Ταξινόμηση αλληλεξαρτώμενων προτύπων (μοντέλα Μαρκοβιανών αλυσίδων, αλγόριθμος Viterbi, κρυμμένα Μαρκοβιανά μοντέλα).

M402. Αλγόριθμοι Ομαδοποίησης - Clustering Algorithms

Βασικές ιδέες (ορισμοί, τύποι χαρακτηριστικών, μέτρα εγγύτητας), ιεραρχικοί αλγόριθμοι ομαδοποίησης, αλγόριθμοι βελτιστοποίησης συνάρτησης κόστους (k-means, fuzzy c-means, possibilistic c-means), ανταγωνιστικοί αλγόριθμοι εκμάθησης, αλγόριθμοι ομαδοποίησης βασισμένοι σε έννοιες γράφων (π.χ., spectral clustering), αλγόριθμοι ομαδοποίησης βασισμένοι στην έννοια της πυκνότητας (π.χ., DBSCAN), ομαδοποίηση σε υπόχωρους, online ομαδοποίηση, συνδυασμός ομαδοποιήσεων, κριτήρια εγκυρότητας ομάδων/ομαδοποιήσεων.

M404. Βιοστατιστική – Biostatistics

Βασικές έννοιες πιθανοτήτων. Ειδικές μορφές μονοδιάστατων συναρτήσεων πυκνότητας πιθανότητας (Poisson, εκθετική, κανονική, Weibul). Έλεγχος υποθέσεων και σημαντικότητας σε μονοδιάστατες κατανομές. Διαστήματα εμπιστοσύνης Εκτίμηση κατά Bayes. Ανάλυση διασποράς - Ανάλυση Παλινδρόμησης. Πολυμεταβλητή κανονική κατανομή. Πολυμεταβλητή ανάλυση διασποράς και έλεγχος υποθέσεων. Μήτρες συνδιασποράς. Συναρτήσεις διάκρισης κατά Fisher και κατά Bayes. Πολυμεταβλητή παλινδρόμηση, λογαριθμική παλινδρόμηση. Μη παραμετρικός έλεγχος υποθέσεων και μη παραμετρικοί ταξινομητές. Ανάλυση κυρίων συνιστωσών και ανεξαρτήτων συνιστωσών. Ανάλυση και εκτίμηση δεδομένων επιβίωσης.

M405. Επεξεργασία φυσικής γλώσσας - Natural language processing

Regular Expressions (Κανονικές εκφράσεις), Text Normalization (Κανονικοποίηση κειμένου) and Edit Distance, Text Classification (Θέματα Κατηγοριοποίησης) και Large Language Models (Γλωσσικά μοντέλα), Distributional Semantics & Vector Spaces – Embeddings (Εννοιολογικοί Διανυσματικοί Χώροι), Contextual Representations & Text Generation (Παραγωγή κειμένου), Sequence Labeling, Named Entity Recognition/Extraction (Επεξεργασία Ακολουθιών - Εξαγωγή ονοματικών ή ονομασμένων οντοτήτων), Dependency Parsing (Συντακτική ανάλυση εξαρτήσεων), Argumentation Mining (Αναλυτική Επιχειρηματολογίας & ΕΦΓ),

Σημασιολογική Ανάλυση και Δένδρα Σημασιολογικών Αναπαραστάσεων (AMR)

Semantic Role Labeling (Ετικέτες σημασιολογικών ρόλων), Argument Structure (Ορισματική Δομή) & Event Representations (Αναπαραστάσεις Γεγονότων),

Opinion Mining (Ανάλυση Γνώμης) & Sentiment Analysis (Ανάλυση συναισθήματος), Question Answering systems (Συστήματα Ερωταποκρίσεων)

Information Extraction (Εξαγωγή πληροφορίας), Common Sense Reasoning & Knowledge Graphs (Γράφοι γνώσης), Ethics, Bias & NLP applications (Ηθική και Εφαρμογές ΕΦΓ).

M421. Ανάλυση χρονικών δεδομένων και εφαρμογές - Time series data analysis and applications

Εισαγωγή στην ανάλυση χρονικών δεδομένων, προαπαιτούμενες μαθηματικές έννοιες και τεχνικές. Βασικές έννοιες χρονοσειρών, όπως τάσεις και στασιμότητα. Διεργασίες ARMA and ARIMA. Φασματικές αναπαραστάσεις, συχνοτικές μέθοδοι ανάλυσης, κατασκευή μοντέλων πρόβλεψης. Εκτίμηση παραμέτρων, καθορισμός τάξης και διαγνωστικός έλεγχος. Παραμετρικές και μη παραμετρικές μέθοδοι, βέλτιστο γραμμικό φιλτράρισμα, μοντέλα ARCH και GARCH. Στοιχίση χρονοσειρών, Μαρκοβιανά μοντέλα. Νευρωνικά δίκτυα: συνελκτικές αρχιτεκτονικές, αναδρομικές αρχιτεκτονικές. Πρόσφατες τάσεις, όπως μηχανισμοί προσοχής και αρχιτεκτονικές τύπου transformer. Εφαρμογές σε Python.

M408. Καινοτομίες Επιστήμης δεδομένων & Τεχνολογιών Πληροφορικής - Innovations in Data Science and Information Technologies

Το μάθημα διδάσκεται με σεμιναριακό τρόπο από εξειδικευμένους επιστήμονες που έχουν εμπειρία στη μεταφορά τεχνογνωσίας από τα επιστημονικά πεδία του Προγράμματος προς εταιρείες του κλάδου και παρουσιάζει τις σύγχρονες τάσεις στην περιοχή και πώς η επιστημονική πρόοδος διαμορφώνει την καινοτομία. Επίσης πραγματεύεται την αντίστροφη διαδικασία όπου πραγματικές ανάγκες της κοινωνίας κινητοποιούν την επιστημονική κοινότητα σε ορισμένες ερευνητικές κατευθύνσεις Περιγραφή των μελλοντικών κατευθύνσεων του επιστημονικού κλάδου του Προγράμματος.

M409. Κοινωνικές Προεκτάσεις των Τεχνολογιών Γνώσης και 4η Βιομηχανική Επανάσταση - Social Implications of the technologies of knowledge and 4th industrial revolution

Η Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση στοχεύει στην λείανση των διαφορών μεταξύ φυσικής, ψηφιακής και βιολογικής σφαίρας. Τείνει να ολοκληρώσει σε ένα ενιαίο πλαίσιο τα κυβερνο-

φυσικά (cyber-physical) συστήματα, το Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things), τα μεγάλα δεδομένα (big data), την υπολογιστική στο «σύννεφο» (cloud computing), τη ρομποτική και τα ευφυή συστήματα βασισμένα σε τεχνητή νοημοσύνη. Σε σύγκριση με προηγούμενες βιομηχανικές επαναστάσεις, η τέταρτη εξελίσσεται με εκθετικό και όχι με γραμμικό ρυθμό. Η νέα τεχνολογία δημιουργεί μια νέα πραγματικότητα όχι μόνο στον οικονομικό τομέα, αλλά αλλάζει ριζικά τον τρόπο που θα ζούμε, που θα επικοινωνούμε, τις εργασιακές σχέσεις κτλ. Εγείρει σημαντικά θέματα σχετικά με την απασχόληση και νέες μορφές εργασίας. Το μάθημα αυτό είναι σεμιναριακό και στόχο έχει να παρουσιάσει την νέα πραγματικότητα, τις νέες ευκαιρίες αλλά και προκλήσεις στη νέα εποχή που ανατέλλει.

M413. Εισαγωγή στην Βιοπληροφορική - Introduction to Bioinformatics

Γενική επισκόπηση της βιοπληροφορικής και εισαγωγή στον δυναμικό προγραμματισμό. Εισαγωγή στο λειτουργικό σύστημα GNU / Linux, χρήση βασικών εντολών γραμμής εντολών (CLI) και bash scripting. Παρουσίαση και χρήση βασικών CLI προγραμμάτων βιοπληροφορικής όπως bedtools, vcftools, samtools κ.λπ.

Εισαγωγή στην γλώσσα προγραμματισμού R, χρήση του IDE RStudio και του αποθετηρίου Bioconductor. RNAseq - ποιοτικός έλεγχος, ανάλυση γονιδιακής έκφρασης. Denovo assembly - σε επίπεδο γονιδιώματος και σε επίπεδο μεταγραφής. ChipSeq, ClipSeq. Variant calling - το παράδειγμα του GATK

Εισαγωγή στο flux balance και στα μοντέλα μεταβολικής και μακρομοριακής έκφρασης γονιδιωματικής κλίμακας.

