



**ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

για το

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Ερευνητικού Χαρακτήρα (MPhil.)**

***«Προηγμένες Τεχνολογίες Πληροφορικής
και Υπολογιστών»***

***«Advanced Technologies in Informatics
and Computers»***

Καβάλα 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Αντικείμενο και Σκοπός του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Ερευνητικού Χαρακτήρα (Π.Μ.Σ.Ε.Χ.)
2. Είδος του Μεταπτυχιακού Τίτλου που απονέμεται
3. Οι κατηγορίες των πτυχιούχων που γίνονται δεκτές
4. Διάρκεια φοίτησης
5. Πρόγραμμα σπουδών
6. Λειτουργία του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.
7. Όργανα διοίκησης
8. Γραμματεία
9. Τεχνικό Προσωπικό
10. Επιλογή μεταπτυχιακών φοιτητών
11. Διδάσκοντες
12. Περιγράμματα Μαθημάτων (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ)

1. Αντικείμενο και Σκοπός του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Ερευνητικού Χαρακτήρα (Π.Μ.Σ.Ε.Χ.)

1.1 Τίτλος:

**«Προηγμένες Τεχνολογίες Πληροφορικής και Υπολογιστών»
«Advanced Technologies in Informatics and Computers»**

Το Τμήμα Πληροφορικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος (ΔΙ.ΠΑ.Ε.) οργανώνει και λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2019 – 2020 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ερευνητικού Χαρακτήρα (Π.Μ.Σ.Ε.Χ.) με τίτλο «Προηγμένες Τεχνολογίες Πληροφορικής και Υπολογιστών» («Advanced Technologies in Informatics and Computers»), σύμφωνα τις διατάξεις του Ν. 4610/2019 (ΦΕΚ 148, τΑ'), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Το παρόν Π.Μ.Σ.Ε.Χ. είναι πλήρως αναγνωρισμένο από το ελληνικό κράτος με αριθμό ΦΕΚ 3958 / 29 Οκτωβρίου 2019.

1.2 Σκοπός Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Ο κύριος σκοπός του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. είναι η παροχή γνώσεων σε όλο το φάσμα των τεχνολογιών αιχμής και η προαγωγή της έρευνας σε θέματα που άπτονται των παρακάτω ερευνητικών πεδίων:

1. Υπολογιστική Νοημοσύνη και Γνωστική υπολογιστική (Computational Intelligence and Cognitive Computing).
2. Ανάπτυξη εφαρμογών (Application Development).
3. Ενσωματωμένα συστήματα και Ρομποτική (Embedded systems and Robotics).
4. Ασφαλή κυβερνοφυσικά συστήματα (Secure cyberphysical systems).

Ειδικότερα, οι σκοποί του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Ερευνητικού Χαρακτήρα (Π.Μ.Σ.Ε.Χ.) είναι:

- Η εξέλιξη και βελτίωση ατομικών και εργασιακών δεξιοτήτων σε θέματα που πραγματεύεται το Π.Μ.Σ.Ε.Χ.
- Η προετοιμασία και εκπαίδευση εξειδικευμένων επιστημόνων, καθώς και η προβολή του έργου τους διεθνώς με την προαγωγή της επιστήμης και της έρευνας στα γνωστικά πεδία που πραγματεύεται το Π.Μ.Σ.Ε.Χ.
- Η προετοιμασία για μεταπτυχιακές σπουδές διδακτορικού επιπέδου στην ημεδαπή ή την αλλοδαπή.
- Η εκπαίδευση εξειδικευμένων επιστημόνων ικανών να εφαρμόσουν ερευνητικές μεθοδολογίες και πρακτικές στη βιομηχανική παραγωγή και την επιχειρηματική δραστηριότητα γενικά σε όφελος της οικονομίας και της κοινωνίας.
- Η συνεργασία με Βιομηχανίες, Επιχειρήσεις, Εκπαιδευτικούς Οργανισμούς και Ερευνητικά Κέντρα για την αποδοχή, χρήση και διάδοση των πλέον προηγμένων πληροφοριακών/υπολογιστικών συστημάτων και πρακτικών.
- Η συνεργασία με Θεσμικές Κρατικές Δομές (π.χ. Υπουργεία, Υπηρεσίες, Ο.Τ.Α. κ.λπ.), αλλά και άλλους ελληνικούς, ευρωπαϊκούς και διεθνείς Επιστημονικούς

Οργανισμούς, Τριτοβάθμια Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και Ερευνητικά Κέντρα που ασχολούνται με θέματα που πραγματεύεται το Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

2. Είδος του Μεταπτυχιακού Τίτλου που απονέμεται

Το Π.Μ.Σ.Ε.Χ. απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης Ερευνητικού Χαρακτήρα (ΜΔΕ-ΕΧ), 120 Πιστωτικών Μονάδων (ECTS), στις «Προηγμένες Τεχνολογίες Πληροφορικής και Υπολογιστών». Ο αντίστοιχος αγγλικός τίτλος είναι «MPhil in Advanced Technologies in Informatics and Computers».

3. Οι κατηγορίες των πτυχιούχων που γίνονται δεκτές

Στο Π.Μ.Σ.Ε.Χ. γίνονται δεκτοί, μετά από επιλογή, πτυχιούχοι Τμημάτων Α.Ε.Ι. (Πανεπιστημίων και Τ.Ε.Ι.) της ημεδαπής συναφούς με το Π.Μ.Σ.Ε.Χ. γνωστικού αντικειμένου, καθώς και πτυχιούχοι ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής.

4. Διάρκεια φοίτησης

4.1 Κανονική διάρκεια φοίτησης

Η χρονική διάρκεια για την απονομή του ΜΔΕ-ΕΧ για πλήρη φοίτηση, είναι δύο (2) χρόνια, δηλαδή τέσσερα (4) εξάμηνα σπουδών, από τα οποία τα δύο (2) πρώτα εξάμηνα διατίθενται στη διδασκαλία μαθημάτων και τα υπόλοιπα δύο (2) στην έρευνα και τη συγγραφή της μεταπτυχιακής διατριβής. Σε περίπτωση μερικής φοίτησης, ο παραπάνω χρόνος διπλασιάζεται αντίστοιχα, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 33, παρ. 2 του ν. 4485/2017.

4.2 Παράταση και αναστολή φοίτησης

Μεταπτυχιακός/κή φοιτητής / τρια που λόγω σημαντικού κωλύματος δεν είναι εφικτό να παρακολουθήσει τα μαθήματα του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. μπορεί με αίτησή του προς τη Σ.Ε. να ζητήσει αναστολή της φοίτησής του/της για ένα εξάμηνο και αντίστοιχη παράταση των σπουδών του. Αναστολή φοίτησης μπορεί να δοθεί το πολύ για δύο εξάμηνα, συνεχόμενα ή μη.

Όμοια, μετά από τεκμηριωμένη αίτηση φοιτητή / τριας που προσυπογράφεται από τον Επιβλέποντα μπορεί να δοθεί παράταση ενός εξαμήνου για τη συμπλήρωση της Μ.Δ. Η παράταση μπορεί να ανανεωθεί για ένα ακόμη εξάμηνο.

