



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Μελέτη σκοπιμότητας για την οργάνωση και λειτουργία Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, με αντικείμενο τις «**Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφυών Συστημάτων Πληροφορικής και Επικοινωνιών**» και ειδικεύσεις σε:

- (α) **Ευφυή Κυβερνοσυστήματα και Υπηρεσίες,**
- (β) **Προηγμένες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες, και**
- (γ) **Αναλυτική των Επιχειρήσεων και της Επιστήμης των Δεδομένων.**

1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Το προτεινόμενο Π.Μ.Σ. στοχεύει στη παροχή υψηλού επιπέδου μεταπτυχιακής εκπαίδευσης στο αντικείμενο των «**Τεχνολογιών και Υπηρεσίες Ευφυών Συστημάτων Πληροφορικής και Επικοινωνιών**» σε πτυχιούχους:

- Πολυτεχνείων, Πολυτεχνικών Σχολών, Σχολών Θετικών Επιστημών, Σχολών Διοίκησης και Οικονομίας των Πανεπιστημίων της ημεδαπής ή αντίστοιχων Τμημάτων της αλλοδαπής
- Τμημάτων Τ.Ε.Ι. των οποίων το αντικείμενο είναι συναφές με το αντικείμενο της Επιστήμης των Υπολογιστών, της Πληροφορικής, της Ηλεκτρονικής, των Δικτύων, των Τηλεπικοινωνιών, της Διοίκησης και Οικονομίας,

Το Π.Μ.Σ. έχει ως αντικείμενο την ανάπτυξη τεχνολογιών, μοντέλων και μεθόδων οι οποίες αναφέρονται στην αποδοτική διαχείριση και επεξεργασία των δεδομένων μεγάλου όγκου, την εξαγωγή της γνώσης και την υποβοήθηση λήψης αποφάσεων σε κρίσιμους εθνικούς /περιφερειακούς τομείς και ειδικότερα στα σύγχρονα κυβερνοσυστήματα, στην εκπαίδευση και στις επιχειρήσεις – οργανισμούς. Επίσης δίνεται έμφαση στην εξοικείωση και εφαρμογή της επιχειρηματικότητας και ανοικτής καινοτομίας.

Πιο αναλυτικά, το Π.Μ.Σ. αποσκοπεί στην ανάπτυξη, παραγωγή και μετάδοση γνώσεων, τεχνογνωσίας, μεθοδολογιών, λειτουργικών εργαλείων και ερευνητικών αποτελεσμάτων στα επιμέρους επιστημονικά πεδία των ειδικοτήσεων:

(α) Ευφυή Κυβερνοσυστήματα και Υπηρεσίες

Το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο αφορά την ανάπτυξη τεχνολογιών, μοντέλων και μεθόδων για τα κυβερνοσυστήματα (cybersystems), τα οποία είναι μια νέα γενιά συστημάτων με εξαιρετική δυναμική, οποία έχει προκύψει τα τελευταία χρόνια με την εμφάνιση του Διαδικτύου-των-Πραγμάτων (Internet-of-Things). Τα κυβερνοσυστήματα συνδυάζουν τις τεχνολογίες των ενσωματωμένων συστημάτων, των δικτύων επικοινωνιών και των συστημάτων λήψης αποφάσεων για την παρακολούθηση και υποστήριξη λειτουργιών και δράσεων που καλύπτουν ένα μεγάλο μέρος των απαιτήσεων και των σύγχρονων εφαρμογών. Η ειδίκευση συνδυάζει τα επιστημονικά πεδία των ενσωματωμένων συστημάτων και επιταχυντών υλικού, των κινητών συστημάτων και δικτύων επικοινωνιών, των συστημάτων λήψης αποφάσεων για την παρακολούθηση και υποστήριξη λειτουργιών και δράσεων, της θεωρίας πληροφορίας και επεξεργασίας σημάτων.

(β) Προηγμένες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες

Το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο αφορά στη μελέτη προηγμένων εκπαιδευτικών τεχνολογιών, όπως τα περιβάλλοντα εξατομικευμένης μάθησης, το μοντέλο Bring Your Own Device, το μοντέλο μικτής μάθησης, τις νεφοϋπολογιστικές υπηρεσίες μάθησης, την αντίστροφη τάξη, την παιγνιοποίηση, τους 3Δ-εκπαιδευτικούς κόσμους και τα μαζικά ανοικτά διαδικτυακά μαθήματα. Επιπλέον, ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην ανάπτυξη μεθοδολογιών για την αξιοποίηση των εκπαιδευτικών δεδομένων για τη υποστήριξη λήψης αποφάσεων στη σχολική εκπαίδευση καθώς και στη διδακτική και εκπαιδευτική αναλυτική για την υποστήριξη της έρευνας των εκπαιδευτικών. Η ειδίκευση συνδυάζει τα επιστημονικά πεδία της πληροφορικής, των νεφοϋπολογιστικών συστημάτων και υπηρεσιών, των εκπαιδευτικών τεχνολογιών, της τεχνητής νοημοσύνης, της μηχανικής μάθησης και των σύγχρονων και αποδοτικών μεθόδων εξόρυξης γνώσης.