M725. Θεωρία Πληροφορίας - Information Theory

Βασικές έννοιες από τα σώματα Galois, χωρητικότητα καναλιού, αξιόπιστη μετάδοση και το δεύτερο θεώρημα του Shannon, το αθροιστικό Γκαουσιανό κανάλι, βασικές κατηγορίες κωδίκων (γραμμικοί, κυκλικοί, BCH, Reed Solomon, κώδικες αλγεβρικής γεωμετρίας, συγκεραστικοί, Turbo, LDPC), Αποκωδικοποιητές (BerlekampMassey, αλγόριθμος Ευκλείδη, φασματικές τεχνικές), διόρθωση καταγιστικών λαθών, συγκεραστικοί κώδικες και αποκωδικοποίηση μέγιστης πιθανοφάνειας. Εργαστηριακή υποστήριξη στο Matlab. Καινοτομίες Επιστήμης δεδομένων και Τεχνολογιών Πληροφορικής Το μάθημα διδάσκεται με σεμιναριακό τρόπο από εξειδικευμένους επιστήμονες που έχουν εμπειρία στη μεταφορά τεχνογνωσίας από τα επιστημονικά πεδία του Προγράμματος προς εταιρείες του κλάδου και παρουσιάζει τις σύγχρονες τάσεις στην περιοχή και πώς η επιστημονική πρόοδος διαμορφώνει την καινοτομία. Επίσης πραγματεύεται την αντίστροφη διαδικασία όπου πραγματικές ανάγκες της κοινωνίας

κινητοποιούν την επιστημονική κοινότητα σε ορισμένες ερευνητικές κατευθύνσεις Περιγραφή των μελλοντικών κατευθύνσεων του επιστημονικού κλάδου του Προγράμματος.

M401. Νευρωνικά δίκτυα βάθους -Deep Neural Networks

Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, Εισαγωγή και Βασικές Αρχές Νευρωνικών Δικτύων Βάθους, Σύγχρονες Σημασιολογικές Αναπαραστάσεις - Embedding models, Τοπολογίες Νευρωνικών Δικτύων σε αρχιτεκτονικές μεγάλων δεδομένων, Βιβλιοθήκες υλοποίησης, Τεχνικές Κανονικοποίησης, Ακολουθιακά Μοντέλα και χρήσεις, Νευρωνικά Δίκτυα με ανατροφοδότηση - Recurrent Neural Networks, Αναδρομικά Νευρωνικά Δίκτυα Μακράς και Βραχείας Μνήμης (Long Short Term Memory Networks - LSTM), Transformers, Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα (Convolutional Neural Networks), παραδείγματα και χρήσεις αυτών, Stable Diffusion models, Νευρωνικά Δίκτυα με χρήση γράφων, Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα Γράφων.

M412. Διαδίκτυο Πραγμάτων -Internet of Things

Εισαγωγικά, Δίκτυα Αισθητήρων, Ενεργοποιητών, Κινητών Συσκευών,

δομή κόμβων, δικτυακή τεχνολογία, in-network-processing, αλγοριθμικά θέματα (συνάθροιση, ομοφωνία, ανίχνευση συμβάντος, αναπλήρωση τιμών, κ.α.),

δρομολόγηση, εντοπισμός θέσης, ενδιάμεσο λογισμικό, εφαρμογές, αρχιτεκτονικές edge/cloud computing.

M411. Διαχείριση Μεγάλων δεδομένων -Big Data Management

Το μάθημα πραγματεύεται σύγχρονα θέματα σχετικά με τις αρχές και τα συστήματα διαχείρισης Μεγάλων Δεδομένων. Τα θέματα που θα εξετάσουμε είναι: Το προγραμματιστικό μοντέλο Map-Reduce και συστήματα όπως τα Hadoop, HBase χρησιμοποιώντας Hive/Pig. Το σύστημα αποθήκευσης αρχείων HDFS. Τα συστήματα Spark και TensorFlow. Συστήματα μηνυμάτων και ροών (π.χ. Kafka και Samza). Αποθήκες κλειδιών-τιμών (key value stores). Τεχνικές ανίχνευσης όμοιων αντικειμένων (similarity search, locality-sensitive hashing). Τεχνικές ανάλυσης υπερσυνδέσμων (links) σε μεγάλη κλίμακα (PageRank, Hubs & Authorities). Ομαδοποίηση (clustering). Συστήματα υποδείξεων. Θέματα υπολογιστικής διαφήμισης (computational advertising). Το μάθημα περιλαμβάνει παρουσίαση και μελέτη ερευνητικών θεμάτων καθώς και πρακτική εφαρμογή των θεμάτων αυτών.

M115. Ανάλυση και Επεξεργασία Εικόνων -Image Processing and Analysis

Αναπαράσταση ψηφιακής εικόνας (Ψηφιακή αναπαράσταση εικόνας, χωρική ανάλυση εικόνας, κβαντισμός σε επίπεδα του γκρι, χρωματικοί χώροι, μετατροπή εικόνων, μορφές αρχείων αποθήκευσης εικόνων). Χωρικά φίλτρα (Βασικοί μετασχηματισμοί επιπέδου γκρι, εξισορρόπηση ιστογράμματος, βασικές αρχές χωρικών φίλτρων, χωρικά φίλτρα εξομάλυνσης, χωρικά φίλτρα όξυνσης). Φιλτράρισμα στο πεδίο της συχνότητας (Διακριτός μετασχηματισμός Fourier, Φιλτράρισμα στο πεδίο της συχνότητας, διακριτός μετασχηματισμός συνημιτόνου). Εντοπισμός ακμών (μέθοδος Roberts, μέθοδος Prewitt, τελεστές Sobel, μέθοδος Canny, μέθοδος Laplacian of Gaussian). Εντοπισμός Βασικών Σημείων (μέθοδος Laplace, μέθοδος Harris). Μορφολογική επεξεργασία εικόνας (τελεστές διαστολής και διάβρωσης, άνοιγμα και κλείσιμο, εντοπισμός συνδεδεμένων στοιχείων). Κλασικές Μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης στην Επεξεργασία Εικόνας (τεχνικές μη εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης - ομαδοποίηση, PCA και ιδιοπρόσωπα, τεχνικές εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης - ταξινόμηση εικόνων, εντοπισμός αντικειμένων σε εικόνες). Μοντέλα Βαθιάς Μάθησης στην Επεξεργασία Εικόνας (συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα, αρχιτεκτονικές βαθιάς μάθησης με CNN όπως VGG-16/19, InceptionNet, ResNet). Μοντέλα Βαθιάς Μάθησης για τον εντοπισμό αντικειμένων, κατάτμηση εικόνας, και μεταφορά στυλ με νευρωνικά δίκτυα.

M104. Ανάλυση Γεωμετρικών Δεδομένων -Geometric Data Analysis

Εισαγωγή στην επιστήμη Γεωμετρικών δεδομένων με χρήση βασικών μαθηματικών γνώσεων και προεκτάσεις προς τις ερευνητικά ενεργές περιοχές.

Ειδικότερα: Κυρτότητα σε γενικές διαστάσεις και γνώση του γραμμικού προγραμματισμού, Όγκος κυρτών πολυέδρων και δειγματοληψία μέσω τυχαίων περιπάτων, Τριγωνοποίηση σημειοσυνόλου και Τριγωνοποίηση Delaunay / διαγραμμα Voronoi, Γεωμετρική αναζήτηση, Δομές γεωμετρικών δεδομένων, Πλησιέστεροι γείτονες, Συσταδοποίηση. Επίσης, παρουσιάζονται θέματα υλοποίησης γεωμετρικών αλγορίθμων και χρήσης βιβλιοθηκών (π.χ. CGAL) για την ανάπτυξη γεωμετρικού λογισμικού σε γλώσσες όπως Python.

M407. Εφαρμογές Επιστήμης Δεδομένων και Τεχνολογίες Πληροφορικής στις Νευροεπιστήμες (Applications of Data Science and Information Technologies in Neuroscience)

Εισαγωγή στις υπολογιστικές μεθόδους των νευροεπιστημών, το Νευρικό Σύστημα, πώς τα δίκτυα νευρώνων στον εγκέφαλο ολοκληρώνουν και διαβιβάζουν τα εγκεφαλικά σήματα και πώς η αντίληψη, η νόηση και η μνήμη προκύπτουν από τις ολοκληρωμένες ενέργειες αυτών. Το μάθημα καλύπτει τις βασικές έννοιες Νευροβιολογίας, όπως δομή και λειτουργία του νευρικού

κυττάρου, φυσιολογία και παθολογία του νευρικού συστήματος, ζωικά μοντέλα ανθρώπινων νευροεκφυλιστικών νόσων (παραγωγή, καταγραφή και ανάλυση συμπεριφορικών δεδομένων), νευρογενωμική και νευροπρωτομική ανάλυση του νευρικού συστήματος, ανάλυση των ηλεκτρικών και βιοχημικών ιδιοτήτων νευρώνων, της ανατομίας και φυσιολογίας εγκεφαλικών συστημάτων και της συμπεριφοράς που προκύπτει από τις ενέργειες τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις σύγχρονες μαθηματικές περιγραφές και υπολογιστικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στον τομέα των υπολογιστικών νευροεπιστημών όπως νευρωνικά πρότυπα Hodgkin-Huxley, θεωρία Cable, δίκτυα νευρώνων IF (integrate fire) και FR (firing rate), multicompartmental modeling, διάφοροι τύποι νευρωνικών δικτύων (feedforward, associative, stochastic), στοιχεία θεωρίας της πληροφορίας (εντροπία, αμοιβαία πληροφορία, κ.α.), spike-train statistics, μέθοδοι αντιστρόφου συσχετισμού (reverse correlation methods), κώδικες πληθυσμιακών διανυσμάτων (population vector coding), τοπογραφικοί χάρτες, τεχνικές μάθησης νευρωνικών δικτύων.