Σε κάθε περίπτωση ο/η μεταπτυχιακός/κη φοιτητής/τρια είναι υποχρεωμένος/νη να ολοκληρώσει τις σπουδές του το αργότερο σε χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει το διπλάσιο της κανονικής φοίτησης (πλήρους ή μερικής). Μετά το τέλος του χρονικού διαστήματος αυτού ο/η φοιτητής/τρια διαγράφεται από το Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

5. Πρόγραμμα Σπουδών

Κατά τη διάρκεια των σπουδών τους οι μεταπτυχιακοί φοιτητές παρακολουθούν μεταπτυχιακά μαθήματα, συμμετέχουν σε εργαστηριακές ασκήσεις, πραγματοποιούν έρευνα και εκπονούν τη διπλωματική τους εργασία. Για την απόκτηση του ΜΔΕ-ΕΧ απαιτούνται εκατόν είκοσι (120) πιστωτικές μονάδες.

5.1 Μεταπτυχιακά μαθήματα

Ο συνολικός αριθμός των μαθημάτων του προγράμματος που πρέπει να παρακολουθήσουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές ανέρχεται σε έξι (6): τρία (3) μαθήματα στο πρώτο εξάμηνο που αντιστοιχούν σε τριάντα (30) πιστωτικές μονάδες (Π.Μ.) και τρία (3) μαθήματα στο δεύτερο εξάμηνο που αντιστοιχούν σε άλλες τριάντα (30) πιστωτικές μονάδες (Π.Μ.). Σε κάθε ένα από δύο πρώτα εξάμηνα, οι φοιτητές καλούνται να επιλέξουν τρία μαθήματα από μία δεξαμενή έξι μαθημάτων ίσης βαρύτητας (10 Π.Μ.) το καθένα, ώστε να συμπληρωθούν οι 30 Π.Μ. του κάθε εξαμήνου. Κάθε μάθημα περιλαμβάνει τρεις τουλάχιστον ώρες διδασκαλίας και εργαστηριακής άσκησης και επιστημονικών σεμιναρίων / εβδομάδα (13 εβδομάδες).

Τα διαθέσιμα μαθήματα για κάθε εξάμηνο σπουδών είναι τα εξής:

Α' Εξάμηνο		
A/A	Μάθημα	Πιστωτικές Μονάδες (ECTS)
1	Εφαρμοσμένη κρυπτογραφία (Applied Cryptography)	10
2	Προχωρημένος Προγραμματισμός και Ανάπτυξη Εμπλουτισμένων Εφαρμογών Διαδικτύου (Advanced Programming and Rich Internet Application Development)	10
3	Κινούμενα Ρομπότ (Mobile Robots)	10
4	Υπολογιστική Νοημοσύνη (Computational Intelligence)	10
5	Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)	10
6	Αλγόριθμοι και Συστήματα για επεξεργασία Μεγάλων Δεδομένων (Algorithms and Systems for Big Data Processing)	10

Β' Εξάμηνο		
A/A	Μάθημα	Πιστωτικές Μονάδες (ECTS)
1	Ασφάλεια και ιδιωτικότητα σε κυβερνοφυσικά συστήματα (Security and Privacy in Cyberphysical Systems)	10
2	Προηγμένα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου (Advanced Control Systems)	10
3	Τεχνητή Όραση (Computer Vision)	10
4	Ενσωματωμένα Συστήματα (Embedded Systems)	10
5	Επιστήμη των Δεδομένων και Αναλυτική (Data Science and Analytics)	10
6	Ανάπτυξη Εφαρμογών Κινητών και Παιχνιδιών (Mobile and Game Applications Development)	10

5.2 Μεταπτυχιακή Διατριβή (Μ.Δ.)

Στα δύο τελευταία εξάμηνα, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές πρέπει να πραγματοποιήσουν έρευνα σε ένα εξειδικευμένο γνωστικό πεδίο και να συγγράψουν μεταπτυχιακή διατριβή η οποία αντιστοιχεί σε εξήντα (60) πιστωτικές μονάδες (Π.Μ.) και η οποία θα πρέπει να οδηγήσει σε δημοσίευση σε επιστημονικό περιοδικό ή συνέδριο.

Η γλώσσα διδασκαλίας και εκπόνησης της Μ.Δ. είναι η ελληνική ή και η αγγλική.

Η Μεταπτυχιακή Διατριβή (MPhil Thesis) αποτελεί το επιστέγασμα των μεταπτυχιακών σπουδών του φοιτητή και την απόδειξη των γνώσεων και των δεξιοτήτων που αποκόμισε από το Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Η Μ.Δ. πρέπει να είναι ένας συνδυασμός βιβλιογραφικής ή εμπειρικής ερευνητικής μελέτης και ανάπτυξης κάποιας εφαρμογής / λογισμικού η οποία συγκροτείται με βάση συγκεκριμένο επιστημολογικό πλαίσιο, χρησιμοποιεί δόκιμες ερευνητικές μεθόδους και επιβλέπεται από διδάσκοντα καθηγητή του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Οι λεπτομέρειες σύνταξης, παράδοσης, παρουσίασης και αξιολόγησης της Μ.Δ. ορίζονται με απόφαση της Συντονιστικής Επιτροπής (Σ.Ε.) του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Η Μεταπτυχιακή Διατριβή υποστηρίζεται δημόσια ενώπιον τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, που ορίζει η Συνέλευση του Τμήματος Πληροφορικής και στην οποία

συμμετέχουν ο επιβλέπων και δύο (2) ακόμη μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος Πληροφορικής του ΔΙ.ΠΑ.Ε. ή άλλου Α.Ε.Ι. ή έκτακτοι διδάσκοντες του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Με την κατάθεση της Μεταπτυχιακής Διατριβής ο/η μεταπτυχιακός/ή φοιτητής/τρια είναι υποχρεωμένος να αναφέρει αν χρησιμοποίησε μέρος ή το σύνολο του έργου ή των απόψεων άλλων. Η αντιγραφή θεωρείται σοβαρό ακαδημαϊκό παράπτωμα. Λογοκλοπή θεωρείται η αντιγραφή εργασίας άλλου/ης, καθώς και η χρησιμοποίηση εργασίας άλλου/ης δημοσιευμένης ή μη, χωρίς την απαιτούμενη αναφορά σε αυτή. Επίσης η παράθεση οποιουδήποτε υλικού τεκμηρίωσης, ακόμη και από μελέτες που συμμετέχει ο/η μεταπτυχιακός/ή φοιτητής/τρια, χωρίς τη σχετική αναφορά στοιχειοθετούν λογοκλοπή.

Οποιοδήποτε παράπτωμα ή παράβαση της ακαδημαϊκής δεοντολογίας παραπέμπεται στη Συνέλευση του Τμήματος. Ως παραβάσεις θεωρούνται το παράπτωμα της λογοκλοπής και κάθε παράβαση γενικότερα των διατάξεων περί πνευματικής ιδιοκτησίας από τον/την μεταπτυχιακό/ής φοιτητή/τριας κατά τη συγγραφή οποιασδήποτε εργασίας στα πλαίσια του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. (Ν. 2121/1993) καθώς και πειθαρχικά παραπτώματα σύμφωνα με το άρθρο 23 του Π.Δ. 160/2008. Σε περίπτωση διαπιστωμένης λογοκλοπής ο/η μεταπτυχιακός/ή φοιτητής/τρια είναι δυνατό να διαγραφεί από το Π.Μ.Σ.Ε.Χ. με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Ειδικότερες περιπτώσεις λογοκλοπής θα εμπíπτουν στην αρμοδιότητα της Επιτροπής Δεοντολογίας του Ιδρύματος.