(γ) Αναλυτική των Επιχειρήσεων και της Επιστήμης των Δεδομένων

Το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο αφορά στην ανάπτυξη τεχνολογιών, μοντέλων και μεθόδων οι οποίες αναφέρονται στην αποδοτική διαχείριση και επεξεργασία των επιχειρησιακών δεδομένων μεγάλου όγκου (big data) και στην εξαγωγή της γνώσης με σκοπό την υποστήριξη της λήψης των επιχειρηματικών αποφάσεων. Η ειδίκευση συνδυάζει τα

επιστημονικά πεδία της μηχανικής μάθησης, των σύγχρονων καταναμημένων συστημάτων διαχείρισης και επεξεργασίας δεδομένων μεγάλου όγκου, της επιχειρηματικής ευφυΐας και των σύγχρονων και αποδοτικών μεθόδων εξόρυξης γνώσης.

2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

Η ψηφιακή τεχνολογία έχει δημιουργήσει μία μεταστροφή στην παγκόσμια οικονομία, με αποτέλεσμα το άνοιγμα νέων αγορών και την αλλαγή του τρόπου με τον οποίο οι οργανισμοί παράγουν προϊόντα και υπηρεσίες. Οι ψηφιακές δεξιότητες (e-Skills) είναι καίριας σημασίας για την τόνωση της ανταγωνιστικότητας, της παραγωγικότητας και της καινοτομίας, καθώς επίσης του επαγγελματισμού και της απασχολησιμότητας του εργατικού δυναμικού. Ωστόσο, οι εθνικές εκπαιδευτικές πολιτικές συνήθως επικεντρώνονται στην απόκτηση βασικών δεξιοτήτων πληροφορικής και όχι σε **εξειδικευμένες** ή σε **επιχειρηματικές δεξιότητες**¹, όπως για παράδειγμα οι τεχνολογίες Internet of Things, Cloud Computing, κλπ. Το γεγονός αυτό δημιουργεί σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης μία σοβαρή αντίφαση, σύμφωνα με την οποία άνευ προηγουμένου υψηλά ποσοστά ανεργίας πλήττουν τους νέους της Ευρώπης έναντι άλλων αναπτυσσόμενων οικονομιών και ταυτόχρονα παραμένουν κενές πολλές θέσεις εργασίας στο «επίπεδο των ψηφιακών δεξιοτήτων»².

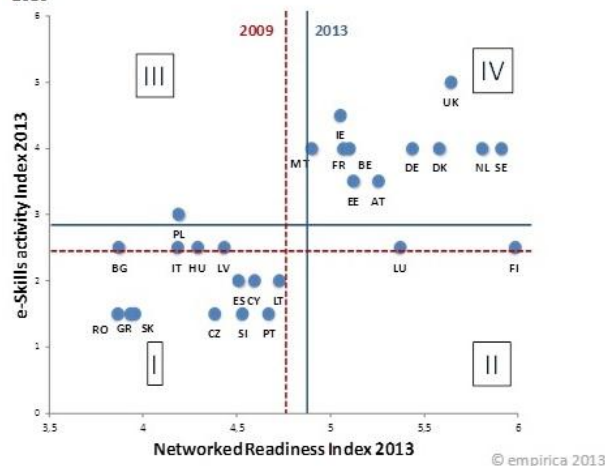
Τα επίσημα στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι η ζήτηση για επαγγελματίες στον τομέα των ΤΠΕ στην Ευρωπαϊκή Ένωση αυξάνεται με ρυθμό 4% ετησίως και ξεπερνά την προσφορά, με αποτέλεσμα να παραμένουν κενές σχεδόν 1.000.000 θέσεις εργασίας έως το 2020. Αυτή η σοβαρή αδυναμία οφείλεται στην έλλειψη σχετικών ψηφιακών δεξιοτήτων και μπορεί να αντιμετωπιστεί μόνο αν βελτιωθεί η εκπαίδευση των νέων καθώς και η επανεκπαίδευση των αποφοίτων στις ΤΠΕ. Ταυτόχρονα, πρέπει να αυξηθεί η ποιότητα και η εξειδίκευση των ψηφιακών δεξιοτήτων ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες της αγοράς εργασίας για **νέα επαγγελματικά προσόντα**, όπως ειδικοί σε Cloud Computing, Big Data Analytics, Machine Learning, κλπ, αντί οι κλασικές θέσεις εργασίας ΤΠΕ³.

¹ M.Maryska, P.Doucek, R.Kunstova "The Importance of ICT Sector and ICT University Education for the Economic Development", in Proc. of International Conference on New Horizons in Education, 2012

² "The e-Skills Manifesto: With contributions from leading figures in government, education, policy, research and industry", European Schoolnet and DigitalEurope, part of the eSkills for Jobs 2016 campaign.