M403. Αλγόριθμοι στη Μοριακή Βιολογία (Algorithms in Molecular Biology)

Αλγόριθμοι και πολυπλοκότητα: σύντομη εισαγωγή. Αναζήτηση συχνών και top-K μοτίβων σε γονιδιακά δεδομένα: πλήρης και προσεγγιστική αναζήτηση, άπληστη (greedy) και τυχαία (randomized) αναζήτηση, κατάταξη αποτελεσμάτων (motif ranking). Στοιχίση συμβολοσειρών: τοπική και καθολική στοιχίση, πλήρης και προσεγγιστική στοιχίση, δυναμικός προγραμματισμός, αλγόριθμοι στοιχίσης και τεχνικές BLAST. Ανίχνευση παραλλαγών (sequence variant detection): δομές δεδομένων (suffix tries/trees/arrays), μετασχηματισμός Burrows-Wheeler, εφαρμογές σε σενάρια ιατρικής ακριβείας στην ογκολογία. Τεχνικές χαρακτηρισμού γονιδίων (gene annotation), γρήγορος αμερόληπτος εμπλουτισμός (unbiased functional enrichment analysis), δομές δεδομένων (bitsets και πράξεις συνόλων). Φυλογενετική ανάλυση: δομές δεδομένων (δέντρα, γράφοι), μέθοδοι ταξινόμησης. Κατασκευή γονιδιώματος (genome assembly): δομές δεδομένων και μέθοδοι (graph walks, hamiltonian paths, de Bruijn graphs, Eulerian paths). Αλγόριθμοι συσταδοποίησης (clustering algorithms): k-center, k-means, ιεραρχικοί αλγόριθμοι.

M410. Μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης στην Υπολογιστική Βιολογία (Machine Learning Methods in Computational Biology)

Μέθοδοι εποπτευόμενης και μη-εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης για προβλήματα παλινδρόμησης και ταξινόμησης. Γραμμικά και μη γραμμικά μοντέλα, μαθηματική τους θεμελίωση. Εκτίμηση παραμέτρων με κλασικές και Μπαεσιανές μεθόδους που χρησιμοποιούν

τη πρότερη γνώση. Μέθοδοι εξαγωγής χαρακτηριστικών, ταξινόμησης δεδομένων (ιεραρχική, k-means, SOM κτλ.). Νευρωνικά δίκτυα (με και χωρίς επιτήρηση), δίκτυα Bayes, γραφικά μοντέλα, Μαρκοβιανά μοντέλα. Παράλληλη επεξεργασία για μηχανική μάθηση υψηλών επιδόσεων. Θέματα διατήρησης της ιδιοτικότητας, δικαιοσύνης και αμεροληψίας αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης στη βιοιατρική και μέθοδοι αντιμετώπισής τους. Κατανεμημένη και ομοσπονδιακή μηχανική μάθηση. Εφαρμογές στις επιστήμες ζωής όπως: Γενομική (αποκωδικοποίηση αλληλουχίας του DNA, αναγνώριση μεταλλάξεων κτλ), ανάλυση και κατηγοριοποίηση δεδομένων γονιδιακής έκφρασης (single cell RNAseq), επεξεργασία και κατηγοριοποίηση δεδομένων πρωτεομικής και μεταβολομικής ανάλυσης. Δίκτυα αλληλεπίδρασης γονιδίων και πρωτεϊνών, εξαγωγή μοντέλων βιολογικών συστημάτων από πολυδιάστατα ετερογενή μεγάλα δεδομένα, σύγκριση μοντέλων, οπτικοποίηση πολυδιάστατων δεδομένων, εφαρμογές στη βιολογία συστημάτων μεγάλης κλίμακας. Μαθηματική μοντελοποίηση και προσομοίωση βιολογικών συστημάτων, όπως η αλληλεπίδραση βιομορίων, η εξάπλωση της πανδημίας Covid-19 κτλ. Εφαρμογές στο σχεδιασμό φαρμάκων. Ανάπτυξη σύνθετων υπολογιστικών ροών (pipelines) λογισμικού με πολλαπλά στάδια, πρακτική εξάσκηση με εργασίες που χρησιμοποιούν πραγματικά δεδομένα από τη βιβλιογραφία και χρήση γλωσσών προγραμματισμού Python ή/και R. Τελική ομαδική εργασία και παρουσίαση.

M415. Όραση υπολογιστών (Computer Vision)

Το μάθημα μελετά μεθόδους μάθησης αναπαραστάσεων σε συνήθη προβλήματα υπολογιστικής όρασης, όπως ανάκτησης, ταξινόμησης και εντοπισμού αντικειμένων. Συζητώνται σχετικά προβλήματα δεικτοδότησης, αναζήτησης πλησιέστερων γειτόνων, ομαδοποίησης και μείωσης διαστάσεων. Το μάθημα παρουσιάζει γνωστές μεθόδους περιγραφής χαμηλού επιπέδου και ενδιάμεσων αναπαραστάσεων, καθώς και την εξάρτησή τους από το εκάστοτε πρόβλημα. Στη συνέχεια, το μάθημα συζητά μία προσέγγιση καθοδηγούμενη από δεδομένα, κατά την οποία ολόκληρη η υπολογιστική αλυσίδα βελτιστοποιείται με επιβλεπόμενη μάθηση σύμφωνα με κάποιο στόχο που εξαρτάται από το πρόβλημα. Μελετώνται επίσης λεπτομερώς τα μοντέλα βαθιάς μάθησης και ερμηνεύονται εξετάζοντας τη σχέση τους με συμβατικά μοντέλα. Το μάθημα εστιάζει σε πρόσφατες, σημαντικές μεθόδους και εφαρμογές μεγάλης κλίμακας.

M416. Βιολογία – Φυσιολογία (Biology- Physiology)

Γενετική πληροφορία: DNA (Δεοξυριβονουκλεϊκά οξέα, γονίδια, χρωμοσώματα, γονιδίωμα), RNA, πρωτεΐνες. Γενετικός κώδικας (Μεταγραφή, Μετάφραση, ανάλυση και διευθέτηση αλληλουχιών). Βασική βιολογική μονάδα: κύτταρο (Οργάνωση των κυττάρων, Κυτταροσκελετός,

Κυτταρικά οργανίδια, δομές και λειτουργία, βιομεμβράνες, υποδοχείς). Δομικά συστατικά του κυττάρου: πρωτεΐνες (Δομή, λειτουργία, ρύθμιση, ανάλυση, πρόβλεψη). Κυτταρική διαίρεση - Κυτταρικός κύκλος. Κυτταρική επικοινωνία (Βιοχημική/μοριακή οργάνωση της επικοινωνίας μεταξύ διαφορετικών λειτουργιών, παραδείγματα διαταραχής της ομαλής διασύνδεσης τους). Από το κύτταρο στα συστήματα (Αρχές οργάνωσης και λειτουργίας των συστημάτων). Οργάνωση συγκεκριμένου συστήματος, του ανοσολογικού. Μολύνσεις, ιοί, αυτοανοσία. Ανοσολογία του καρκίνου και ανοσοθεραπείες. Big data από εφαρμογές κυτταρομετρία ροής, CyTOF και ψηφιακή παθολογία.

M417. Εισαγωγή στη Βιοτεχνολογία (Introduction to Biotechnology)

Βασικές έννοιες της Βιοτεχνολογίας όπως κλωνοποίηση, γονιδιακές τροποποιήσεις, κυτταρικές θεραπείες. Ακολουθεί εισαγωγή στη γενωμική, πρωτεωμική βιολογία συστημάτων και βιοπληροφορική ανάλυση βιολογικών δεδομένων. Παρουσίαση σχετικών μεθοδολογιών: Μεθοδολογία μελέτης γονιδιακής αλληλουχίας (DNA sequencing και next generation sequencing). Αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR), ποσοτική PCR (QPCR) και Αντίστροφης μεταγραφάσης (RT-PCR). Μελέτη ανθρώπινου γονιδιώματος (Human Genome Project). Μικροσυστοιχίες DNA (chip arrays) και πρωτεϊνών (protein arrays). Μεθοδολογίες μελέτης πρωτεϊνικού προτύπου. Δυσδιάστατη ηλεκτροφόρηση, χρωματογραφία, φασματογραφία μάζης. Ερευνητικά πεδία Βιοπληροφορικής στα πλαίσια της μελέτης των omics (genomics, transcriptomics, proteomics, metabonomics) και συνδυασμού αυτών (systems biology).