5.3 Παρακολούθηση μαθημάτων

(α) Το μοντέλο φοίτησης του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. απαιτεί την κατά πρόσωπο παρακολούθηση από ενδιαφερόμενους φοιτητές όλων των μαθημάτων. Σε κάθε περίπτωση υπάρχει η δυνατότητα παράδοσης μέρους των μαθημάτων με τη χρήση μεθόδων μάθησης από απόσταση.

(β) Όλα τα Μαθήματα προϋποθέτουν τη στενή συνεργασία των μεταπτυχιακών φοιτητών με τον διδάσκοντα και απαιτούν την κατά το δυνατόν συνεχή παρουσία τους. Η παρουσία του φοιτητή είναι υποχρεωτική σε όλες τις ακαδημαϊκές υποχρεώσεις κάθε μαθήματος.

(γ) Φοιτητής ή φοιτήτρια που απουσιάζει από Μάθημα για περισσότερες από δύο συναντήσεις αποτυγχάνει στο μάθημα αυτό και δεν μπορεί να προσέλθει στις εξετάσεις. Οι επιπλέον απουσίες είναι δυνατόν να θεωρηθούν δικαιολογημένες και να επιτραπεί η συμπλήρωση του μαθήματος, εφόσον κατατεθεί στη Σ.Ε. και κριθεί θετικά η τεκμηριωμένη αίτηση του φοιτητή. Το σύνολο των απουσιών δεν μπορεί όμως σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει το μισό από το σύνολο των μαθημάτων πραγματοποιήθηκαν.

5.4 Αξιολόγηση φοιτητών

Η αξιολόγηση της επίδοσης του φοιτητή γίνεται με ακέραιους και μισούς βαθμούς στην κλίμακα από 0 (μηδέν) έως 10 (δέκα). Οι βαθμοί από 5 (πέντε) έως 10 (δέκα) θεωρείται ότι καλύπτουν τις απαιτήσεις του μαθήματος. Οι φοιτητές έχουν την δυνατότητα να εξεταστούν στα μαθήματα που έχουν παρακολουθήσει μια φορά στο τέλος του εξαμήνου παρακολούθησης και μια φορά τον Σεπτέμβριο του ίδιου ακαδημαϊκού έτους. Σε περίπτωση που φοιτητής λάβει βαθμό χαμηλότερο του 5 (πέντε) υποχρεούται να επαναλάβει το αντίστοιχο μάθημα κατά το επόμενο ακαδημαϊκό έτος. Σε αυτή την περίπτωση ο φοιτητής έχει τη δυνατότητα να αντικαταστήσει το μάθημα στο οποίο απέτυχε με νέο μάθημα της επιλογής του.

Σε περίπτωση και δεύτερης αποτυχίας στο ίδιο μάθημα, ο φοιτητής διαγράφεται από το Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Η Μ.Δ. μπορεί να βαθμολογηθεί από τον Επιβλέποντα και την Επιτροπή Αξιολόγησης στην ίδια κλίμακα με ακέραια ή μισή μονάδα. Ο μέσος όρος βαθμολογίας που προκύπτει διαμορφώνεται σε αριθμό που μπορεί να περιέχει μέχρι και δύο δεκαδικά ψηφία.

5.5 Βαθμός Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης Ερευνητικού Χαρακτήρα (ΜΔΕ-ΕΧ)

Ο βαθμός του ΜΔΕ-ΕΧ υπολογίζεται ως εξής: Ο βαθμός από κάθε ένα από τα Μαθήματα που παρακολούθησε με επιτυχία ο φοιτητής στη διάρκεια των σπουδών του, καθώς και ο βαθμός της Μ.Δ. πολλαπλασιάζεται με τον αριθμό των πιστωτικών μονάδων που αντιστοιχούν στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Το άθροισμα των επιμέρους γινομένων διαιρείται με το σύνολο των ECTS (120) και εξάγεται ο Βαθμός Διπλώματος, ο οποίος μπορεί να περιέχει μέχρι και δύο δεκαδικά ψηφία.

Ο βαθμός του ΜΔΕ-ΕΧ από 8.50 και άνω χαρακτηρίζεται ως «Άριστα».

Ο βαθμός του ΜΔΕ-ΕΧ από 6.50 έως 8.49 χαρακτηρίζεται ως «Λίαν Καλώς».

Ο βαθμός του ΜΔΕ-ΕΧ από 5.00 έως 6.49 χαρακτηρίζεται ως «Καλώς».

5.6 Γλώσσα Διδασκαλίας

Ελληνική και Αγγλική Γλώσσα.

5.7 Διδακτική και Ερευνητική Απασχόληση των Μεταπτυχιακών φοιτητών

Οι Μεταπτυχιακοί Φοιτητές/τριες είναι δυνατόν, ύστερα από απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος Πληροφορικής, να επικουρούν Καθηγητές του Τμήματος σε φροντιστηριακές ασκήσεις ή/και εργαστήρια του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών, καθώς και να συμμετέχουν σε ερευνητικά έργα και προγράμματα, σχετικά με το επιστημονικό τους αντικείμενο.

Βασική επιδίωξη του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. αποτελεί η σύνδεση των μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών με τα θεσμοθετημένα ερευνητικά εργαστήρια του Τμήματος Πληροφορικής, μέσω της συμμετοχής τους σε ερευνητικά έργα που εκτελούνται σε αυτά.

5.8 Έναρξη και κατάθεση αιτήσεων

Η έναρξη του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. πραγματοποιείται την 1^η Οκτωβρίου κάθε ημερολογιακού έτους, ενώ η κατάθεση αιτήσεων γίνεται σε χρονικό διάστημα που καθορίζεται έγκαιρα από τη Συντονιστική Επιτροπή για κάθε ημερολογιακό έτος.

Η κατάθεση αιτήσεων των Ανεξάρτητων Σπουδαστών μπορεί να γίνεται καθόλη τη διάρκεια του ημερολογιακού έτους, μέχρι δύο μήνες πριν την έναρξή του κάθε Εξαμήνου.

6. Λειτουργία του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

6.1 Χρονική διάρκεια λειτουργίας του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ερευνητικού Χαρακτήρα θα λειτουργήσει μέχρι και το ακαδημαϊκό έτος 2025-2026, οπότε και θα αξιολογηθεί η δυνατότητα συνέχισης της λειτουργίας του.

6.2 Πηγές χρηματοδότησης του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Τα λειτουργικά έξοδα του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. θα καλύπτονται από τα τέλη εγγραφής, και από τη συνδρομή και υποστήριξη των υπόλοιπων Π.Μ.Σ.Ε.Χ. του ΔΙ.ΠΑ.Ε., τα οποία διαθέτουν τέλη φοίτησης. Το ύψος των τελών εγγραφής είναι 500 ευρώ, ποσό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί κυρίως για την ενίσχυση της κινητικότητας των φοιτητών σε διεθνή συνέδρια και τη δημοσίευση ερευνητικών εργασιών.