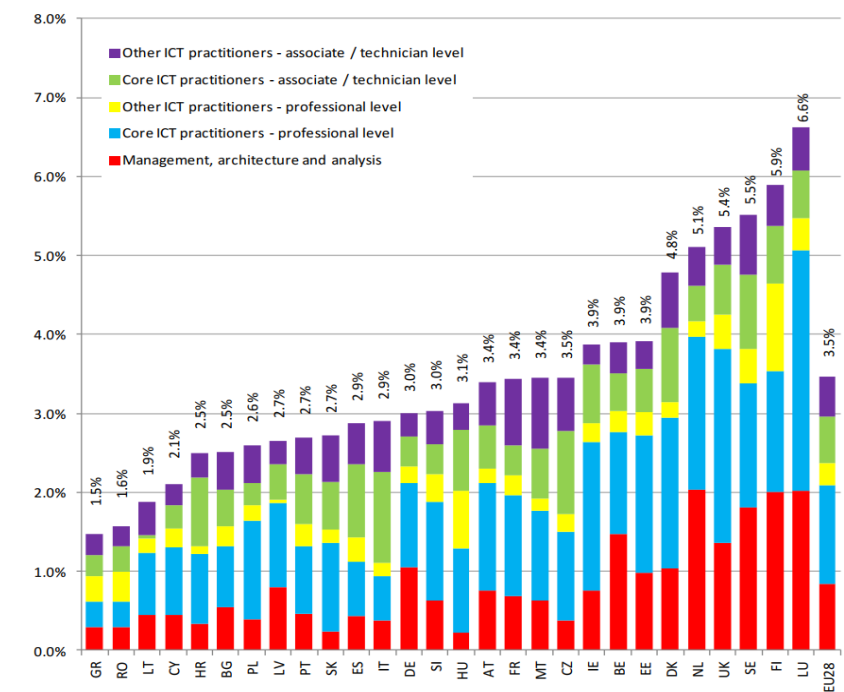
³ "Information Technologies and Labour Market Disruptions: A Cross-Atlantic Dialogue" Background document from cross-sector roundtable, organized by the European Commission (DG Enterprise and Industry and DG Communication Networks, Content and Technology) in cooperation with The Conference Board and Cornell University ILR School, 03 Nov 2014.

European Country Landscape on 'e-Skills Policy Activity' Vs. 'Innovation Capability' 2013



Σχήμα 1. Διάγραμμα ψηφιακών ως δεξιοτήτων και ενσωμάτωσης καινοτομίας

Η χώρα μας ειδικότερα, υπολείπεται σημαντικά⁴ των άλλων μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πεδίο των ψηφιακών δεξιοτήτων και της καινοτομίας (σχήμα 1) και ταυτόχρονα διαθέτει το μικρότερο ποσοστό επαγγελματιών ΤΠΕ ως προς το σύνολο των εργαζομένων, σημαντικά χαμηλότερο από τον μέσο όρο EU-28 (σχήμα 2).



Σχήμα 2. Ποσοστό επαγγελματιών ΤΠΕ στο σύνολο των εργαζόμενων

⁴ T. Hüsing, W. Korte, E Dashj "e-Skills in Europe: Trends and Forecasts for the European ICT Professional and Digital Leadership Labour Markets (2015-2020)", Working Paper, Nov 2015

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση συνολικά όσο και η χώρα μας ειδικότερα οφείλουν να διασφαλίσουν ότι οι γνώσεις, οι δεξιότητες, οι ικανότητες και η επινοητικότητα των στελεχών, των επαγγελματιών και των χρηστών ΤΠΕ ανταποκρίνονται στα υψηλότερα παγκόσμια κριτήρια και ότι αναβαθμίζονται διαρκώς στο πλαίσιο μιας αποτελεσματικής εκπαιδευτικής διαδικασίας, βασισμένη στη Δια Βίου Μάθηση.

Το προτεινόμενο Π.Μ.Σ. εντάσσεται στο παραπάνω αναφερόμενο πλαίσιο και αποσκοπεί να δημιουργήσει επαγγελματίες και στελέχη υψηλού επιπέδου για τον δημόσιο ή τον ιδιωτικό τομέα της χώρας μας, καλλιεργώντας στους μεταπτυχιακούς φοιτητές **εξειδικευμένες ψηφιακές δεξιότητες**, οι οποίες αφορούν σε:

- Προηγμένα Συστήματα Ασφάλειας
- Κατανεμημένα Συστήματα
- Τεχνολογίες Μηχανικής Μάθησης
- Διαχείριση Δεδομένων Μεγάλου Όγκου
- Διαδίκτυο των Πραγμάτων
- Δίκτυα Επόμενης Γενιάς
- Τεχνολογίες Υπολογιστικού Νέφους
- Ευφυή Κυβερνοφυσικά Συστήματα
- Σχεδιασμός Διεπαφών Χρήστη για Ευφυείς Υπηρεσίες
- Προηγμένες Τεχνικές Εξόρυξης Γνώσης
- Συστήματα Προηγμένων Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών
- Ψηφιακές Δεξιότητες για Επιστήμες STEM
- Επιχειρησιακή Ανάλυση
- Επιχειρησιακά Πληροφοριακά Συστήματα

Επιπλέον, αποσκοπεί να καλλιεργήσει και την **οριζόντια δεξιότητα** της Επιχειρηματικότητας μέσω της Τεχνολογίας.

3. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΑΜΕΣΑ ΩΦΕΛΟΥΜΕΝΟΙ

Το Π.Μ.Σ. έχει ως αντικείμενο την ανάπτυξη τεχνολογιών, μοντέλων και μεθόδων οι οποίες αναφέρονται στην αποδοτική διαχείριση και επεξεργασία των δεδομένων μεγάλου όγκου, την εξαγωγή της γνώσης και την υποβοήθηση λήψης αποφάσεων σε κρίσιμους εθνικούς /περιφερειακούς τομείς και ειδικότερα στα σύγχρονα κυβερνοσυστήματα, στην εκπαίδευση

και στις επιχειρήσεις – οργανισμούς. Επίσης δίνεται έμφαση στην εξοικείωση και εφαρμογή της επιχειρηματικότητας και ανοικτής καινοτομίας.

Ο κορμός του Π.Μ.Σ. αποτελείται από τα μαθήματα του Α' εξαμήνου και τα τρία βασικά (κοινά) μαθήματα του Β' εξαμήνου. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια του Α' εξαμήνου οι φοιτητές εξοικειώνονται σε προηγμένο επίπεδο με τα γνωστικά αντικείμενα – πυλώνες του μεταπτυχιακού: τα καταναμημένα συστήματα, τις τεχνολογίες νέφους, τα συστήματα ασφαλείας, τις τεχνολογίες μηχανικής μάθησης, και την επιχειρηματικότητα σε σχέση με την τεχνολογία και την ανοικτή καινοτομία. Η επιτυχής παρακολούθηση του Α' εξαμήνου θα επιτρέψει την περαιτέρω εξειδίκευση σε μια από τις τρεις προσφερόμενες ειδικεύσεις του Β' εξαμήνου. Ο σφικτά διαρθρωμένος σχεδιασμός του ΜΠΣ επιτρέπει στο Β' εξάμηνο την προσφορά τριών κοινών μαθημάτων για όλες τις ειδικεύσεις. Είναι τα μαθήματα διαδικτυο πραγμάτων, δίκτυα επόμενης γενιάς και τεχνικές διαχείρισης δεδομένων μεγάλου όγκου. Τα μαθήματα αυτά εξειδικεύουν περισσότερο τα μαθήματα – πυλώνες του Α' εξαμήνου και αποτελούν την ικανή μαθησιακή βάση στην οποία στηρίζονται οι 3 ειδικεύσεις του Π.Μ.Σ.. Η εξειδίκευση ανά ειδίκευση ολοκληρώνεται με την επιλογή δυο ακόμη μαθημάτων (ανά ειδίκευση) από μια δεξαμενή πέντε μαθημάτων σε κάθε ειδίκευση.

Ειδίκευση 1: Ευφυή Κυβερνοσυστήματα και Υπηρεσίες

Τα κυβερνοσυστήματα (cybersystems) είναι μια νέα γενιά συστημάτων με εξαιρετική δυναμική, οποία έχει προκύψει τα τελευταία χρόνια με την εμφάνιση του Διαδικτύου-των-Πραγμάτων (Internet-of-Things). Τα κυβερνοσυστήματα συνδυάζουν τις τεχνολογίες των ενσωματωμένων συστημάτων, των δικτύων επικοινωνιών και των συστημάτων λήψης αποφάσεων για την παρακολούθηση και υποστήριξη λειτουργιών και δράσεων που καλύπτουν ένα μεγάλο μέρος των απαιτήσεων και των σύγχρονων εφαρμογών.

Στο πλαίσιο του Π.Μ.Σ. οι μεταπτυχιακοί φοιτητές θα αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες αναφορικά με το σχεδιασμό από-άκρο-σε-άκρο (end-to-end) κυβερνοσυστημάτων και των δομικών τους συστατικών. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί σε τεχνολογίες που αφορούν σε:

- Θεωρία πληροφορίας και επεξεργασίας σημάτων
- Ενσωματωμένα συστήματα και επιταχυντές υλικού
- Τεχνολογίες κινητών συστημάτων και επικοινωνιών
- Καταναμημένα συστήματα και ευφυή συστήματα λήψης αποφάσεων

Τα κυβερνοσυστήματα (cybersystems) αποτελούν μια σύγχρονη τάση συστημάτων τόσο σε εμπορικό όσο και σε ερευνητικό επίπεδο. Αυτό πιστοποιείται από το γεγονός σημαντικός αριθμός νεοφυών, μικρομεσαίων και μεγάλων επιχειρήσεων αναπτύσσει τεχνολογίες και συστήματα αυτή της κατηγορίας δημιουργώντας μια αγορά η οποία αναμένεται να ξεπεράσει

σε τζίρο τα 2 δις ευρώ μέχρι το 2030. Ενδεικτικά παραδείγματα διαφορετικών θεματικών περιοχών που βασίζονται στη χρήση κυβερνοσυστημάτων είναι:

- eΥγεία (eHealth & Wellbeing)
- Υποβοηθούμενη Διαβίωση (Ambient Assisted Living)
- Αυτοματοποίηση Βιομηχανικών Διαδικασιών (IIoT - Industrial IoT & Industry 4.0)
- Αυτοματοποίηση Συστημάτων Ελέγχου Πτήσεων (Flight 4.0)
- Γεωργία Ακριβείας (Precision Farming)
- Συστήματα παρακολούθησης και διαχείρισης φυσικών πόρων (ενέργειας, υδάτων κλπ.)