M460. Ειδικά θέματα: Οπτικοποίηση Δεδομένων (Special Topics: Data Visualization)

Η οπτικοποίηση δεδομένων και πληροφορίας (data and information visualization) είναι ένας αναδυόμενος τομέας της επιστήμης δεδομένων (data science) που ασχολείται με την ανάλυση, τη μοντελοποίηση και την απεικόνιση δεδομένων, ειδικά δεδομένων μεγάλου όγκου (big data), με στόχο την αποτελεσματική επικοινωνία και κατανόηση αυτών από το κοινό στο οποίο απευθύνονται.

Στο μάθημα αυτό αναλύονται: τα χαρακτηριστικά του ανθρώπινου εγκεφάλου και της οπτικής αντίληψης (π.χ. αντίληψη του χρώματος, μεγέθους, σχήματος, χωροταξικών διατάξεων, κ.ά.), μέθοδοι απεικόνισης δεδομένων (π.χ. line/bar/pie/area charts & graphs, scatter/bubble/polar/funnel plots, treemaps, κ.ά.) για την αναπαράσταση σε οπτική μορφή διαφορετικών κατηγοριών δεδομένων (π.χ. ιεραρχικών, χωρικών, χρονικών, γεωγραφικών,

πολλαπλών διαστάσεων, δικτύων, κ.ά.), τεχνικές διαδραστικής οπτικοποίησης, π.χ. με μετατροπή δεδομένων (Dynamic Queries, Direct Manipulation, Details-on-Demand, κ.ά.), με οπτική χαρτογράφηση (Dataflow, Pivot tables, κ.ά.), με μετατροπή όψεων (Animate Shift of Focus, Overview & detail, Semantic Zoom, Magic lens, κ.ά), θέματα επικοινωνίας και δημιουργίας "ιστοριών δεδομένων" (telling stories with data) που μεταδίδουν αποτελεσματικά ένα μήνυμα ή πληροφορίες, τρόποι αξιολόγησης διαδραστικών οπτικοποιήσεων, κ.ά. Το μάθημα περιλαμβάνει μια σειρά από μελέτες περιπτώσεων και πρακτικές εργασίες με τη χρήση εργαλείων για την ανάλυση συνόλων δεδομένων πραγματικού κόσμου (real-life data sets) και τη δημιουργία διαδραστικών απεικονίσεων. Ενδεικτικά, εργαλεία που διδάσκονται και χρησιμοποιούνται στα πλαίσια του μαθήματος περιλαμβάνουν HTML5/Scalable Vector Graphics (SVG), Tableau, R (με βιβλιοθήκες όπως tidyverse, ggplot, Shiny, κ.ά.), D3.js.

M103. Αλγόριθμοι στη Δομική Βιοπληροφορική (Algorithms in Structural Bioinformatics)

Δυναμικός προγραμματισμός και εφαρμογές αυτού στην πρόβλεψη της τριδιάστατης δομής. Η 3D γεωμετρία των πρωτεϊνών (μήκη δεσμών, γωνίες, πρωτοταγής/δευτεροταγής/τριτοταγής/τεταρτοταγής δομής). Περιστρεφόμενοι δεσμοί, μοριακά γραφικά, πρωτεϊνική βάση δεδομένων (Protein Data Bank, PDB, βάση τριδιάστατων δομών). Σύγκριση πρωτεϊνικών δομών: μετρικές όπως το RMSD, γεωμετρικός κατακερματισμός (geometric hashing), διαμορφομερή. Προσδιορισμός της τριδιάστατης δομής. Έμφαση δίδεται στον πυρηνικό μαγνητικό συντονισμό (Nuclear Magnetic Resonance, NMR) με γεωμετρία αποστάσεων και κρυσταλλογραφία ακτίνων X με πειραματικά δεδομένα περίθλασης κρυστάλλων (μέθοδος μοριακής αντικατάστασης και μέγιστης πιθανοθεωρίας). Επίσης αναλύονται μέθοδοι όπως η μικρής γωνία σκέδαση ακτίνων X, μέθοδοι κρυσταλλογραφικής μικροσκοπίας). Κατευθυνόμενος από τη δομή σχεδιασμός φαρμάκων. Βασικές αρχές in silico πρόσδεσης μικρών μορίων σε πρωτεΐνες καθώς και αναπαράσταση μοριακών επιφανειών με τριγωνοποίηση Delaunay και α-σχήματα. Μηχανική μάθηση στη Δομική Βιοπληροφορική, σύγκριση και στοίχιση δομών, αναζήτηση με βάση την ομολογία, βαθιά γεωμετρική μάθηση. Ολοκλήρωση ερευνητικών υποδομών (εθνικές και ευρωπαϊκές, συμπεριλαμβανομένου των ESFRI και μεγάλων εγκαταστάσεων).

M 420. Μοριακή Μοντελοποίηση Βιομορίων - Modeling of Biomolecules

Εισαγωγή στις βασικές αρχές της μοριακής μοντελοποίησης βιομορίων και διαμοριακές αλληλεπιδράσεις. Χρήση linux λογισμικού για τις ανάγκες του μαθήματος. Πρωτεϊνική Δομή

και οπτικοποίηση βιομορίων στον υπολογιστή, Μοριακές Δυναμικές Προσομοιώσεις Πρωτεϊνών, Introduction to Parallel Programming, Python workshop με Jupyter notebooks για την ανάλυση τροχιών Μοριακών Δυναμικών Προσομοιώσεων, Μοριακές Δυναμικές Προσομοιώσεις & Αρμονικές Ταλαντώσεις Βιομορίων. Σχεδιασμός φαρμάκων μέσω υπολογιστή, Προγραμματισμός σε R για σχεδιασμό φαρμάκων, Χημειοπληροφορική και Μηχανική Μάθηση.

M408. Καινοτομίες Επιστήμης Δεδομένων και Τεχνολογιών Πληροφορικής (Innovations in Data Science & Information Technologies)

Το μάθημα διδάσκεται με σεμιναριακό τρόπο από εξειδικευμένους επιστήμονες που έχουν εμπειρία στη μεταφορά τεχνογνωσίας από τα επιστημονικά πεδία του Προγράμματος προς εταιρείες του κλάδου και παρουσιάζει τις σύγχρονες τάσεις στην περιοχή και πώς η επιστημονική πρόοδος διαμορφώνει την καινοτομία. Επίσης πραγματεύεται την αντίστροφη διαδικασία όπου πραγματικές ανάγκες της κοινωνίας κινητοποιούν την επιστημονική κοινότητα σε ορισμένες ερευνητικές κατευθύνσεις Περιγραφή των μελλοντικών κατευθύνσεων του επιστημονικού κλάδου του Προγράμματος.

M480. Ειδικά θέματα στην Βιοπληροφορική (Special topics in Bioinformatics)

Σύγχρονα προβλήματα βιοπληροφορικής και νέες μέθοδοι αντιμετώπισής τους, οι οποίες αντλούν από ολόκληρο το φάσμα των μεθόδων της επιστημονικής αυτής περιοχής. Το μάθημα αυτό είναι σεμιναριακού χαρακτήρα, προσφέρεται περιοδικά και το περιεχόμενό του προσαρμόζεται ανάλογα με τον διδάσκοντα. Σκοπό έχει να δώσει την ευκαιρία σε διακεκριμένους επισκέπτες της ημεδαπής ή της αλλοδαπής με αναγνωρισμένο έργο στον τομέα της βιοπληροφορικής να διδάξουν θέματα στο πεδίο ενδιαφερόντων τους.

M406. Εφαρμογές της Επιστήμης Δεδομένων και Τεχνολογίες Πληροφορικής στην Ιατρική (Applications of Data Science & Information Technologies in Medicine)

Ιατρικός Φάκελος, Οργάνωση και Διαχείριση ιατρικών βάσεων δεδομένων, Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) στην Ιατρική, βιοτράπεζες. Εφαρμογές της επιστήμης δεδομένων και της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στην ιατρική: εφαρμογές στη διάγνωση ασθενειών (καρκίνος, δερματικές παθήσεις, retinopathies κτλ), υποστήριξη σύνθετων ιατρικών αποφάσεων (σχήμα αντιμετώπισης καρκίνου). Εφαρμογές της μηχανικής μάθησης και της βιοπληροφορικής, στη μοντελοποίηση ασθενειών (disease modeling), στην κατανόηση της παθοφυσιολογίας του καρκίνου

(immunoncology), στη κατανόηση των νόσων του εγκεφάλου (νόσοι του Alzheimer, Parkinson, ψυχωτικές νόσοι). Νέες τεχνολογίες απεικόνισης και επεξεργασίας μεγάλων δεδομένων για τη χαρτογράφηση και κατανόηση της λειτουργία του εγκεφάλου (fMRI). Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης στη προσωποποιημένη (personalized) ιατρική και στην υποστήριξη των κλινικών δοκιμών νέων φαρμάκων. Αναδυόμενες τεχνολογίες πληροφορικής για την ασφαλή διαχείριση και μεταφορά προσωπικών δεδομένων ιατρικού φακέλου (blockchain).

