



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

12 Φεβρουαρίου 2021

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 557

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. ΔΦ 15/1540

Έγκριση Κανονισμού του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, της Σχολής Μηχανικών, του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος.

Η ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΤΟΥ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τον ν. 4610/2019 «Συνέργειες Πανεπιστημίων και Τ.Ε.Ι., πρόσβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, πειραματικά σχολεία, Γενικά Αρχεία του Κράτους και λοιπές διατάξεις» (Α' 70).

2. Την παρ. 7 του άρθρου 19 του ν. 4521/2018 (Α' 38) και την παρ. γ του άρθρου 17 του ν. 4559/2018 (Α' 142).

3. Τον ν. 4485/2017 «Οργάνωση και λειτουργία της ανώτατης εκπαίδευσης, ρυθμίσεις για την έρευνα και άλλες διατάξεις» (Α' 114) και ιδίως της παρ. 1 του άρθρου 45.

4. Τον ν. 3374/2005 «Διασφάλιση της ποιότητας στην ανώτατη εκπαίδευση. Σύστημα μεταφοράς και συσσώρευσης πιστωτικών μονάδων - Παράρτημα Διπλώματος» (Α' 189).

5. Τις υπουργικές αποφάσεις υπό στοιχεία: α) 216772/Ζ1/8.12.2017 «Τρόπος κατάρτισης του αναλυτικού προϋπολογισμού λειτουργίας και της έκθεσης βιωσιμότητας των Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών» (Β' 4334) και β) 131757/Ζ1/2.8.2018 «Ρύθμιση θεμάτων απαλλαγής από τα τέλη φοίτησης Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών των ελληνικών ΑΕΙ» (Β' 3387).

6. Τις διευκρινιστικές εγκυκλίους του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων υπό στοιχεία: α) 163204/Ζ1/29.9.2017 «Εφαρμογή των διατάξεων του ν. 4485/2017 (Α' 114) για θέματα μεταπτυχιακών σπουδών και εκπόνησης διδακτορικών διατριβών - Λοιπά θέματα», β) 203446/Ζ1/22.11.2017 «Διευκρινίσεις σχετικά με την εφαρμογή διατάξεων του ν. 4485/2017 (Α' 114)», γ) 227378/Ζ1/22.12.2017 «Εφαρμογή των διατάξεων του ν. 4485/2017 (Α' 114) για θέματα μεταπτυχιακών σπουδών», δ) 22879/Ζ1/9.2.2018 «Εφαρμογή των διατάξεων του ν. 4485/2017 (Α' 114)», ε) 26407/Ζ1/15.2.2018 «Ίδρυ-

ση - Επανίδρυση Π.Μ.Σ. σε εφαρμογή των διατάξεων του ν. 4485/2017 (Α' 114)», και στ) 45070/Ζ1/19.3.2018 Κοινοποίηση διατάξεων του ν. 4521/2018 «Ίδρυση Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και άλλες διατάξεις» (Α' 38).

7. Την υπό στοιχεία ΔΦ 15/17333/30.10.2020 απόφαση «Ίδρυση του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο "Εφαρμοσμένα Συστήματα Αυτοματοποίησης- Applied Automation Engineering Systems", του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, της Σχολής Μηχανικών, του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος» (Β' 5036).

8. Την υπ' αρ. 27/2.12.2020 (θέμα 3ο) απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, της Σχολής Μηχανικών.

9. Το υπό στοιχεία ΔΦ 15/167/7.1.2021 έγγραφο της Αντιπροέδρου Ακαδημαϊκών Υποθέσεων και Φοιτητικής Μέριμνας προς το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, της Σχολής Μηχανικών.

10. Το υπό στοιχεία ΔΦ 15/340/11.1.2021 έγγραφο του Προέδρου του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, με θέμα, «Διόρθωση του Κανονισμού του Π.Μ.Σ. με τίτλο "Εφαρμοσμένα Συστήματα Αυτοματοποίησης" (Applied Automation Engineering Systems).

11. Την υπό στοιχεία 19407/Ζ1/11.2.2020 απόφαση Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων «Συγκρότηση της Διοικούσας Επιτροπής του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος» (Υ.Ο.Δ.Δ. 106).