Επιπλέον, το κόστος λειτουργίας του θα καλυφθεί από τον προϋπολογισμό του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος (ΔΙ. ΠΑ.Ε.), τον προϋπολογισμό του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, δωρεές, παροχές, κληροδοτήματα και κάθε είδους χορηγίες φορέων του δημόσιου τομέα, όπως οριοθετείται στην περίπτωση α' της παρ. 1 του άρθρου 14 του ν. 4270/2014 (ΦΕΚ 143 Α'), ή του ιδιωτικού τομέα, πόρους από ερευνητικά προγράμματα των ερευνητικών εργαστηρίων του οικείου τμήματος, μέρος των εσόδων του Ειδικού Λογαριασμού Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.) του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος (ΔΙ.ΠΑ.Ε.).

6.3 Υλικοτεχνική υποδομή

Για τη λειτουργία του προγράμματος θα χρησιμοποιηθεί η υπάρχουσα υλικοτεχνική υποδομή του Τμήματος Πληροφορικής, η οποία περιλαμβάνει χώρους διδασκαλίας και εργαστήρια, κατάλληλα εξοπλισμένα με σύγχρονα μέσα διδασκαλίας και ηλεκτρονικούς υπολογιστές, καθώς και η Βιβλιοθήκη. Επιπλέον, θα γίνει χρήση της

υλικοτεχνικής υποδομής των θεσμοθετημένων ερευνητικών εργαστηρίων του Τμήματος Πληροφορικής (ΦΕΚ 836/τ.Β'/30-03-2016 και ΦΕΚ 628/τ.Β'/23-02-2018): «Αλληλεπίδραση Ανθρώπου με Μηχανές», «Διαδικτυακών Υπηρεσιών και Ασφάλειας Πληροφοριών», «Βιομηχανικών και Εκπαιδευτικών Ενσωματωμένων Συστημάτων» και «Προηγμένων Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών και Εφαρμογών Κινητών Συσκευών».

6.4 Αναλυτικός προϋπολογισμός, ανάλυση του κόστους λειτουργίας

Το ετήσιο κόστος λειτουργίας του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. υπολογίζεται σε 30.000 € και κατανέμεται, ως εξής:

A/A	Κατηγορία Δαπάνης	Ευρώ	Ποσοστό
1	Δαπάνες Δημοσίευσης σε Επιστημονικά Περιοδικά	3.000	10%
2	Συμμετοχή Φοιτητών σε Συνέδρια	5.000	16,66%
3	Διοικητική και Τεχνική Υποστήριξη	3.000	10%
4	Δαπάνες Μετακίνησης	5.000	16,66%
5	Ανανέωση - Συντήρηση Εξοπλισμού	3.000	10%
6	Αναλώσιμα	1.000	3,34%
7	Υποτροφίες - βραβεία	1.000	3,34%
	Σύνολο Λειτουργικών δαπανών	21.000	70%
	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	9.000	30%
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΣΟΔΩΝ	30.000	100%

7. Όργανα διοίκησης

7.1 Σύγκλητος του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

Η Σύγκλητος (Διοικούσα Επιτροπή) είναι το αρμόδιο όργανο για τα θέματα ακαδημαϊκού, διοικητικού, οργανωτικού και οικονομικού χαρακτήρα του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

7.2 Συνέλευση Τμήματος

Η Συνέλευση Τμήματος απαρτίζεται από τον Πρόεδρο και τα μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος Πληροφορικής.

7.3 Συντονιστική Επιτροπή (Σ.Ε.)

Η Συντονιστική Επιτροπή (Σ.Ε.) του Π.Μ.Σ. απαρτίζεται από πέντε (5) μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος Πληροφορικής, που έχουν αναλάβει μεταπτυχιακό έργο και εκλέγονται από τη Συνέλευση του Τμήματος με διετή θητεία. Η θητεία του Προέδρου της Σ.Ε. μπορεί να ανανεωθεί μία φορά. Η Σ.Ε. είναι αρμόδια για την παρακολούθηση και το συντονισμό της λειτουργίας του προγράμματος.

7.4 Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών (Ε.Μ.Σ.)

Η Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών συστήνεται σε κάθε ίδρυμα, αποτελείται από τον Αντιπρύτανη Ακαδημαϊκών Υποθέσεων, ο οποίος εκτελεί χρέη Προέδρου και τους Κοσμήτορες του οικείου Ιδρύματος.

7.5 Διευθυντής

Ο Διευθυντής του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. είναι μέλος της Σ.Ε. και ορίζεται μαζί με τον Αναπληρωτή του, με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος για διετή θητεία. Προεδρεύει της Σ.Ε., είναι μέλος Δ.Ε.Π. πρώτης βαθμίδας ή της βαθμίδας του αναπληρωτή. Ο Διευθυντής του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. έχει τη διοικητική μέριμνα του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. και την ευθύνη της αποτελεσματικής εφαρμογής του προγράμματος σπουδών. Εισηγείται στη Συντονιστική Επιτροπή και στη Συνέλευση του Τμήματος Πληροφορικής κάθε θέμα που αφορά την αποτελεσματική εφαρμογή του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Ο Διευθυντής δεν μπορεί να έχει περισσότερες από δύο (2) συνεχόμενες θητείες και δεν δικαιούται επιπλέον αμοιβή για το διοικητικό του έργο ως Διευθυντής.

8. Γραμματεία

Η Γραμματεία του Τμήματος Πληροφορικής θα παράσχει την απαραίτητη γραμματειακή υποστήριξη στο Π.Μ.Σ.Ε.Χ. Θα είναι αρμόδια για την διαχείριση του γραμματειακού συστήματος του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. καθώς και για την έκδοση επίσημων εγγράφων του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Επιπλέον, είναι δυνατή η πρόσληψη εξωτερικού συνεργάτη που θα ασκεί χρέη γραμματείας με ευθύνη της Σ.Ε. και μετά από σχετική πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος.

9. Τεχνικό Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό του Τμήματος Πληροφορικής θα παράσχει την απαραίτητη τεχνική υποστήριξη στο Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Επιπλέον, είναι δυνατή η ανάληψη καθηκόντων τεχνικού από εξωτερικό συνεργάτη, με ευθύνη της Σ.Ε. και μετά από σχετική πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος.

10. Επιλογή μεταπτυχιακών φοιτητών

10.1 Αριθμός των μεταπτυχιακών φοιτητών

Ο αριθμός των εισακτέων στο Π.Μ.Σ.Ε.Χ. ορίζεται κατά ανώτατο όριο σε είκοσι πέντε (25) κατά έτος. Επιπλέον του αριθμού των εισακτέων γίνονται δεκτά και μέλη Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π., που είναι κάτοχοι τίτλου του πρώτου κύκλου σπουδών Α.Ε.Ι., σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 34, παρ. 8 του ν. 4485/2017.

Η κατανομή των εισακτέων γίνεται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος Πληροφορικής.