M499. Διπλωματική εργασία

Η ανάθεση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας (ΜΔΕ) γίνεται μετά την παρακολούθηση όλων των μαθημάτων του προγράμματος σπουδών και την επιτυχή εξέταση σε αυτά. Η ΜΔΕ πρέπει να είναι ατομική, πρωτότυπη, να έχει ερευνητικό χαρακτήρα και να συντάσσεται σύμφωνα με τις οδηγίες συγγραφής που είναι αναρτημένες στην ιστοσελίδα του κάθε ΔΠΜΣ. Η γλώσσα συγγραφής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η αγγλική. Ο/Η Επιβλέπων/ουσα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας πρέπει να είναι μέλος ΔΕΠ ή Ερευνητής οποιασδήποτε βαθμίδας και να συμμετέχει στο ΔΠΜΣ. Το δεύτερο μέλος της εξεταστικής επιτροπής πρέπει να είναι μέλος ΔΕΠ ή Ερευνητής οποιασδήποτε βαθμίδας που συμμετέχει στο ΔΠΜΣ, ενώ το τρίτο μέλος μπορεί να είναι κάτοχος διδακτορικού διπλώματος εξειδικευμένο στο θέμα της διπλωματικής εργασίας. Οι οδηγίες συγγραφής και υποβολής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας (εξώφυλλο, λογότυπος, γραμματοσειρά, ελάχιστος-μέγιστος αριθμός λέξεων κ.λπ.) παρατίθενται στον ιστότοπο του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών: https://www.di.uoa.gr/sites/default/files/documents/grad/eSubmission_thesis2020.pdf

Για να εγκριθεί η εργασία ο φοιτητής οφείλει να την υποστηρίξει ενώπιον της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής σε δημόσια παρουσίαση. Η βαθμολόγηση της διπλωματικής εργασίας (στην κλίμακα 0-10) γίνεται από τον επιβλέποντα με σύμφωνη γνώμη της Τριμελούς επιτροπής. Ύστερα από αίτηση του/της υποψηφίου/ας στην οποία αναγράφεται ο προτεινόμενος τίτλος της διπλωματικής εργασίας, ο/η επιβλέπων/ουσα και επισυνάπτεται περίληψη της προτεινόμενης εργασίας, η Σ.Ε. ορίζει τον/την επιβλέποντα/ουσα αυτής και συγκροτεί την τριμελή εξεταστική επιτροπή για την έγκριση της εργασίας, ένα από τα μέλη της οποίας είναι και ο/η επιβλέπων/ουσα. Η γλώσσα συγγραφής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η αγγλική.

9.7 Ο τίτλος της εργασίας μπορεί να οριστικοποιηθεί κατόπιν αίτησης του/ης φοιτητή /τριας και σύμφωνης γνώμης του/ης επιβλέποντος/ουσας προς την Επιτροπή του Προγράμματος Σπουδών του ΔΠΜΣ. Στην αίτηση πρέπει να υπάρχει και συνοπτική δικαιολόγηση της αλλαγής.

9.8 Για να εγκριθεί η εργασία ο/η φοιτητής/τρια οφείλει να την υποστηρίξει ενώπιον της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής.

ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ

Τρόπος Εισαγωγής

Στο ΔΠΜΣ «Επιστήμη Δεδομένων και Τεχνολογίες Πληροφορίας» (Data Science and Information Technologies), γίνονται δεκτοί κάτοχοι τίτλου του Α΄ κύκλου σπουδών ΑΕΙ της ημεδαπής ή ομοταγών, αναγνωρισμένων από τον ΔΟΑΤΑΠ, ιδρυμάτων της αλλοδαπής. Το Πρόγραμμα απευθύνεται κυρίως σε υποψηφίους προερχόμενους από Τμήματα Πληροφορικής, Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, Μαθηματικών, Πολυτεχνικών Σχολών, Βιολογίας, Ιατρικής και συναφών αντικειμένων ΑΕΙ της ημεδαπής ή ομοταγών, αναγνωρισμένων από τον ΔΟΑΤΑΠ, ιδρυμάτων της αλλοδαπής.

Ο αριθμός των εισακτέων στο ΔΠΜΣ ορίζεται κατ' ανώτατο όριο σαράντα (40) φοιτητές ανά ακαδημαϊκό έτος και προγραμματίζεται να απασχολεί περίπου είκοσι (20) συνολικά διδάσκοντες, τουλάχιστον 80% από το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΠΑ και τα συνεργαζόμενα στο παρόν ΔΠΜΣ ερευνητικά Ιδρύματα και έως 20% από Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα της ημεδαπής και της Αλλοδαπής καθώς και αναγνωρισμένους επιστήμονες κατόχους διδακτορικού με εκτενή εμπειρία ή μεταδιδακτορικούς ερευνητές με εμπειρία στο αντικείμενο διδασκαλίας τους. Οι κατηγορίες διδασκόντων περιγράφονται με σαφήνεια και λεπτομέρεια στο Άρθρο 10 του παρόντος. Αυτό αντιστοιχεί σε δύο (2) φοιτητές ανά διδάσκοντα.

Επιπλέον του αριθμού εισακτέων γίνεται δεκτό ένα (1) μέλος των κατηγοριών Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π. κατ' έτος, εφόσον το έργο που επιτελεί στο Ίδρυμα είναι συναφές με το γνωστικό αντικείμενο του ΔΠΜΣ.

Η επιλογή των φοιτητών/τριών γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, τον Κανονισμό Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών ΕΚΠΑ και τις προβλέψεις του Κανονισμού του ΔΠΜΣ. Δικαίωμα αίτησης έχουν και νυν φοιτητές οι οποίοι βρίσκονται στο τελευταίο εξάμηνο υποχρεωτικής φοίτησης και αναμένεται να αποκτήσουν το πτυχίο τους μέχρι την περίοδο εγγραφών. Κατά τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ δημοσιεύεται στην ιστοσελίδα του Τμήματος προκήρυξη για την εισαγωγή μεταπτυχιακών φοιτητών στο ΔΠΜΣ. Οι σχετικές αιτήσεις μαζί με τα απαραίτητα δικαιολογητικά κατατίθενται σε προθεσμία που ορίζεται κατά την προκήρυξη και μπορεί να παραταθεί με απόφαση της ΕΠΣ.

Απαραίτητα δικαιολογητικά είναι:

1. Αίτηση Συμμετοχής
2. Βιογραφικό σημείωμα
3. Επικυρωμένο Αντίγραφο πτυχίου, Βεβαίωση περάτωσης σπουδών ή Αναλυτική Βαθμολογία (σε περίπτωση που δεν έχει ολοκληρωθεί ο Α΄ κύκλος σπουδών)
4. Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια με κριτές, εάν υπάρχουν
5. Αποδεικτικά επαγγελματικής ή ερευνητικής δραστηριότητας, εάν υπάρχουν
6. Φωτοτυπία δύο όψεων της αστυνομικής ταυτότητας
7. Δύο συστατικές επιστολές
8. Πιστοποιητικό γλωσσομάθειας αγγλικής γλώσσας, επιπέδου Γ1

9. Πιστοποιητικό εργασιακής εμπειρίας, εάν υπάρχει.

A. Πρωταρχικά κριτήρια

- Βαθμός πτυχίου, ή τρέχον Μέσος όρος βαθμολογίας, σε περίπτωση που δεν έχει ολοκληρωθεί ο Α' κύκλος σπουδών (με την προϋπόθεση ολοκλήρωσής του πριν την εγγραφή στο ΔΠΜΣ)
- Μέσος όρος βαθμολογίας σε τρία προπτυχιακά μαθήματα σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο του ΔΠΜΣ
- Επίδοση σε Πτυχιακή εργασία, όπου αυτή προβλέπεται στον Α' κύκλο σπουδών
- Πιστοποιημένη γνώση αγγλικής γλώσσας, επιπέδου τουλάχιστον C1
- Συστατικές επιστολές
- Ερευνητική ή σχετική εργασιακή δραστηριότητα
- Προφορική συνέντευξη ενώπιον επιτροπής

B. Δευτερεύοντα κριτήρια

- Κατοχή δεύτερου πτυχίου Α' ή Β' κύκλου σπουδών
- Επιστημονικές δημοσιεύσεις

Σε περίπτωση ισοβαθμίας γίνονται δεκτοί όλοι οι ισοβαθμούντες.