12. Την απόφαση έγκρισης του Εσωτερικού Κανονισμού του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος (Β' 4889/2020).

13. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της απόφασης αυτής δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού ή του τακτικού προϋπολογισμού του ΔΙ.ΠΑ.Ε., αποφασίζει:

την έγκριση του Κανονισμού του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης της Σχολής Μηχανικών, με τίτλο «Εφαρμοσμένα Συστήματα Αυτοματοποίησης» (Applied Automation Engineering Systems), ως ακολούθως:

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ

Το Π.Μ.Σ. έχει ως αντικείμενο την παροχή εκπαίδευσης μεταπτυχιακού επιπέδου στα εφαρμοσμένα και προηγμένα συστήματα αυτοματοποίησης, έτσι ώστε οι πτυχιούχοι

του Π.Μ.Σ. να αποκτήσουν ισχυρό επιστημονικό υπόβαθρο, εμπειρία και τεχνογνωσία για την ανάπτυξη ευφυών συστημάτων αυτοματοποίησης.

Ο σκοπός του Π.Μ.Σ. είναι η δημιουργία επιστημόνων υψηλού επιπέδου κατάρτισης μέσω της παροχής εξειδικευμένων γνώσεων στα "Εφαρμοσμένα Συστήματα Αυτοματοποίησης - Applied Automation Engineering Systems", τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση και εφαρμογή ευφυών τεχνολογιών και την παραγωγή και ανάπτυξη νέων τεχνολογικών συστημάτων.

Οι απόφοιτοι του Π.Μ.Σ. αποκτούν τις απαιτούμενες δεξιότητες για επιτυχή σταδιοδρομία ως υψηλόβαθμα στελέχη τόσο στον ιδιωτικό τομέα (εταιρίες παροχής υπηρεσιών στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου, Τμήματα σχεδίασης και παραγωγής, Τμήματα διοίκησης μεγάλων επιχειρήσεων κ.λπ.) όσο και στον δημόσιο τομέα (δημόσιοι οργανισμοί, εκπαιδευτικά ιδρύματα, ερευνητικά κέντρα κ.λπ.).

Αναλυτικότερα, το Π.Μ.Σ. έχει ως στόχους:

α) την υψηλού επιπέδου εκπαίδευση επιστημόνων που θα είναι σε θέση να στελεχώσουν με επιτυχία νευραλγικούς τομείς που σχετίζονται με τον αυτόματο έλεγχο, και τη βιομηχανική παραγωγή ώστε να συμβάλλουν ουσιαστικά στην παραγωγή ολοκληρωμένων λύσεων.

β) την ανάπτυξη και προώθηση της έρευνας σε όλους του τομείς που άπτονται των εφαρμοσμένων συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.

2. ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΠΟΥ ΑΠΟΝΕΜΕΤΑΙ

Το Π.Μ.Σ. απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Σπουδών Ειδίκευσης - ΜΔΣ στα «Εφαρμοσμένα Συστήματα Αυτοματοποίησης - Applied Automation Engineering Systems» εφόσον ο μεταπτυχιακός φοιτητής έχει επιτυχή εξέταση στα προβλεπόμενα από το οικείο πρόγραμμα μαθήματα σε συνδυασμό με τη συμμετοχή του στο σύνολο των εκπαιδευτικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων κατά τα ειδικότερα οριζόμενα στο πρόγραμμα και στον Κανονισμό μεταπτυχιακών σπουδών του Τμήματος και τον Κανονισμό μεταπτυχιακών σπουδών του ΔΙΠΑΕ.

Δίνεται η δυνατότητα στους μεταπτυχιακούς φοιτητές μετά την απόκτηση του ΜΔΣ να συνεχίσουν στο Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης τις σπουδές τους για την απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος.

3. ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

3.1. ΥΠΟΨΗΦΙΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

Στο Π.Μ.Σ. γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι Τμημάτων: Αυτοματισμού, Ηλεκτρολόγων, Μηχανολόγων, Ηλεκτρονικών, Πληροφορικής, Επιστήμης Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Μαθηματικών και Φυσικής που ανήκουν σε Πανεπιστήμια, ΤΕΙ και Πολυτεχνικές Σχολές, όπως και Τμημάτων αναγνωρισμένων ομοταγών ιδρυμάτων της αλλοδαπής, των οποίων το πτυχίο έχει αναγνωρισθεί από το ΔΟΑΤΑΠ (πρώην ΔΙΚΑΤΣΑ) και σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα πάντα με τις κείμενες διατάξεις. Επίσης γίνονται δεκτοί και απόφοιτοι Τμημάτων Γεωτεχνικών Επιστημών και Βιοϊατρικών Επιστημών, που ανήκουν σε ΑΕΙ και θέλουν να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους στον χώρο των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου. Υποψηφιότητα μπορούν να θέσουν και τελειόφοιτοι φοιτητές, οι οποίοι έχουν

περατώσει επιτυχώς τις προπτυχιακές τους σπουδές πριν από την έναρξη της αξιολόγησης των υποψηφίων και θα πληρούν όλες τις προϋποθέσεις εισαγωγής τους στο Π.Μ.Σ.

Η επιλογή των εισακτέων στο Π.Μ.Σ. γίνεται από τη Συντονιστική Επιτροπή (ΣΕ) του Π.Μ.Σ., σύμφωνα με τα κριτήρια που ορίζονται στον οδηγό μεταπτυχιακών σπουδών του Τμήματος. Ο πίνακας επιτυχόντων επικυρώνεται από τη Συνέλευση του Τμήματος.

Στο Π.Μ.Σ., βάσει της παρ. 8 του άρθρου 34 του ν. 4485/2017 προβλέπονται ότι τα μέλη των κατηγοριών Ε.Ε.Π., καθώς και Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π. που πληρούν τις προϋποθέσεις του πρώτου εδαφίου της παρ. 1, μπορούν μετά από αίτησή τους να εγγραφούν ως υπεράριθμοι, και μόνο ένας κατ' έτος και ανά Π.Μ.Σ., σύμφωνα με τους ειδικότερους όρους που προβλέπονται στο άρθρο 45, μόνο σε Π.Μ.Σ. που οργανώνεται σε Τμήμα του Ιδρύματος όπου υπηρετούν, το οποίο είναι συναφές με το αντικείμενο του τίτλου σπουδών και του έργου που επιτελούν στο οικείο Ίδρυμα.

Κάτοχοι αναγνωρισμένων μεταπτυχιακών τίτλων σπουδών της ημεδαπής ή της αλλοδαπής, δικαιούνται - μετά από εισήγηση της ΣΕ του Π.Μ.Σ. και απόφαση της Σ.Τ. - απαλλαγής από αντίστοιχα μαθήματα που έχουν παρακολουθήσει επιτυχώς για τη λήψη του μεταπτυχιακού τους τίτλου. Η αντιστοιχία των μαθημάτων θα κρίνεται από την ομοιότητα του περιεχομένου τους.

3.2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

Η αξιολόγηση και επιλογή των υποψηφίων Μεταπτυχιακών φοιτητών γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 34 του ν. 4485/2017 από τη συντονιστική επιτροπή του Π.Μ.Σ.

Η διαδικασία επιλογής περιλαμβάνει εξειδικευμένο αλγόριθμο με τον οποίο μοριοδοτούνται τα προσόντα των υποψηφίων. Ο σχετικός αλγόριθμος καθορίζεται από τη Συνέλευση του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης με στόχο η επιλογή των υποψηφίων να γίνεται με εκείνες τις αναγκαίες προϋποθέσεις που μεγιστοποιούν την πιθανότητα επιτυχούς φοίτησης στο Π.Μ.Σ.