10.2 Κριτήρια επιλογής

- Βαθμολογία: Συνεκτίμηση του βαθμού πτυχίου, της βαθμολογίας στα προπτυχιακά μαθήματα που είναι σχετικά με τα μαθήματα του Π.Μ.Σ.Ε.Χ. και του βαθμού πτυχιακής ή διπλωματικής εργασίας (όπου αυτή προβλέπεται στο προπτυχιακό επίπεδο).
- Γλωσσομάθεια: Η πιστοποιημένη από επίσημους φορείς γνώση της αγγλικής γλώσσας, όπως προκύπτει από την κατοχή ενός από τα εξής πτυχία: (α) Ελληνικό Πτυχίο Γλωσσομάθειας για την Αγγλική Γλώσσα επιπέδου τουλάχιστον Β2 ή άλλο ισοδύναμο, όπως π.χ. Lower Cambridge ή Michigan, κ.α., (β) IELTS, με ελάχιστο βαθμό 6 που να έχει αποκτηθεί στο ημερολογιακό έτος μέχρι τέσσερα χρόνια πριν από τη δημοσίευση της προκήρυξης, (γ) TOEFL, με ελάχιστο βαθμό 180, που να έχει αποκτηθεί στο ημερολογιακό έτος μέχρι τέσσερα χρόνια πριν από τη δημοσίευση της προκήρυξης και (δ) πτυχίο από Αγγλόφωνο Πανεπιστήμιο ή πτυχίο Αγγλικής φιλολογίας, (ε) επάρκεια αγγλικής γλώσσας που χορηγεί το κέντρο ξένων γλωσσών του ΤΕΙ Α.Μ.Θ. Σε περίπτωση μη ύπαρξης πιστοποιητικού γλωσσομάθειας είναι δυνατή η διενέργεια εξέτασης της Αγγλικής Γλώσσας από το Π.Μ.Σ.Ε.Χ.
- Συνεκτίμηση της ερευνητικής και επαγγελματικής εμπειρίας των υποψηφίων που αποδεικνύεται από σχετικά έγγραφα.

10.3 Υποτροφίες

Για τους αποφοίτους του Τμήματος Πληροφορικής είναι δυνατόν να προσφέρονται θέσεις υποτροφίας ανά ακαδημαϊκό έτος. Το πλήθος των υποτροφιών θα καθορίζεται γενικά κάθε χρόνο από την Συνέλευση του Τμήματος Πληροφορικής.

Η απόδοση των υποτροφιών θα γίνεται με βάση την υψηλότερη γενική βαθμολογία από τη λίστα των δέκα καλύτερων βαθμολογιών που σημειώθηκαν στο προηγούμενο ακαδημαϊκό έτος. Ο αριθμός των υποτροφιών ανέρχεται σε τρεις με τα εξής χαρακτηριστικά: Ο/Η 1^{ος/η} σε βαθμολογία απόφοιτος/τη που θα επιλέξει να παρακολουθήσει το Π.Μ.Σ.Ε.Χ. θα απαλλάσσεται από το 100% των τελών εγγραφής, ο/η 2^{ος/η} από το 75% και ο/η 3^{ος/η} από το 50%.

Επιπλέον, είναι δυνατή η απόδοση υποτροφιών αριστείας και ανταποδοτικής υποτροφίας σε ενεργούς μεταπτυχιακούς φοιτητές/τριες, με κριτήρια την επίδοση τους στα μαθήματα και τις τεχνικές ή/και επιστημονικές ικανότητες που διαθέτουν.

11. Διδάσκοντες

Οι διδάσκοντες σε Π.Μ.Σ.Ε.Χ. προέρχονται από μέλη Δ.Ε.Π., Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π., ή ομότιμους Καθηγητές του Τμήματος Πληροφορικής ή άλλων τμημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε. ή άλλων Α.Ε.Ι. της ημεδαπής καθώς και καθηγητές της αλλοδαπής ή διδάσκοντες σύμφωνα με το Π.Δ. 407/1980 (Α' 112) ή το άρθρο 19 του ν. 1404/1983 (Α' 173) ή την παρ. 7 του άρθρου 29 του ν. 4009/2011.

Η ωριαία αμοιβή για τη διδασκαλία στο Π.Μ.Σ.Ε.Χ. καθώς και το κόστος επίβλεψης της Μεταπτυχιακής Διατριβής καθορίζεται από τη Συνέλευση του Τμήματος Πληροφορικής μετά από εισήγηση του Διευθυντή του Π.Μ.Σ.Ε.Χ.

Όταν δεν είναι εφικτή η καταβολή αμοιβής στα μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος Πληροφορικής, θα είναι δυνατή η κάλυψη των τελών εγγραφής σε διεθνή συνέδρια και των εξόδων μετακίνησης και διαμονής που προκύπτουν από την συμμετοχή τους σε αυτά, μετά από απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος.

Module Name: (A.1) Applied Cryptography

Aim

This module focuses on improving knowledge on modern cryptography and on practical techniques about how to appropriately apply cryptographic algorithms, combined with appropriate hardware implementations and cryptographic key management techniques to solve information security problems.

Learning Objectives

The learning objectives include the comprehension, analysis and applicability of the mechanisms of encryption, authentication, integrity, as well as cutting-edge technologies such as digital signatures, homomorphic encryption and Blockchains. The course will analyze the mechanisms and solutions used in real systems focusing on the way the required security is achieved. Such systems include electronic IDs, electronic payments and telecommunications. Participants will have the opportunity to gain important knowledge about the use of cryptography and information systems protection mechanisms and through this familiarity to be able to study, analyze, research and suggest ways to protect information for any processing environment.

Learning Outcomes

On successful completion of this module, students should be able to:

- Analyze scientific research papers and describe the use of cryptographic algorithms to satisfy security requirements.
- Propose appropriate algorithms and cryptosystems based on the system's security requirements.
- Develop cryptosystems to satisfy confidentiality, integrity and authentication requirements.
- Design cryptographic authentication and key agreement protocols, as well as zero-knowledge. Protocols.
- Explain the use of trust services and the corresponding legal framework.
- Analyze security properties for blockchains and propose appropriate uses.
- Deploy blockchain solutions to satisfy security requirements.

Bibliography

- [1] A. J. Menezes, P. C. van Oorschot, and S. A. Vanstone (1996) Handbook of Applied Cryptography ISBN 0-8493-8523-7. Available online: <http://www.cacr.math.uwaterloo.ca/hac/>
- [2] William Stallings. Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 7th Edition, Pearson, 2017, ISBN-13: 9780134444284.
- [3] Xiwei Xulngo WeberMark Staples, Architecture for Blockchain Applications, Springer, 2018, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03035-3>

- [4] Pethuru Raj, Ganesh Chandra Deka (Eds), Blockchain Technology: Platforms, Tools and Use Cases, Volume 111, Advances in Computing, 2018

Module Name: (A.2) Advanced Programming and Rich Internet Applications

Aim

The aim of this module is to introduce students to advanced programming concepts in the areas of Object-Oriented Programming, multiplatform development, and Rich Internet Applications.

Learning Objectives

The learning objectives include the knowledge, comprehension, applicability, analysis, design, and evaluation of advanced programming codes with the JavaFX framework. Moreover, students will be taught to transfer windows applications to all major mobile platforms (Android, iOS, Windows) as well as techniques on design and develop Rich Internet Applications.

Learning Outcomes

Upon successful completion of the course, students should be able to:

- design, implement, document, test, and debug, utilizing modern design patterns, for the following types of software:
 - general software
 - user interface components
 - multiplatform (including mobile platforms) software
 - Rich Internet applications
- discuss the aforementioned software in a productive way using appropriate terminology of the cognitive field.
- locate, interpret and combine source codes written in a variety of languages including java, javafx, python, javascript, html, and css in order to solve realistic problems
- search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies
- work autonomously
- promoting free, creative and inductive thinking

Bibliography

- [1] Paul Deitel, Harvey Deitel, Java SE 8 Οδηγός για Προγραμματιστές, Τρίτη Έκδοση, Μ. Γκιούρδας, ISBN: 978-960-512-6827.
- [2] Liang Y. D, Εισαγωγή στον Προγραμματισμό Java, 10η Έκδοση, 2015, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-500-9.
- [3] The Java Tutorials, Oracle, <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- [4] Chairi Kiourt, Cross Platform mobile development, http://mphilcie.teiimt.gr/moodle/pluginfile.php/184/mod_resource/content/1/cross-platform%20mobile%20app%20development%20with%20javafx-2-2.pdf

Module Name: (A.3) Mobile Robots

Aim

This module aims to provide students with extended knowledge and skills concerning intelligent mobile robots' construction, navigation, locomotion and autonomous operation in research and industrial activities.