Η συγκεκριμένη περιοχή παρουσιάζει επίσης σημαντικό ερευνητικό ενδιαφέρον, όπως αυτό πιστοποιείται από την διοργάνωση διεθνών συνεδρίων από διεθνείς οργανισμούς αναγνωρισμένου κύρους όπως η IEEE και η ACM. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα συνέδρια:

- ACM/IEEE International Conference on Cyber-Physical Systems &
- IEEE International Conference on Industrial Cyber-Physical Systems

Ενδεικτικό επίσης της αυξανόμενης δυναμικής της συγκεκριμένης περιοχής είναι ότι τα τελευταία χρόνια η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει ειδική μονάδα που αφορά στα ευφυή κυβερνοσυστήματα με προϋπολογισμό για έρευνα και ανάπτυξη άνω των 100 εκ. ευρώ μέχρι το 2020 (Χρηματοδοτικό πλαίσιο Ορίζοντα 2020).

Από τα παραπάνω είναι σαφές ότι οι απόφοιτοι του Π.Μ.Σ θα έχουν αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε να εισέλθουν σε μια αγορά εργασίας και έρευνας με εξαιρετικές προοπτικές για τα επόμενα βήματά τους, είτε αυτά αφορούν την επαγγελματική τους αποκατάσταση, είτε τη συνέχιση της ακαδημαϊκής του πορείας.

Παράλληλα, η συγκεκριμένη κατεύθυνση δημιουργεί μια νέα γενιά επαρκώς καταρτισμένων στελεχών και ερευνητών με δεξιότητες σχετικές με το σχεδιασμό κυβερνοσυστημάτων. Λόγω του μεγέθους της συγκεκριμένης αγοράς, σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο, υπάρχει αυξημένη ζήτηση για επαγγελματίες και ερευνητές με δεξιότητες για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ευφυών συστημάτων. Η συγκεκριμένη κατεύθυνση του Π.Μ.Σ έχει ως στόχο να καλύψει αυτή την ακριβώς την ανάγκη.

Ειδίκευση 2: Προηγμένες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες

Για την κάλυψη του χάσματος ψηφιακών δεξιοτήτων στην αγορά εργασίας η Ευρωπαϊκή

Ένωση υλοποιεί μια σειρά από σημαντικές δράσεις⁵. Κοινός παράγοντας των δράσεων αυτών είναι οι παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Ιδιαίτερα για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση προτείνονται μέτρα όπως:

- Η παροχή κινήτρων στους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να αναβαθμίσουν τις γνώσεις τους στις ΤΠΕ και να εκσυγχρονίσουν τις παιδαγωγικές τους μεθόδους, ώστε η ψηφιακή διδασκαλία να συμπληρώσει την παραδοσιακή.
- Ο προσανατολισμός των αναλυτικών προγραμμάτων όχι στις βασικές δεξιότητες, αλλά σε πιο απαιτητικές, οι οποίες είναι απαραίτητες στους κλάδους υψηλής τεχνολογίας.
- Η βελτίωση της εκπαίδευσης στο χώρο των STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) και των STEAM (Science, Technology, Engineering, Mathematics, Arts).
- Η καλλιέργεια των ψηφιακών δεξιοτήτων να ξεκινά από τις χαμηλές βαθμίδες της εκπαίδευσης και να φθάνει ως τη Διά Βίου Μάθηση.
- Η καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης από μικρές ηλικίες επειδή εφοδιάζει τους μαθητές με δεξιότητες κατηγοριοποίησης και ανάλυσης καθημερινών προβλημάτων, τα οποία μπορούν να επιλυθούν με τη βοήθεια ενός υπολογιστικού συστήματος.
- Η χρήση ευέλικτων και εστιασμένων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων, όπως για παράδειγμα τα Μαζικά Ανοικτά Διαδικτυακά Μαθήματα (MOOCs).

Η περιοχή των εκπαιδευτικών τεχνολογιών παρουσιάζει μία διεθνή άνθηση και νέες προηγμένες υπηρεσίες όπως τα περιβάλλοντα εξατομικευμένης μάθησης, το μοντέλο Bring Your Own Device, οι κινητές υπηρεσίες μάθησης, τα περιβάλλοντα παιχνιδιοποίησης, οι 3Δ-εκπαιδευτικοί κόσμοι, κλπ, συνεχώς δημιουργούνται και εξελίσσονται. Επιπλέον, η αξιοποίηση τα τελευταία χρόνια των νεφούπολογιστικών συστημάτων και υπηρεσιών, της τεχνητής νοημοσύνης, της μηχανικής μάθησης και των σύγχρονων και αποδοτικών μεθόδων εξόρυξης γνώσης, έχει δώσει νέες διαστάσεις στις εκπαιδευτικές τεχνολογίες. Η εξάπλωση της χρήσης προηγμένων εκπαιδευτικών τεχνολογιών έχει οδηγήσει στην παραγωγή μεγάλου όγκου εκπαιδευτικών δεδομένων τα οποία αφορούν στη μάθηση και στις διαδικασίες της. Η ανάγκη για ανάπτυξη μεθοδολογιών που θα αξιοποιούν τα εκπαιδευτικά δεδομένα, θα εξάγουν γνώση από αυτά και θα υποστηρίζουν τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων στη σχολική εκπαίδευση καθώς και στη διδακτική και εκπαιδευτική αναλυτική, είναι πλέον κρίσιμης σημασίας.