Η διαδικασία επιλογής διενεργείται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

1 Συνάφεια του γνωστικού αντικείμενου των προπτυχιακών σπουδών του υποψηφίου με την επιστημονική περιοχή του Π.Μ.Σ. (ΜΕΧΡΙ 30 ΜΟΡΙΑ)

2 Γενικός βαθμός πτυχίου (ΜΕΧΡΙ 10 ΜΟΡΙΑ)

3 Βαθμολογία σε συναφή με το Π.Μ.Σ. προαπαιτούμενα μαθήματα (ΜΕΧΡΙ 8 ΜΟΡΙΑ)

4 Συνάφεια και Επίδοση σε πτυχιακή ή διπλωματική εργασία (ΜΕΧΡΙ 6+6 ΜΟΡΙΑ)

5 Τυχόν συναφή ερευνητική δραστηριότητα (ΜΕΧΡΙ 10 ΜΟΡΙΑ)

6 Τυχόν συναφή επαγγελματική εμπειρία (ΜΕΧΡΙ 5 ΜΟΡΙΑ)

7 Ύπαρξη άλλου πτυχίου ή Μεταπτυχιακού (5 ΜΟΡΙΑ)

8 Συνέντευξη (ΜΕΧΡΙ 20 ΜΟΡΙΑ)

Για τα παραπάνω κριτήρια αξιολόγησης λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

• Για το κριτήριο 1: Ο δείκτης συνάφειας του γνωστικού αντικείμενου των προπτυχιακών σπουδών του

υποψηφίου με την επιστημονική περιοχή του Π.Μ.Σ. πολλαπλασιάζεται με τον αντίστοιχο μέγιστο αριθμό ΜΟΡΙΩΝ, δηλαδή το 30. Οι δείκτες συνάφειας καθορίζονται ανάλογα με το Τμήμα προέλευσης των υποψηφίων και είναι οι ακόλουθοι:

α) Δείκτης Συνάφειας 1.0: Πτυχιούχοι Συναφών Τμημάτων Μηχανικών Αυτοματισμού, Τμημάτων Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Ηλεκτρονικών, Ηλεκτρολόγων και Μηχανολόγων Μηχανικών, Μηχανολόγων Οχημάτων, σύμφωνα με απόφαση της Σ.Τ.

β) Δείκτης Συνάφειας 0.7: Πτυχιούχοι Τμημάτων Πληροφορικής, Θετικών Επιστημών και λοιπών Τμημάτων Πολυτεχνικών Σχολών.

γ) Δείκτης Συνάφειας 0.3: Οι λοιποί Πτυχιούχοι Πανεπιστημίων και ΤΕΙ.

• Για το κριτήριο 3: Ο Βαθμός του κάθε μαθήματος ή ο μέσος όρος των βαθμών ομάδας μαθημάτων συναφούς ή συναφών με το κάθε ένα από τα 8 μαθήματα του Π.Μ.Σ. πολλαπλασιάζεται με το συντελεστή 0.1.

• Για το κριτήριο 4: Η Συνάφεια της Πτυχιακής ή Διπλωματικής Εργασίας με κάποια από τα μαθήματα του Π.Μ.Σ. βαθμολογείται με μέγιστο τα 5 ΜΟΡΙΑ.

• Για το κριτήριο 5: Κάθε συναφής δημοσίευση σε έγκυρο περιοδικό (ή 3 ανακοινώσεις σε συνέδρια με κριτές) βαθμολογείται με 3 ΜΟΡΙΑ.

• Για το κριτήριο 8: Στην προσωπική συνέντευξη εκτιμάται η προσωπικότητα του υποψηφίου. Ειδική βαρύτητα στη διαμόρφωση γνώμης για τον υποψήφιο έχουν η ικανότητα επικοινωνίας με σαφήνεια και πειθώ, η ορθή κρίση, καθώς και η γενικότερη συγκρότηση του υποψηφίου και οι συστατικές επιστολές.

Οι υποψήφιοι πρέπει να γνωρίζουν αποδεδειγμένα Αγγλικά, αφού δίνεται δυνατότητα διδασκαλίας στην Αγγλική. Ως ελάχιστη απαίτηση για την αποδεδειγμένη γνώση των αγγλικών θεωρείται το επίπεδο B2. Η πιστοποίηση του επιπέδου ορίζεται από το αντίστοιχο ΦΕΚ που καθορίζει τα επίπεδα γνώσης της Αγγλικής από τον ΑΣΕΠ και γίνονται δεκτοί μετά από εισήγηση της Συντονιστικής Επιτροπής (ΣΕ) και απόφαση της Σ.Τ.