Σε περίπτωση μη εγγραφής ενός ή περισσότερων φοιτητών, θα κληθούν αν υπάρχουν, οι επιλαχόντες, με βάση τη σειρά τους στον εγκεκριμένο αξιολογικό πίνακα, να εγγραφούν στο Πρόγραμμα.

Η επιλογή των εισακτέων πραγματοποιείται από την ΕΠΣ κατόπιν εισήγησης της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης που ορίζεται ανά ειδικευση. Συγκεκριμένα, κάθε επιτροπή καταρτίζει και καταθέτει στην ΕΠΣ πίνακα αξιολόγησης των φοιτητών ανά ειδικευση.

Η τριμελής επιτροπή αξιολόγησης εισηγείται κατόπιν εξέτασης του φακέλου των δικαιολογητικών των υποψηφίων και αξιολογώντας τα αποτελέσματα προφορικής συνέντευξης στην οποία καλείται κάθε υποψήφιος, με βάση τα ακόλουθα κριτήρια, τα οποία κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες:

Οι φοιτητές από ιδρύματα της αλλοδαπής πρέπει να προσκομίσουν πιστοποιητικό αντιστοιχίας και ισοτιμίας από τον ΔΟΑΤΑΠ, σύμφωνα με το άρ.34, παρ. 7 του Ν. 4485/17.

Για τους/τις φοιτητές/τριες από ιδρύματα της αλλοδαπής, που δεν προσκομίζουν πιστοποιητικό αναγνώρισης ακαδημαϊκού τίτλου σπουδών από τον Δ.Ο.Α.Τ.Α.Π., ακολουθείται η ακόλουθη διαδικασία:

Η Συνέλευση του Τμήματος ορίζει επιτροπή αρμόδια να διαπιστώσει εάν ένα ίδρυμα της αλλοδαπής ή ένας τύπος τίτλου ιδρύματος της αλλοδαπής είναι αναγνωρισμένα. Προκειμένου να αναγνωρισθεί ένας τίτλος σπουδών πρέπει:

- το ίδρυμα που απονέμει τους τίτλους να συμπεριλαμβάνεται στον κατάλογο των αλλοδαπών ιδρυμάτων, που τηρεί και επικαιροποιεί ο Δ.Ο.Α.Τ.Α.Π.,

- ο/η φοιτητής/τρια να προσκομίσει βεβαίωση τόπου σπουδών, η οποία εκδίδεται και αποστέλλεται από το πανεπιστήμιο της αλλοδαπής. Αν ως τόπος σπουδών ή μέρος αυτών βεβαιώνεται η ελληνική επικράτεια, ο τίτλος σπουδών δεν αναγνωρίζεται, εκτός αν το μέρος σπουδών που έγιναν στην ελληνική επικράτεια βρίσκεται σε δημόσιο Α.Ε.Ι.

Με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών συγκροτείται Επιτροπή Επιλογής (εφεξής ΕΕ) μεταπτυχιακών φοιτητών. Κατά τη διαδικασία επιλογής οι υποψήφιοι κρίνονται ως προς τρεις άξονες:

Α. Απόδοση. Για τους ήδη αποφοίτους είναι ο βαθμός πτυχίου. Για τους νυν φοιτητές είναι ο μέχρι τότε μέσος όρος βαθμολογίας τους.

Β. Υπόβαθρο. Κρίνεται με βάση τα μαθήματα που έχει πάρει ο υποψήφιος και την υπόλοιπη δραστηριότητά του. Αντιπροσωπεύεται από τον μέσο όρο των 5 καλύτερων βαθμών που έχει πάρει ο υποψήφιος σε μαθήματα που ανήκουν στο συγκεκριμένο σύνολο που έχει οριστεί για κάθε μεταπτυχιακή ειδίκευση.

Γ. Γενική Αξιολόγηση. Περιλαμβάνει επιπρόσθετα στοιχεία που συμπληρώνουν την εικόνα του υποψηφίου, όπως ερευνητική δραστηριότητα, δημοσιεύσεις, συστατικές επιστολές, πτυχιακή εργασία, κοκ. Κατά την κρίση της ΕΠΣ, οι υποψήφιοι μπορεί να κληθούν σε προφορική συνέντευξη ώστε να σχηματιστεί πληρέστερη εικόνα.

Με βάση το σύνολο των κριτηρίων, η ΕΕ αξιολογεί τους υποψήφιους και καταρτίζει εισήγηση προς την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών η οποία αποφασίζει. Οι επιλεγέντες μη πτυχιούχοι οφείλουν να έχουν αποδεδειγμένα ολοκληρώσει τις υποχρεώσεις τους για το πτυχίο πριν το τέλος της περιόδου εγγραφών στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα. Σε αντίθετη περίπτωση χάνουν οριστικά το δικαίωμα εγγραφής. Το δικαίωμα εγγραφής χάνουν και οι επιλεγέντες που δεν θα καταθέσουν εγκαίρως όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά. Σε περίπτωση μη έγκαιρης εγγραφής ενός ή περισσότερων φοιτητών, θα κληθούν να εγγραφούν στο ΔΠΜΣ οι επιλαχόντες, εάν υπάρχουν.

Οι εγγραφές στο ΔΠΜΣ πραγματοποιούνται τον Οκτώβριο κάθε ακαδημαϊκού έτους σε ημερομηνίες που ανακοινώνονται από το Τμήμα.

Διάρκεια Φοίτησης

Η χρονική διάρκεια φοίτησης στο ΔΠΜΣ που οδηγεί στη λήψη Μεταπτυχιακού Διπλώματος Σπουδών (Μ.Δ.Σ.) ορίζεται σε τρία (3) ακαδημαϊκά εξάμηνα, στα οποία περιλαμβάνεται και ο χρόνος εκπόνησης διπλωματικής εργασίας. Ο ανώτατος επιτρεπόμενος χρόνος ολοκλήρωσης των σπουδών, ορίζεται στα πέντε (5) ακαδημαϊκά εξάμηνα, έπειτα από αιτιολογημένη αίτηση του φοιτητή και έγκριση της ΕΠΣ.

Υπάρχει δυνατότητα μερικής φοίτησης, έπειτα από αιτιολογημένη αίτηση του φοιτητή και έγκριση από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών.

Δικαίωμα υποβολής αίτησης για μερική φοίτηση έχουν:

α) οι φοιτητές που αποδεδειγμένα εργάζονται τουλάχιστον είκοσι (20) ώρες την εβδομάδα,

β) οι φοιτητές με αναπηρία και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες,

γ) οι φοιτητές που είναι παράλληλα αθλητές και κατά τη διάρκεια των σπουδών τους ανήκουν σε αθλητικά σωματεία εγγεγραμμένα στο ηλεκτρονικό μητρώο αθλητικών σωματείων του άρθρου 142 του ν. 4714/2020 (Α' 148), που τηρείται στη Γενική Γραμματεία Αθλητισμού (Γ.Γ.Α.) υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

γα) για όσα έτη καταλαμβάνουν διάκριση 1ης έως και 8ης θέσης σε πανελλήνια πρωταθλήματα ατομικών αθλημάτων με συμμετοχή τουλάχιστον δώδεκα (12) αθλητών και οκτώ (8) σωματείων ή αγωνίζονται σε ομάδες των δύο (2) ανώτερων κατηγοριών σε ομαδικά αθλήματα ή συμμετέχουν ως μέλη εθνικών ομάδων σε πανευρωπαϊκά πρωταθλήματα, παγκόσμια πρωταθλήματα ή άλλες διεθνείς διοργανώσεις υπό την Ελληνική Ολυμπιακή Επιτροπή, ή

γβ) συμμετέχουν έστω άπαξ, κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στο πρόγραμμα σπουδών για το οποίο αιτούνται την υπαγωγή τους σε καθεστώς μερικής φοίτησης, σε ολυμπιακούς, παραολυμπιακούς αγώνες και ολυμπιακούς αγώνες κωφών. Οι φοιτητές της παρούσας υποπερίπτωσης δύνανται να εγγράφονται ως φοιτητές μερικής φοίτησης, μετά από αίτησή τους που εγκρίνεται από την Κοσμητεία της Σχολής.

Η διάρκεια της μερικής φοίτησης δεν υπερβαίνει το διπλάσιο της διάρκειας της κανονικής φοίτησης. Εφαρμόζεται και στην περίπτωση αυτή η ανώτατη διάρκεια φοίτησης.

5.2 Υπάρχει δυνατότητα παράτασης, έπειτα από αιτιολογημένη αίτηση του φοιτητή και έγκριση από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών. Η παράταση δεν υπερβαίνει τον διπλάσιο αριθμό εξαμήνων της κανονικής φοίτησης του ΔΠΜΣ. Έτσι, ο ανώτατος επιτρεπόμενος χρόνος ολοκλήρωσης των σπουδών ορίζεται στα δέκα (10) ακαδημαϊκά εξάμηνα.