⁵ (α) «Ανασχεδιασμός της Εκπαίδευσης»

http://ec.europa.eu/education/policy/multilingualism/rethinking-education_el

(β) «Πρόγραμμα Δράσης για την Επιχειρηματικότητα 2020»

https://ec.europa.eu/growth/smes/promoting-entrepreneurship/action-plan_el

(γ) «Μεγάλος Συνασπισμός για την Ψηφιακή Απασχόληση»

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>

Με βάση τα παραπάνω, η συγκεκριμένη ειδίκευση στοχεύει:

- Να αναπτύξει περαιτέρω τις ψηφιακές δεξιότητες των εκπαιδευτικών και να τους καταστήσει ικανούς λύτες πραγματικών προβλημάτων
- Να διευρύνει διεπιστημονικά τη γνώση του αντικειμένου των εκπαιδευτικών ώστε να ενισχυθεί η ποιότητα της διδασκαλίας τους.
- Να φέρει σε επαφή τους εκπαιδευτικούς με εμπειρογνώμονες και ειδικούς από το χώρο των εκπαιδευτικών τεχνολογιών.
- Να ενδυναμώσει τους εκπαιδευτικούς στη διαδικασία δημιουργίας καινοτόμων εκπαιδευτικών προτάσεων και σύγχρονων προσεγγίσεων διδασκαλίας βασισμένων στις εκπαιδευτικές τεχνολογίες.
- Να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να αντιληφθούν το εύρος των κρίσιμων προβλημάτων που μπορούν να αντιμετωπίσουν στη διδασκαλία τους μέσω των STEM
- Να εφαρμόζουν στην πράξη τα αποτελέσματα ερευνών και καινοτομιών που σχετίζονται με την αξιοποίηση της τεχνολογίας στη διδασκαλία.
- Να παρακολουθούν τα αποτελέσματα ερευνών και τις τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία.
- Να αναλαμβάνουν ηγετικούς ρόλους για τη βελτίωση υφιστάμενων ή την εισαγωγή νέων διαδικασιών, με χρήση των εκπαιδευτικών τεχνολογιών και των ΤΠΕ γενικότερα.
- Να εφαρμόζουν ψηφιακές δεξιότητες για την αντιμετώπιση καθημερινών προβλημάτων, π.χ. αξιολόγηση μαθητών και προγραμμάτων, διοίκηση και λήψη αποφάσεων, καθοδήγηση, επιμόρφωση και επαγγελματική ανάπτυξη.
- Να ενεργούν ως φορείς αλλαγής και καινοτομίας στο επαγγελματικό τους περιβάλλον.

Ειδίκευση 3: Αναλυτική των Επιχειρήσεων και της Επιστήμης των Δεδομένων

Αντικείμενο του ειδίκευσης είναι η παροχή εξειδικευμένων γνώσεων μεταπτυχιακού επιπέδου στο γνωστικό αντικείμενο της Αναλυτικής των Επιχειρήσεων και της Επιστήμης των Δεδομένων (Business Analytics and Data Science) σε πτυχιούχους πανεπιστημίων και ΤΕΙ, στελέχη επιχειρήσεων και οργανισμών του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα.

Το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο αφορά την ανάπτυξη τεχνολογιών, μοντέλων και μεθόδων οι οποίες αναφέρονται στην αποδοτική διαχείριση και επεξεργασία των επιχειρησιακών δεδομένων μεγάλου όγκου (bit data) και στην εξαγωγή της γνώσης με σκοπό την υποστήριξη της λήψης των επιχειρηματικών αποφάσεων.

Στο πλαίσιο αυτό η κατεύθυνση της Αναλυτικής των Επιχειρήσεων και της Επιστήμης των

Δεδομένων έχει σαν μαθησιακό σκοπό να αναπτύξει τις ποσοτικές και αναλυτικές δεξιότητες των φοιτητών προκειμένου να είναι ικανοί να εξάγουν αξία από πολυδιάστατα δεδομένα μεγάλου όγκου με σκοπό τη διαμόρφωση των επιχειρηματικών αποφάσεων αλλά και για ερευνητικούς σκοπούς. Για το σκοπό αυτό, δίνεται έμφαση στην απόκτηση πρακτικής εμπειρίας σε μεταπτυχιακό επίπεδο και την εξοικείωση με τις προηγμένες τεχνολογίες που αφορούν τη μηχανική μάθηση, τα σύγχρονα καταναμημένα συστήματα διαχείρισης και επεξεργασίας των δεδομένων μεγάλου όγκου, την οπτικοποίηση και μοντελοποίηση των δεδομένων, τη λήψη αποφάσεων και τις αντίστοιχες σύγχρονες μεθόδους εξόρυξης γνώσης. Επίσης δίνεται έμφαση στην εξοικείωση και εφαρμογή της επιχειρηματικότητας και ανοικτής καινοτομίας.