Learning Objectives

The learning objectives include the brief critical review and analysis of current autonomous intelligent robots as well as the consolidation and extension of knowledge in robotics applications. Provide a practical understanding of robotic navigation and locomotion also towards robot localization, obstacle avoidance. Provide an in-depth understanding of the theory and practice of autonomous intelligent mobile robots including principles of control architectures, activity tracking and modeling. Demonstrate how the aforementioned techniques and technologies impinge on research and industrial activities.

Learning Outcomes

On successful completion of this module, students should be able to:

- Develop skills in programming of a mobile robot to perform increasingly sophisticated tasks.
- Select the most appropriate techniques for planning a movement.
- Decide any robotic assistance in interesting and challenging problems, e.g. in rescue missions, by multi-robot coordination, etc.
- Assess the “big picture” aspects of developing fully autonomous intelligent robots.
- Develop the skills required to carry out research and development in the industry or academia.

Bibliography

- [1] Gaurav S. Sukhatme, Stefan Schaal, Wolfram Burgard and Dieter Fox, “Robotics Science and Systems II,” MIT Press, 2007, ISBN: 9780262693486.
- [2] Ulrich Nehmzow, “Robot behaviour: design, description, analysis and modeling,” Springer, 2009, ISBN: 9781848003965.
- [3] Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh and Davide Scaramuzza, “Introduction to Autonomous Mobile Robots,” MIT Press, 2nd Edition, 2011, ISBN: 9780262195027.
- [4] Kasper Stoy, David Brandt and David J. Christensen. “Self-Reconfigurable Robots. An Introduction,” MIT Press, 2010, ISBN: 9780262013710.
- [5] PJ McKerrow, Introduction to Robotics, Addison-Wesley, 1991, ISBN: 0201182408

Module Name: (A.4) Computational Intelligence

Aim

This module aims to teach a number of paradigms for machine learning including (un)supervised learning, knowledge representation, reasoning, automated (computer) decision-making, and optimization (stochastic) in practical applications. Care will be given to implementation issues including implementation via the Internet.

Learning Objectives

The learning objectives include the knowledge, comprehension, applicability, analysis, design and evaluation of biologically-inspired or otherwise, methodologies for inducing a decision-making “intelligent” function from the training data. Specific concepts and models are introduced including classic Computational Intelligence schemes such as artificial neural networks, fuzzy systems as well as uncertainty managing schemes and stochastic (evolutionary, etc.) optimization techniques. Additional topics of interest include extended Computational Intelligence schemes such as alternative decision support systems, reasoning/logic-based schemes, hybrid intelligence fusion as well as combinations of all aforementioned methodologies. A unifying approach to Computational Intelligence will be shown based on Order Theory via the unification of disparate types of (partially ordered) data.

Learning Outcomes

On successful completion of this module, students should be able to:

- Critically evaluate different computational intelligence methodologies.
- Decide whether a specific practical problem can be dealt with a computational intelligence methodology.
- Choose the best computational intelligence methodology for application in a specific problem.
- Develop effective / efficient synergies of computational intelligence methodologies in response to a practical problem.
- Anticipate future problem demands towards an optimal development of a computational intelligence methodology.

Bibliography

- [1] L. Rutkowski, “Computational Intelligence: Methods and Techniques,” Heidelberg, Germany: Springer-Verlag, 2010, ISBN: 978-3-642-09515-3.
- [2] S. Sumathi, S. Paneerselvam, “Computational Intelligence Paradigms: Theory & Applications using MATLAB,” Boca Raton, Florida: CRC Press - Taylor & Francis Group, 2010, ISBN: 978-1-4398-0902-0.
- [3] A.P. Engelbrecht, Computational Intelligence: An Introduction, 2nd ed.,” Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd, 2007, ISBN: 978-0-470-03561-0.
- [4] V.G. Kaburlasos, G.A. Papakostas, Introduction to Computational Intelligence – A Holistic Approach. (in Greek) Hellenic Academic Ebooks (www.kallipos.gr), 2016. (<https://repository.kallipos>).

- [5] V.G. Kaburlasos, A. Kehagias, “Fuzzy inference system (FIS) extensions based on lattice theory,” *IEEE Trans. Fuzzy Systems*, vol. 22, no. 3, pp. 531-546, 2014.

Module Name: (A.5) Machine Learning

Aim

This module aims to introduce the main principles of traditional machine learning algorithms as well as modern deep learning models and their applications.

Learning Objectives

The main learning objectives include the ability to understand the operational principles of the machine learning algorithms and to use them towards developing intelligent systems.

Learning Outcomes

On successful completion of this module, students should be able to:

- Analyze scientific research papers and describe machine learning algorithms.
- Construct and pre-process datasets.
- Understand and apply Deep Learning models.
- Understand and apply Natural Language Processing algorithms.
- Apply pattern recognition algorithms in order to distinguish different patterns.
- Apply machine learning algorithms using Python, Scikit-Learn, Keras and Tensorflow.
- Build a machine learning system.
- Analyze the performance of a machine learning system.

Bibliography

- [1] R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork, "Pattern Classification", 2nd Edition, Wiley-Interscience, 2000, ISBN 978-0471056690.
- [2] S. Theodoridis, K. Koutroumbas, "Pattern Recognition", 4th Edition, 2008, ISBN 978-1597492720.
- [3] Scholkopf and Smola, Learning with Kernels, 2002.
- [4] Y. LeCun, Y. Bengio, G. Hinton, "Deep learning", nature 521 (7553), 436-444, 2015.
- [5] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016.
- [6] Aurélien Géron, "Hands on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow", 2nd edition, O'Reilly, 2019.

Module Name: (A.6) Algorithms and Systems for Big Data Processing

Aim

The efficient processing, storage and transmission of Big Data imposes significant challenges. The module aims to introduce some modern techniques, systems and platforms for effective Big Data analysis and processing. Since the topic of Big Data is rather broad, the module concentrates mainly on technologies developed within the context of the Apache Spark open source system. Spark is a modern and effective system for distributed Big Data Processing and within its context it is possible to study many problems related to Big Data and confront them effectively. At the context of Big Data, deep learning techniques are particularly effective and the module will introduce some of them. With the module, students will gain considerable experience on storage, processing and analysis of Big Data.

Learning Objectives

The main learning objectives include the ability to analyze, design and implement systems for Big Data storage, processing and analysis.