Η ύπαρξη συστατικών επιστολών θεωρείται επιπρόσθετο προσόν.

Η διαδικασία επιλογής και αξιολόγησης υποψηφίων μπορεί να επικαιροποιηθεί με εισήγηση της ΣΕ και απόφαση έγκρισης από την Σ.Τ.

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές έχουν τη δυνατότητα, ύστερα από πρόταση της ΣΕ και έγκριση από την Σ.Τ. του Τμήματος να επικουρούν καθηγητές του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών (ΠΠΣ) σε φροντιστηριακές ασκήσεις και εργαστήρια καθώς και να συμμετάσχουν σε ερευνητικά έργα και προγράμματα, σχετικά με το επιστημονικό τους αντικείμενο.

3.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΑΙΤΗΣΕΩΝ

Η Συνέλευση Τμήματος (Σ.Τ.) αποφασίζει την ημερομηνία έναρξης των μαθημάτων για κάθε ακαδημαϊκό έτος, σύμφωνα με την υπουργική απόφαση έγκρισης του Π.Μ.Σ. Σύμφωνα με την απόφαση αυτή, η Συντονιστική Επιτροπή του Π.Μ.Σ. δημοσιεύει στον τύπο, εύλογο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη των μαθημάτων, σχετική

ανακοίνωση προς τους ενδιαφερόμενους υποψήφιους, η οποία προσδιορίζει:

1. Τα απαιτούμενα προσόντα υποψηφίων για εισαγωγή στο Π.Μ.Σ.

2. Την προθεσμία υποβολής δικαιολογητικών.

3. Το γενικό τρόπο αξιολόγησης υποψηφίων.

4. Τη διεύθυνση υποβολής δικαιολογητικών.

Εκτός των πτυχιούχων, μπορούν επίσης να υποβάλουν αίτηση, φοιτητές που έχουν περατώσει επιτυχώς τις εξετάσεις όλων των μαθημάτων τους και εκκρεμεί μόνο η ορκωμοσία τους. Για τη συμμετοχή στη διαδικασία επιλογής, οι φοιτητές αυτοί θα προσκομίζουν πιστοποιητικό από τη Γραμματεία του Τμήματός τους, στο οποίο θα φαίνεται ότι περάτωσαν τις σπουδές τους, θα αναφέρεται ο βαθμός πτυχίου και ότι εκκρεμεί μόνο η διαδικασία της ορκωμοσίας. Η οριστικοποίηση της εγγραφής τους θα γίνεται μετά την προσκόμιση του αντίγραφου πτυχίου.

Οι αιτήσεις των υποψηφίων μεταπτυχιακών φοιτητών υποβάλλονται σε ειδικά έντυπα, που διατίθενται από τη Γραμματεία του Π.Μ.Σ. Στη συνέχεια η Γραμματεία, στην οποία υποβάλλονται οι αιτήσεις από τους υποψήφιους μεταπτυχιακούς φοιτητές, προωθεί στη Συντονιστική Επιτροπή του Π.Μ.Σ. το σύνολο των αιτήσεων με το συνοδευτικό υλικό.

Τα απαραίτητα δικαιολογητικά που θα πρέπει να καταθέσουν οι υποψήφιοι είναι:

1. Έντυπη αίτηση.

2. Πλήρες βιογραφικό σημείωμα, το οποίο περιλαμβάνει στοιχεία για τις σπουδές, την ερευνητική ή και επαγγελματική δραστηριότητα και τις πιθανές επιστημονικές εργασίες του υποψηφίου.

3. Επικυρωμένο αντίγραφο πτυχίου (οι πτυχιούχοι), ή βεβαίωση της γραμματείας του Τμήματος στο οποίο φοιτούν ότι έχουν περατώσει επιτυχώς τις εξετάσεις όλων των μαθημάτων όπου θα αναγράφεται ο βαθμός πτυχίου και ότι εκκρεμεί μόνο η διαδικασία της ορκωμοσίας. Η οριστικοποίηση της εγγραφής τους θα γίνεται μόνο μετά την προσκόμιση του αντιγράφου πτυχίου. Για όσους προέρχονται από Πανεπιστήμια του Εξωτερικού, βεβαίωση ισοτιμίας πτυχίου από τον ΔΟΑΤΑΠ, και σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα πάντα με τις κείμενες διατάξεις.