Η επιχειρησιακή ανάλυση δεδομένων θα έχει τεράστια ανάπτυξη την επόμενη δεκαετία λόγω της ύπαρξης τεράστιου όγκου δεδομένων στο επιχειρηματικό περιβάλλον και τη συνεχώς αυξανόμενη ανάγκη λήψης αποφάσεων σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα ώστε οι επιχειρήσεις να συνεχίσουν να είναι ανταγωνιστικές. Η χρήση του διαδικτύου διευρύνει σε ιδιαίτερα υψηλό βαθμό τη διάσταση των επιχειρηματικών δεδομένων (π.χ. κοινωνικά μέσα δικτύωσης / ανάλυση συναισθήματος, διαδίκτυο των πραγμάτων) και επιβάλλει την ανάγκη απόκτησης προηγμένων γνώσεων και δεξιοτήτων σε θέματα καταναμημένων συστημάτων διαχείρισης αρχείων, νέων βάσεων δεδομένων, σύγχρονων μεθόδων επιχειρησιακής ευφυΐας και εξόρυξης δεδομένων. Οι απόφοιτοι του κατεύθυνσης θα στελεχώσουν επιχειρήσεις και οργανισμούς, θα διευρύνουν την επιχειρηματικότητα, θα προωθήσουν την αναβάθμιση της ποιότητας των παρεχόμενων προϊόντων και υπηρεσιών συμβάλλοντας στη διατηρήσιμη ανάπτυξη, τόσο στον οικονομικό όσο και στον κοινωνικό και περιβαλλοντικό τομέα σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.

4. ΕΜΜΕΣΑ ΩΦΕΛΟΥΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

Έμμεσα ωφελούμενοι από την πραγματοποίηση του Π.Μ.Σ. θα είναι οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις που χρειάζονται εξειδικευμένο προσωπικό υψηλού επιπέδου για να ασκήσουν με επιτυχία τις δραστηριότητές τους τόσο εντός της χώρας όσο και στο εξωτερικό. Οι επιχειρήσεις αυτές μπορούν να ανήκουν σε όλους τους τομείς της οικονομίας και όχι μόνο στον τομέα των ΤΠΕ. Αντίστοιχα, τα στελέχη που θα παραχθούν από το Π.Μ.Σ. θα μπορούν να καλύψουν θέσεις της δημόσιας διοίκησης και του δημοσίου τομέα γενικότερα βελτιώνοντας το επίπεδο των υπηρεσιών που οι δημόσιοι φορείς παρέχουν στους πολίτες. Τέλος, το Π.Μ.Σ. θα συμβάλει στην καλλιέργεια ακαδημαϊκού και ερευνητικού προφίλ στους απόφοιτους του και θα συντελέσει στην ανάπτυξη της έρευνας στα συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα.

5. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ

Το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών διαθέτει το ερευνητικό προσωπικό και τις απαιτούμενες ερευνητικές υποδομές για να στηρίξει επαρκώς το Π.Μ.Σ. και τις επιμέρους ειδικεύσεις του. Οι συγκεκριμένες υποδομές έχουν χρησιμοποιηθεί με ιδιαίτερη επιτυχία τα τελευταία έξη (6) χρόνια για την υλοποίηση του Π.Μ.Σ. «Τεχνολογίες και Συστήματα Ευρυζωνικών Εφαρμογών και Υπηρεσιών» που υλοποιεί το τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, μετεξέλιξη του οποίου αποτελεί το νέο Π.Μ.Σ. που προτείνεται.

Τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος διαθέτουν γνωστικά αντικείμενα και πλούσιο ερευνητικό και αναπτυξιακό έργο στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα, που είναι συναφή με το αντικείμενο του Π.Μ.Σ.:

- Ανάπτυξη αλγορίθμων αναζήτησης και φιλτραρίσματος της πληροφορίας
- Μοντελοποίηση και πρόβλεψη σε συστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου
- Ασφάλεια δεδομένων και ανάλυση δεδομένων από επιχειρήσεις και οργανισμούς
- Εξόρυξη πληροφορίας από δεδομένα στο web
- Υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης
- Υπηρεσίες ηλεκτρονικής μάθησης
- Σχεδιασμός και υλοποίηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών
- Παραμετροποίηση εμπορικών video games για χρήση στη διδασκαλία
- Εκπαιδευτική ρομποτική
- Σχεδιασμός αλληλεπίδρασης και αξιολόγηση ευχρηστίας
- Τεχνολογίες δικτύων υπολογιστών
- Τεχνολογίες και πρωτόκολλα διαδικτύου και διαδικτυακών εφαρμογών
- Προηγμένα συστήματα ψηφιακών επικοινωνιών
- Βασικές και προηγμένες τεχνικές ψηφιακής επεξεργασίας σημάτων
- Δίκτυα κινητών επικοινωνιών
- Ασύρματες επικοινωνίες και δίκτυα αισθητήρων
- Δικτυακά πολυμεσικά συστήματα
- Κατανεμημένα/παράλληλα συστήματα και κατανεμημένος/παράλληλος υπολογισμός
- Κατανεμημένος υπολογισμός και αλγόριθμοι διαχείρισης πληροφορίας