Learning Outcomes

On successful completion of this module, students should be able to:

- Understand the fundamentals of Big Data: Basic Concepts of Big Data (Volume, Variety, Velocity, Veracity, Validity and Volatility). Applications of Big Data with emphasis on Bioinformatics, usage case studies, open research problems, requirements for Big Data processing platforms.
- Familiarize with basic Big Data Processing Principles: Scaling, Efficiency, Fault tolerance, MapReduce/Hadoop, Hadoop Distributed File System (HDFS), Spark core, Spark SQL, Spark Machine Learning.
- Understand the principles of real time Big Data processing: real time stream processing, real time data processing, in memory data processing, Spark real time streaming with DStreams and with the new structured stream API.
- Exploit some effective approaches for Big Data: The Resilient Distributed Data Sets (RDDs) of Spark and their implementation, Application Development with RDDs, Spark high level API (DataFrames, DataSets, Spark SQL), Cluster Computing on Spark (standalone cluster management, Apache YARN, Apache Mesos, Cloud-based deployments).
- Introduce Big Data Analytics at the framework of Spark Machine Learning (Spark Mllib and Spark ML): Feature Extraction, Dimensionality Reduction, Principal Components Analysis, Binary and Multiclass Classification, Clustering techniques, Bayesian Inference, Text Analysis, Introduction to deep learning and its applications for Big Data.

Bibliography

- [1] Rajkumar Buyya, Rodrigo N. Calheiros, “Big Data: Principles and Paradigms”, Morgan Kaufmann, 2016
- [2] [2] Jules J Berman, “Principles and Practice of Big Data: Preparing, Sharing and Analyzing Complex Information”, 2nd edition, Academic Press, 2018
- [3] [3] Md. Rezaul Karim, Sridhar Alla,, Scala and Spark for Big Data Analytics, Packt Publishing, 2017
- [4] [4] Ian Foster, Dennis B. Gannon, William Grop, Ewing Lusk, Rich Wolski, Stig Telfer, “Cloud Computing for Science and Engineering (Scientific and Engineering Computation)”, MIT Press, 1st edition, 2017
- [5] [5] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, “Deep Learning”, MIT Press, 2016
- [6] [6] Kai Hwang, Min Chen, “Big-Data Analytics”, Wiley, 2017
- [7] [7] Bill Chambers, Matei Zaharia, “Spark: The Definite Guide: Big Data Processing Made Simple”, O’Reilly, 2018

Module Name: (B.1) Security and Privacy in Cyberphysical Systems

Aim

This module aims to provide students with extensive knowledge and skills to make a holistic approach on identifying and satisfying security and privacy requirements for cyberphysical systems, the driving force of modern culture and an integral part of critical infrastructures, industrial systems, smart cities and transportation, agriculture, smart homes, e-health and more.

Learning Objectives

The learning objectives include the thorough understanding and analysis of the threats and security and privacy challenges and requirements for the protection of cyberphysical systems. This will be done in conjunction with the study of the attack surface on such systems, which formally allows attackers to exploit possible vulnerabilities in communications, the devices themselves and in data management processes. The study of standardized information security management methodologies and of the applicable legal framework will provide the means to approach the issue in a systematic manner. By participating in case studies that will be analyzed during this course, participants will be able to identify the threats and security measures of information and privacy-preserving solutions that can be deployed to shield these systems in various application domains.

Learning Outcomes

On successful completion of this module, students should be able to:

- Analyze scientific research papers and describe the role of cyberphysical systems and their needs from a security perspective.
- Analyze security and privacy requirements for various deployment environments.
- Analyze threats and vulnerabilities and methods that can be used by a threat agents to deploy an attack.
- Apply standardized information security management methods that can be used to secure information systems.
- Identify privacy issues and propose privacy-preserving solutions that can efficiently address them.
- Familiarize with open source platforms used for the management of cyberphysical systems and their data

Bibliography

- [1] Alcaraz, C., Security and privacy trends in the industrial internet of things. Springer, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12330-7>
- [2] S. Ziegler, Internet of Things Security and Data Protection, Springer International Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04984-3>
- [3] Refsdal, B. Solhaug, and K. Stølen. Cyber-Risk Management. Springer, 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23570-7>

Module Name: (B.2) Advanced Control Systems

Aim

The aim of this module is to introduce students to synthesis and analysis of advanced control systems.

Learning Objectives

The learning objectives include understanding modern methods of Automatic Control Systems, with Flow Graph and State Space modelling, their mathematical description and modelling, study their behavior and their correction, as well as the connection with the classical study methods of Control Systems (Transfer Function method).

Learning Outcomes

Upon successful completion of the course the student will be able to:

- Describe in State Space model of Control System
- Converts a Control System from State Space model to Transfer Function Model.
- Examine Controllability and Observability of Control System.
- Be able to correct the System with various ways of correction.
- Be able to study all of the above with Matlab and Computer Control.

Bibliography

- [1] Charles L. Phillips, H. Troy Nagle, "Digital Control System Analysis and Design," Prentice Hall, 1995, ISBN: 0-13-309832-X.
- [2] Roland S Burns, "Advanced Control Engineering," Butterworth Heinemann, 2001, ISBN: 0750651008.
- [3] John J. D'Azzo & Constantine H. Houpis, Stuart N. Sheldon "Linear Control System Analysis and Design with Matlab," Ed. Marcel Dekker, 2003, ISBN: 0-8247-4038-6.
- [4] Norman S. Nise, "CONTROL SYSTEMS ENGINEERING", JOHN WILEY & SONS, 2006, ISBN 13 978-0470-54756-4.
- [5] FARID GOLNARAGHI, BENJAMIN C. KUO, "Automatic Control Systems", JOHN WILEY & SONS, 2010, ISBN-13 978-0470-04896-2.
- [6] Richard C. Dorf, Robert H. Bishop, "Modern Control Systems" Prentice Hall, 2011, ISBN-10:0-13-602458-0.
- [7] M. Sami Fadali, Antonio Visioli, "Digital Control Engineering Analysis and Design," Elsevier, 2013, ISBN 978-0-12-394391-0.
- [8] Lazaros Moysis, Michail Tsiaousis, Nikolaos Charalampidis, Maria Eliadou, Ioannis Kafetzis, "An Introduction to Control Theory Applications with Matlab", Editing and coordination: Lazaros Moysis <http://users.auth.gr/lazarosm/>.
- [9] Control System Toolbox™, User's Guide, R2018a, Matlab.

Module Name: (B.3) Computer Vision

Aim

This module aims to introduce the main principles of modern computer vision systems equipped with pattern recognition capabilities, with emphasis to the analysis and implementation of certain algorithms from the literature.

Learning Objectives

The main learning objectives include the ability to analyze, design and implement a modern computer vision system, able to understand and interact with its environment (a scene).

Learning Outcomes

On successful completion of this module, students should be able to:

- Analyze scientific research papers and describe computer vision algorithms.
- Acquire data from a camera source.
- Understand and apply Deep Learning models in computer vision.
- Process the acquired image/video data in order to improve their quality.
- Extract discriminative features from the image/video data.
- Use computer vision algorithms from the OpenCV library.
- Build a full computer vision system.
- Analyze the performance of a full computer vision system.

Bibliography

- [1] R. Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications", Springer, 2010, ISBN 978-1-84882-935-0.
- [2] D.A. Forsyth, J. Ponce, "Computer Vision: A Modern Approach", 2nd Edition, Prentice Hall 2011, ISBN 978-0136085928
- [3] G. Bradski, A. Kaehler, "Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library", O'Reilly Media, 2008, ISBN 978-0596516130.
- [4] M. Nixon, "Feature Extraction & Image Processing for Computer Vision", 3rd Edition, Academic Press, 2012, ISBN 978-0123965493.