5.3 Οι φοιτητές/τριες που δεν έχουν υπερβεί το ανώτατο όριο φοίτησης, έπειτα από αιτιολογημένη αίτησή τους προς την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, δύνανται να διακόψουν τη φοίτησή τους για χρονική περίοδο που δεν υπερβαίνει τα δύο (2) συνεχόμενα εξάμηνα. Αναστολή φοίτησης χορηγείται για σοβαρούς λόγους (στρατιωτική θητεία, ασθένεια, λοχεία, απουσία στο εξωτερικό κ.ά.).

Η αίτηση πρέπει να είναι αιτιολογημένη και να συνοδεύεται από όλα τα σχετικά δικαιολογητικά αρμόδιων δημόσιων αρχών ή οργανισμών, από τα οποία αποδεικνύονται οι λόγοι αναστολής φοίτησης.

Η φοιτητική ιδιότητα αναστέλλεται κατά τον χρόνο διακοπής της φοίτησης και δεν επιτρέπεται η συμμετοχή σε καμία εκπαιδευτική διαδικασία. Τα εξάμηνα αναστολής της φοιτητικής ιδιότητας δεν προσμετρώνται στην προβλεπόμενη ανώτατη διάρκεια κανονικής φοίτησης.

Τουλάχιστον δύο εβδομάδες πριν από το πέρας της αναστολής φοίτησης, ο/η φοιτητής /τρια υποχρεούται να επανεγγραφεί στο πρόγραμμα για να συνεχίσει τις σπουδές του/της με τα

δικαιώματα και τις υποχρεώσεις του/της ενεργού φοιτητή/τριας. Οι φοιτητές/τριες δύνανται με αίτησή τους να διακόψουν την αναστολή φοίτησης και να επιστρέψουν στο Πρόγραμμα μόνο στην περίπτωση που έχουν αιτηθεί αναστολή φοίτησης για δύο συνεχόμενα ακαδημαϊκά εξάμηνα. Η αίτηση διακοπής της αναστολής φοίτησης πρέπει να κατατίθεται το αργότερο δύο εβδομάδες πριν από την έναρξη του δεύτερου εξαμήνου της αναστολής.

Η διάρκεια αναστολής ή παράτασης του χρόνου φοίτησης συζητείται και εγκρίνεται κατά περίπτωση από τη Σ.Ε., η οποία και εισηγείται στη ΕΠΣ.

Υποχρεώσεις και δικαιώματα μεταπτυχιακών φοιτητών

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές έχουν όλα τα δικαιώματα και τις παροχές που προβλέπονται για τους φοιτητές του Α' κύκλου σπουδών, πλην του δικαιώματος παροχής δωρεάν διδακτικών συγγραμμάτων. Το Ίδρυμα υποχρεούται να εξασφαλίσει στους φοιτητές με αναπηρία ή/ και ειδικές ανάγκες προσβασιμότητα στα προτεινόμενα συγγράμματα και τη διδασκαλία. Η Μονάδα Προσβασιμότητας του ΕΚΠΑ εξασφαλίζει την πρόσβαση αυτή καθώς αποστολή της είναι η επίτευξη στην πράξη της ισότιμης πρόσβασης στις ακαδημαϊκές σπουδές των φοιτητών με διαφορετικές ικανότητες και απαιτήσεις, μέσω της παροχής προσαρμογών στο περιβάλλον, Υποστηρικτικών Τεχνολογιών Πληροφορικής και Υπηρεσιών Πρόσβασης. Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές καλούνται να συμμετέχουν και να παρακολουθούν σεμινάρια ερευνητικών ομάδων, συζητήσεις βιβλιογραφικής ενημέρωσης, επισκέψεις εργαστηρίων, συνέδρια/ημερίδες με γνωστικό αντικείμενο συναφές με αυτό του ΔΠΜΣ διαλέξεις ή άλλες επιστημονικές εκδηλώσεις του ΔΠΜΣ. Η ΕΠΣ δύναται να αποφασίσει τη διαγραφή μεταπτυχιακών φοιτητών εάν: - υπερβούν το ανώτατο όριο απουσιών, - υπερβούν τη μέγιστη χρονική διάρκεια φοίτησης στο ΔΠΜΣ, - έχουν παραβιάσει τις κείμενες διατάξεις όσον αφορά την αντιμετώπιση πειθαρχικών παραπτώματων από τα αρμόδια πειθαρχικά Όργανα, - αυτοδίκαια, κατόπιν αιτήσεως των μεταπτυχιακών φοιτητών, - υποπέσουν σε παράπτωμα που εμπίπτει στο δίκαιο περί πνευματικής ιδιοκτησίας (ν. 2121/1993) κατά τη συγγραφή των προβλεπόμενων εργασιών τους, - δεν καταβάλουν το προβλεπόμενο τέλος φοίτησης. Για τη συμμετοχή τους στο ΔΠΜΣ «Επιστήμη Δεδομένων και Τεχνολογίες Πληροφορίας» (MSc in Data Science and Information Technologies) οι μεταπτυχιακοί φοιτητές καταβάλουν τέλη φοίτησης που ανέρχονται στο ποσό των εννιακοσίων (900) ευρώ ανά εξάμηνο και για τρία εξάμηνα.

Διάρκεια φοίτησης

Η χρονική διάρκεια φοίτησης στο ΔΠΜΣ που οδηγεί στη λήψη Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) ορίζεται σε τρία (3) ακαδημαϊκά εξάμηνα, στα οποία περιλαμβάνεται και ο χρόνος εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας. Ο ανώτατος επιτρεπόμενος χρόνος ολοκλήρωσης των σπουδών, ορίζεται στα πέντε (5) ακαδημαϊκά εξάμηνα, έπειτα από αιτιολογημένη αίτηση του φοιτητή και έγκριση της ΕΠΣ. Για τους εργαζόμενους μεταπτυχιακούς φοιτητές προβλέπεται η δυνατότητα μερικής φοίτησης. Οι φοιτητές αυτής της κατηγορίας πρέπει αποδεδειγμένα να εργάζονται τουλάχιστον είκοσι (20) ώρες την εβδομάδα και να προσκομίσουν σχετική σύμβαση

εργασίας και βεβαίωση εργοδότη. Η διάρκεια μερικής φοίτησης δεν μπορεί να ξεπερνάει τα έξι (6) ακαδημαϊκά εξάμηνα.

Δυνατότητα αναστολής φοίτησης

Ο μεταπτυχιακός φοιτητής με αίτησή του μπορεί να ζητήσει αιτιολογημένα αναστολή φοίτησης. Τα εξάμηνα αναστολής της φοιτητικής ιδιότητας δεν προσμετρώνται στην προβλεπόμενη ανώτατη διάρκεια κανονικής φοίτησης. Οι λόγοι αίτησης αναστολής περιλαμβάνουν λόγους υγείας, οικογενειακούς, στράτευσης κτλ. Στην αίτηση πρέπει να αναγράφεται ο αριθμός των εξαμήνων για τα οποία αιτείται η αναστολή σπουδών καθώς και οι λόγοι αναστολής, οι οποίοι πρέπει να τεκμηριώνονται με τα ανάλογα δικαιολογητικά. Η απόφαση αναστολής λαμβάνεται από την ΕΠΣ. Η προσωρινή αναστολή φοίτησης αφορά πλήρη ακαδημαϊκά εξάμηνα και δεν δύναται να υπερβαίνει τα δύο συνεχόμενα εξάμηνα. Κατά τη διάρκεια της αναστολής, ο φοιτητής δεν συμμετέχει στις εκπαιδευτικές και ερευνητικές διαδικασίες του Προγράμματος (παρακολούθηση μαθημάτων, παράδοση ασκήσεων και εργασιών μαθημάτων, συμμετοχή στις εξετάσεις εξαμήνου και τις αντίστοιχες του Σεπτεμβρίου, παράδοση Διπλωματικών εργασιών, ερευνητική δραστηριότητα κ.λπ.).

Εξετάσεις- Αξιολόγηση μεταπτυχιακών φοιτητών

Το εκπαιδευτικό έργο κάθε ακαδημαϊκού έτους διαρθρώνεται σε δύο εξάμηνα σπουδών, το χειμερινό και το εαρινό, έκαστο εκ των οποίων περιλαμβάνει τουλάχιστον 13 εβδομάδες διδασκαλίας και τρεις εβδομάδες εξετάσεων. Τα μαθήματα του χειμερινού και εαρινού εξαμήνου εξετάζονται επαναληπτικώς κατά την περίοδο του Σεπτεμβρίου. Σε περίπτωση κωλύματος διεξαγωγής μαθήματος προβλέπεται η αναπλήρωση του. Η παρακολούθηση των μαθημάτων/εργασιών κ.λπ. είναι υποχρεωτική. Σε περίπτωση που το ποσοστό απουσιών φοιτητή ξεπερνά το 50% στο σύνολο των μαθημάτων, τίθεται θέμα διαγραφής του. Η αξιολόγηση των μεταπτυχιακών φοιτητών και η επίδοση τους στα μαθήματα που υποχρεούνται να παρακολουθήσουν στο πλαίσιο του ΔΠΜΣ πραγματοποιείται στο τέλος κάθε εξαμήνου με γραπτές ή προφορικές εξετάσεις ή με εκπόνηση εργασιών καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου. Ο τρόπος αξιολόγησης ορίζεται από τον διδάσκοντα του κάθε μαθήματος. Η βαθμολόγηση γίνεται στην κλίμακα 1-10. Η βαθμολογία των μαθημάτων κατατίθεται στην Γραμματεία του ΔΠΜΣ εντός τριάντα (30) ημερών από τη λήξη της εξεταστικής περιόδου. Δεν επιτρέπεται η εξέταση μαθήματος (εξέταση εργασιών, γραπτό διαγώνισμα κτλ) μετά το πέρας της εξεταστικής περιόδου.