- Καταναμημένα περιβάλλοντα υποστήριξης αποφάσεων και διαχείρισης πόρων
- Παράλληλη και καταναμημένη αντικειμενοστραφής προσέγγιση στον σχεδιασμό και υλοποίηση σύνθετων εφαρμογών
- Τεχνολογίες υπολογιστικού νέφους
- Αλγοριθμικά θέματα κινητών δικτύων
- Δικτυοκεντρικά πληροφοριακά συστήματα
- Μοντελοποίηση Εφαρμογών Παγκόσμιου Ιστού
- Ανάλυση δεδομένων μεγάλης κλίμακας
- Εξόρυξη γνώσης με μεθόδους μηχανικής μάθησης
- Εξόρυξη γνώσης από καταναμημένα δεδομένα
- Διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών και ροών εργασίας
- Συστήματα διάχυτου υπολογισμού
- Εφαρμογές και τεχνικές εξόρυξης και οπτικοποίησης γνώσης σε βιοϊατρικά δεδομένα
- Αλγόριθμοι και εφαρμογές χρονοπρογραμματισμού
- Μοντελοποίηση μεγάλων προβλημάτων με περιορισμούς
- Συνδυαστική και ακέραια βελτιστοποίηση
- Σχεδιασμός ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων για συστήματα ασφάλειας
- Αποδοτικές υλοποιήσεις σε ολοκληρωμένα κυκλώματα αλγορίθμων κρυπτογραφίας
- Ανάπτυξη μεθόδων ανίχνευσης ιόμορφου υλικού
- Αποδοτικές υλοποιήσεις σε ολοκληρωμένα κυκλώματα συστημάτων επεξεργασίας σήματος
- Σχεδιασμός αρχιτεκτονικών σε ψηφιακά ολοκληρωμένα κυκλώματα (FPGAs και ASICs)

Η σύνδεση της εκπαίδευσης με την έρευνα επιτυγχάνεται κυρίως μέσω της εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας, που είναι μία πρωτότυπη ερευνητική εργασία υπό την επίβλεψη έμπειρου ακαδημαϊκού ερευνητή.

6. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

Στόχος των κριτηρίων είναι να αξιολογήσουν την ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης, την έκταση της ερευνητικής δραστηριότητας και τις παρεχόμενες διοικητικές υπηρεσίες, ώστε να γίνουν τροποποιήσεις και βελτιώσεις στα παραπάνω πεδία εφόσον χρειαστεί.

Πηγές των πληροφοριών της αξιολόγησης θα είναι τα ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια αξιολόγησης των μεταπτυχιακών φοιτητών (στο τέλος κάθε εξαμήνου σύμφωνα με το άρθρο 20 του Κανονισμού), η διερεύνηση των απαιτήσεων της αγοράς εργασίας, οι εκπονούμενες Διπλωματικές Εργασίες και οι ερευνητικές δημοσιεύσεις που θα προκύπτουν από αυτές.

Στα γενικά κριτήρια αξιολόγησης του Π.Μ.Σ. περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

1. Η ακαδημαϊκή φυσιογνωμία και ο προσανατολισμός του προγράμματος σπουδών.
2. Τα μαθησιακά αποτελέσματα και τα επιδιωκόμενα προσόντα.
3. Η δομή και η οργάνωση του προγράμματος σπουδών.
4. Η ποιότητα και αποτελεσματικότητα του διδακτικού έργου.
5. Η καταλληλότητα των προσόντων του διδακτικού προσωπικού.
6. Η ποιότητα και έκταση του ερευνητικού έργου.
7. Ο βαθμός σύνδεσης της διδασκαλίας με την έρευνα.
8. Η ζήτηση στην αγορά εργασίας των αποκτώμενων προσόντων.
9. Η αξιολόγηση του εξεταστικού συστήματος.
10. Η διεθνής διάσταση του ΠΜΣ.
11. Η διαδικασία επιλογής των μεταπτυχιακών φοιτητών.
12. Η αναλογία διδασκόντων/διδασκομένων και η μεταξύ τους συνεργασία.
13. Ο βαθμός συμμετοχής του τακτικού προσωπικού του Τμήματος.
14. Η ποιότητα των υποστηρικτικών υπηρεσιών, όπως οι διοικητικές υπηρεσίες, οι βιβλιοθήκες και οι υπηρεσίες φοιτητικής μέριμνας.

7. ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕ ΔΟΜΕΣ ΠΟΥ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ

Η υλοποίηση του συγκεκριμένου Π.Μ.Σ. θα είναι σε συνεργασία με τα υπόλοιπα Π.Μ.Σ. του Ιδρύματος. Στην υλοποίησή του θα συνεισφέρουν δομές του Ιδρύματος που αφορούν στην αναβάθμιση της υλικοτεχνικής ή άλλης υποδομής, όπως είναι η δικτυακή σύνδεση του Ιδρύματος, ο εκσυγχρονισμός των Βιβλιοθηκών του Τμήματος και του Ιδρύματος. Επίσης, συνεργασία θα πραγματοποιηθεί και το Γραφείο Διασύνδεσης μέσω του οποίου θα διαχέονται οι πληροφορίες για την εκπόνηση του Π.Μ.Σ. καθώς και για τις ενδεχόμενες θέσεις εργασίας.