Module Name: (B.4) Embedded Systems

Aim

This module aims at providing students with advanced knowledge and skills of embedded systems. Students will be able to model, design and implement complex systems for the Internet of Things (IoT). They will be able to understand the operation and maintain of many embedded systems in manufacturing and commercial applications. During the semester students will have a project assignment to design and implement an embedded system and should be carried out by groups.

Learning Objectives

The learning objectives include the critical review and analysis of many embedded systems. The module will focus on the design and implementation of embedded systems, e.g. complex system modeling with SysML, system validation, quantitative evaluation of embedded systems, electronics, mathematics, embedded computer architecture, wireless communication systems and “system on a chip” technologies. In meeting the above many scientific and engineering topics, ranging from control engineering, integrated circuit design, computer architecture, communication networks, real-time operating systems, and software engineering, will be considered.

Learning Outcomes

An embedded system is a combination of hardware systems (electrical engineering) and software systems (computer science) built into equipment that one doesn't always recognize as being computerized, such as the system that controls the anti-lock brakes of a car, the automatic pilot of an aircraft or the sensors and filters used in processing plants. Embedded systems call for real-time operation, reliability, maintainability, and cost-effectiveness, which place heavy demands on software (user interfaces, data processing and machine control) and hardware (I/O, Asics, DSP, FPGA).

Therefore, on successful completion of this module, students should be able to develop skills in building, programming, and maintaining an embedded system to meet the above-mentioned specifications and characteristics.

They will also be able to develop skills required to carry out academic or industrial research and development.

Bibliography

- [1] D. Pogaridis, “Embedded Systems”, DISIGMA publications, 2015.
- [2] Fabrice Kordon Jérôme Hugues Agusti Canals Alain DohetR. Barnet, L. O’Cull, S. Cox , “Embedded Systems- Analysis and Modeling with SysML, UML and AADL”, Wiley-ISTE, 2013.
- [3] M. Dasygenis and D.Sountris, “Embedded Systems”, KALLIPOS, 2015.
- [4] Peter Marwedel, “Embedded System Design”, EYDOXOS, Springer, 2018.

Module Name: (B.5) Data Science and Analytics

Aim

Data Science and Data Analytics are both huge fields, but in this course we aim to cover a broad spectrum of its fundamentals. Should we assume a simplified division of Data Analysis into creating hypotheses and testing hypotheses, then, definitely this course aims at the former part: creating hypotheses or in other words, exploring data.

Learning Objectives

Through this course we will learn how to analyze data in order to support the difficult research processes and workflows, to support researchers by guiding them towards data understanding and eventually to formulating effective research questions. Data Science can hardly be considered independently of the related technologies. Therefore, in this course, all lecture will be realized by presenting the theoretical aspects in tandem with corresponding applications in the programming language R.

Learning Outcomes

Upon successful completion of the course, students should be able to:

- Reveal hidden yet important patterns through data sets after storing it in a consistent form that matches the semantics of the dataset, and visualizing the results.
- To create hypotheses for various research questions and explore data to test and validate them.
- To transform data including filtering, creating new variables that are functions of existing variables, and calculating a set of summary statistics.
- To discover relations among variables.
- To apply basic data analysis techniques like regression, classification, and clustering.
- To look for commands and packages of R to solve problems in various domains.
- Use a selection of R programming tools to combine with the data science principles to tackle interesting modelling problems.

Bibliography

- [1] The pedagogy of the course is majorly based on the book: Dimitris Bertsimas, Allison O'Hair and Bill Pulleyblank, *The Analytics Edge, Dynamic Ideas*, 2016. ISBN: 978-0989910897
- [2] Another excellent book that describes most of the techniques we will discuss in an intuitive way is: Evans, J. R. (2016). *Business analytics*. Pearson Higher Ed.¹

¹ Of course, for each technique (Linear Regression, Logistic Regression, Trees, Clustering, etc.) there is a plethora of dedicated textbooks, but their focus is out of scope for this class...

- [3] A more manager-oriented approach can be found at the (free or donate) book: Caffo, B., Peng, R. D., & Leek, R. H. (2016). *Executive data science: A guide to training and managing the best data scientists*. Leanpub <https://leanpub.com/eds>
- [4] If you've never programmed before, you might find [Hands on Programming with R](https://rstudio-education.github.io/hopr/) by Garrett (<https://rstudio-education.github.io/hopr/>) to be a useful adjunct to this course.
- [5] If you get stuck in particular with R, start with Google. Typically adding "R" to a query is enough to restrict it to relevant results: if the search isn't useful, it often means that there aren't any R-specific results available. Google is particularly useful for error messages. If you get an error message and you have no idea what it means, try googling it! Chances are that someone else has been confused by it in the past, and there will be help somewhere on the web. If Google doesn't help, try [stackoverflow](https://stackoverflow.com/). Start by spending a little time searching for an existing answer, including [R] to restrict your search to questions and answers that use R.

Module Name: (B.6) Mobile and Game Applications Development

Aim

The aim of this course is to introduce students to advanced programming concepts in the areas of mobile and game development.

Learning Objectives

The course is designed to introduce postgraduate students to theory, methods and techniques of 2D/3D game development with C# programming language by exploiting popular game engines. Game development is very popular ICT research and development area, focusing in applications of diverse fields including entertainment, cultural heritage, education, artificial intelligence, sociology, military and health systems. The main goal of this course is to enable students to understand the importance and the capabilities of advanced object-oriented programming languages, such as C#, and specific software packages referred to as game engines (Unity) for the implementation of cross-platform (2D and 3D) games. The course also covers a wide range of Android development topics. More specifically, it provides essential lessons on various Android SDK libraries, it includes step-by-step lab exercises to build Android applications and contains guides to build location-aware applications using GPS.

Learning Outcomes

Upon successful completion of the course the student will be able to:

- Describe concepts related to theory, methods and techniques used in game development.
- Develop 2D/3D interactive games for a variety of OS including web (cross-platform) development.
- Deal with graphical and realism issues for game purposes including lightening, effects, rendering, sound, particle systems etc.
- Implement complex algorithms for the creation of dynamic content.
- Interconnect game systems with databases and web services (MySQL, PHP etc)
- Investigating relevant material in the international literature, writing a scientific report, planning a project, working collectively and to solve complex game development problems. Content
- Create Applications that run on the Android platform
- Access and work with the Android File System

Bibliography

- [1] Jeremy Gibson Bond, Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#, Addison-Wesley Professional, 2014.

- [2] Sue Blackman, Beginning 3D Game Development with Unity 4: All-in-one, multi-platform game development (Technology in Action), 2nd ed. Edition, 2013.
- [3] Joe Hocking, Unity in Action: Multiplatform Game Development in C# with Unity 5, 1st Edition, 2015.
- [4] Alex Okita. Learning C# Programming with Unity 3D, 2015.
- [5] The Computer Games Journal (Springer).
- [6] Games (MDPI).
- [7] Simulation and Gaming (Sage publication).
- [8] Games and Culture (Sage publications).
- [9] Foundations of Digital Games.
- [10] International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications.
- [11] Meier, Professional Android, 4th ed./2018, HEAL-Link Wiley UBCM ebooks.
- [12] Denys Zelenchuk, Android Espresso Revealed, 1st ed./2019.
- [13] HEAL-Link Springer ebooks.