Δικαιολογητικά και διαδικασία χορήγησης υποτροφιών αριστείας.

(α) Υποτροφία αριστείας θα δίδεται σε έναν/μία φοιτητή/τρια του Προγράμματος ανά κατεύθυνση ο/η οποίος/α πληροί τις εξής προϋποθέσεις: Έχει ολοκληρώσει τις υποχρεώσεις του/της με τα μαθήματα του 1ου και του 2ου εξαμήνου, έως και το πέρας της εξεταστικής περιόδου του Σεπτεμβρίου, και πριν την έναρξη του 3ου εξαμήνου. Ο μέσος όρος από όλα τα μαθήματα θα πρέπει να είναι ο μεγαλύτερος, συγκριτικά με των υπολοίπων φοιτητών της κατεύθυνσης και του έτους του/της, και ο μέσος όρος αυτός να είναι ίσος με τουλάχιστον 8,5/10. Η υποτροφία

συνεπάγεται απαλλαγή από τα τέλη φοίτησης του 3ου εξαμήνου, (β) Υποτροφία αριστείας θα δίδεται επίσης ανά ειδικευση σπουδών σε εξαιρετικής ακαδημαϊκής επίδοσης νεοεισερχόμενους φοιτητές/φοιτήτριες. Η υποτροφία αυτή θα ισοδυναμεί με απαλλαγή από τα τέλη φοίτησης για το 1ο εξάμηνο σπουδών. Ο φοιτητής/φοιτήτρια που θα επιλεγεί θα πρέπει να έχει μέσο όρο προπτυχιακών σπουδών τουλάχιστον οκτώ (8/10) και να μην έχει ίδιους πόρους (από εργασία). Εφόσον ο/η υπότροφος διατηρεί άριστη επίδοση στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα (μέσο όρο μαθημάτων εξαμήνου τουλάχιστον 8,5/10) η υποτροφία αυτή θα παρατείνεται αυτόματα και για το επόμενο ακαδημαϊκό εξάμηνο (μέχρι 3 εξάμηνα). (γ) Απαλλάσσονται από τα τέλη φοίτησης οι φοιτητές του ΔΠΜΣ οι οποίοι είναι πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, των οποίων το ατομικό εισόδημα, εφόσον διαθέτουν ίδιο εισόδημα, και το οικογενειακό διαθέσιμο ισοδύναμο εισόδημα δεν υπερβαίνουν αυτοτελώς, το μεν ατομικό το εκατό τοις εκατό (100%), το δε οικογενειακό το εβδομήντα τοις εκατό (70%) του εθνικού διάμεσου διαθέσιμου ισοδύναμου εισοδήματος, σύμφωνα με τα πλέον πρόσφατα κάθε φορά δημοσιευμένα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Η απαλλαγή αυτή παρέχεται για τη συμμετοχή σε ένα μόνο ΔΠΜΣ. Σε κάθε περίπτωση, οι απαλλασσόμενοι φοιτητές δεν ξεπερνούν το ποσοστό του τριάντα τοις εκατό (30%) του συνολικού αριθμού των φοιτητών που εισάγονται στο ΔΠΜΣ. Αν οι δικαιούχοι υπερβαίνουν το ποσοστό του προηγούμενου εδαφίου, επιλέγονται με σειρά κατάταξης ξεκινώντας από αυτούς που έχουν το μικρότερο εισόδημα (άρ. 35, παρ. 2, ν. 4485/2017).

Κάλυψη εξόδων φοιτητών για συμμετοχή σε συνέδρια

Το ΔΠΜΣ θα προσφέρει χρηματικό ποσό έως 300 ευρώ ανά φοιτητή, που θα προσαρμόζεται ανάλογα με τις δυνατότητες του προγράμματος, ως έξοδα συμμετοχής σε Συνέδριο για προφορική ανακοίνωση ή παρουσίαση poster εφόσον: Η δημοσίευση ή παρουσίαση έχει άμεση σχέση με τη διπλωματική εργασία του φοιτητή ή με εργασία που έγινε στο πλαίσιο μαθήματος του ΔΠΜΣ, το ΔΠΜΣ αναφέρεται στα στοιχεία της δημοσίευσης, η παρουσίαση στο Συνέδριο γίνεται από τον φοιτητή, και το συνέδριο πληροί συγκεκριμένα ποιοτικά κριτήρια (διεθνές συνέδριο με κρίση πλήρους κειμένου, της IEEE, ACM ή αντίστοιχο).

Αξιολόγηση μαθημάτων και διδασκόντων

Στο τέλος κάθε εξαμήνου πραγματοποιείται αξιολόγηση κάθε μαθήματος και κάθε διδάσκοντος από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές σύμφωνα με ανώνυμο ερωτηματολόγιο που καταρτίζεται από το ΔΠΜΣ και συμπληρώνουν οι φοιτητές.

Χρηματοδότηση

Η χρηματοδότηση του ΔΠΜΣ μπορεί να προέρχεται από: α) δωρεές, παροχές, κληροδοτήματα και κάθε είδους χορηγίες φορέων του δημόσιου ή του ιδιωτικού τομέα, β) πόρους από ερευνητικά προγράμματα, γ) πόρους από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή άλλων διεθνών

οργανισμών, δ) μέρος των εσόδων των Ειδικών Λογαριασμών Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.), ε) κάθε άλλη νόμιμη πηγή. Επειδή τα λειτουργικά έξοδα του Δ.Π.Μ.Σ. δεν καλύπτονται εξ ολοκλήρου από τις ανωτέρω πηγές χρηματοδότησης, μέρος των λειτουργικών του εξόδων καλύπτεται από τέλη φοίτησης.

Διδάσκοντες του ΔΠΜΣ

Οι διδάσκοντες του ΔΠΜΣ, προέρχονται, τουλάχιστον κατά 80%, από: - μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος και τα συνεργαζόμενα Ερευνητικά Ιδρύματα, - μέλη Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π. του Τμήματος, κατόχους διδακτορικού διπλώματος -ερευνητές του Ερευνητικού Κέντρου «ΑΘΗΝΑ» και του Ιδρύματος Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών (ΙΙΒΕΑΑ), κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος, - ομότιμους καθηγητές (άρ. 69, ν. 4386/2016) και αφυπηρετήσαντα μέλη Δ.Ε.Π. του οικείου Τμήματος, - διδάσκοντες σύμφωνα με το π.δ. 407/1980 (Α' 112), - επιστήμονες αναγνωρισμένου κύρους είτε κατόχους διδακτορικού διπλώματος είτε εξαιρετικής τεχνικής εμπειρίας, οι οποίοι μπορεί να απασχολούνται ως ακαδημαϊκοί υπότροφοι με απόφαση της Συνέλευσης και πράξη του Προέδρου του οικείου Τμήματος για τη διεξαγωγή διδακτικού και ερευνητικού έργου. Με απόφαση της ΕΠΣ ανατίθεται διδασκαλία σε: - μέλη ΔΕΠ άλλων Τμημάτων του ίδιου ή άλλου ΑΕΙ, - ερευνητές από ερευνητικά κέντρα του αρ. 13Α, ν. 4310/2014, της Ακαδημίας Αθηνών, - επισκέπτες καταξιωμένους επιστήμονες από την ημεδαπή ή την αλλοδαπή, που έχουν θέση ή προσόντα καθηγητή ή ερευνητή σε ερευνητικό κέντρο ή επιστήμονες αναγνωρισμένου κύρους με εξειδικευμένες γνώσεις ή σχετική εμπειρία στο γνωστικό αντικείμενο του ΔΠΜΣ, - μεταδιδακτορικούς ερευνητές, Έλληνες ή αλλοδαπούς νέους επιστήμονες, κατόχους διδακτορικού διπλώματος (παρ.7, άρ. 16, ν. 4009/2011) ή γίνονται νέες προσλήψεις/συμβάσεις σύμφωνα με τα ανωτέρω (παρ. 1, 2, 5 και 6, αρ. 36, ν. 4485/2017).