4. Επικυρωμένο πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας.

5. Τεκμηρίωση επαρκούς γνώσης της Αγγλικής Γλώσσας τουλάχιστον επιπέδου B2.

6. Δύο συστατικές επιστολές, κατά προτίμηση η μία από μέλος Δ.Ε.Π. Τα έντυπα των συστατικών επιστολών παραλαμβάνονται από τη Γραμματεία του Π.Μ.Σ. Οι συστατικές μπορούν να κατατίθενται και ηλεκτρονικά, όπως η ΣΤ αποφασίζει (εάν υπάρχουν).

7. Τεκμηρίωση επαρκούς γνώσης μιας ή περισσοτέρων ξένων γλωσσών, εκτός της Αγγλικής (εάν υπάρχουν).

8. Επιστημονικές δημοσιεύσεις, διακρίσεις, λοιποί τίτλοι σπουδών πλην του πρώτου πτυχίου (εάν υπάρχουν), τίτλοι ξένων γλωσσών της Ε.Ε. (εάν υπάρχουν).

9. Αποδεικτικά επαγγελματικής εμπειρίας (εάν υπάρχουν).

4. ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΦΟΙΤΗΣΗΣ

Η ελάχιστη χρονική διάρκεια σπουδών για την απονομή Μεταπτυχιακού Διπλώματος ορίζεται σε τρία (3) διδακτικά εξάμηνα, στα οποία περιλαμβάνεται ένα εξάμηνο σπουδών για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Ο μέγιστος χρόνος φοίτησης δεν μπορεί να υπερβεί την κανονική διάρκεια σπουδών συν τρία επί πλέον εξάμηνα (6 διδακτικά εξάμηνα συνολικά).

Στο ίδιο πρόγραμμα υπάρχει η δυνατότητα μερικής παρακολούθησης ταυτόχρονα με την πλήρη παρακολούθηση δίνοντας έτσι τη δυνατότητα σε υποψηφίους με αυξημένο επαγγελματικό φόρτο να ανταποκριθούν στις αυξημένες ανάγκες εκπαίδευσης του Π.Μ.Σ. Η διάρκεια σπουδών στην περίπτωση αυτή δεν μπορεί να υπερβαίνει το διπλάσιο του προγράμματος πλήρους φοίτησης.

5. ΕΙΔΙΚΕΥΣΕΙΣ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

Το Π.Μ.Σ. «Εφαρμοσμένα Συστήματα Αυτοματοποίησης - Applied Automation Engineering Systems» απονέμει ένα ενιαίο τίτλο χωρίς ειδικεύσεις. Η τυχόν επιστημονική εξειδίκευση επιτυγχάνεται εν τοις πράγμασι μέσω της διπλωματικής εργασίας.

6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

6.1 Διάρκεια διδακτικού εξαμήνου και περιγραφή μαθημάτων

Κάθε διδακτικό εξάμηνο περιλαμβάνει 13 πλήρεις διδακτικές εβδομάδες. Στα 2 πρώτα εξάμηνα ο φοιτητής

υποχρεούται να παρακολουθήσει με επιτυχία 8 μαθήματα (4 μαθήματα στο 1ο εξάμηνο και 4 μαθήματα στο 2ο εξάμηνο), καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε επτάμιση (7,5) πιστωτικές μονάδες (ECTS). Σε κάθε εξάμηνο υπάρχουν 2 υποχρεωτικά μαθήματα και 2 επιλογής. Τα μαθήματα επιλογής προκύπτουν από ένα σύνολο 7 μαθημάτων ανά εξάμηνο.

Η διπλωματική εργασία ισοδυναμεί με 30 διδακτικές μονάδες. Τα μαθήματα περιλαμβάνουν θεωρητική και εργαστηριακή διδασκαλία ως μια ενιαία εκπαιδευτική ενότητα. Το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Σπουδών απονέμεται μετά τη συμπλήρωση 90 διδακτικών μονάδων.

Επίσης προβλέπεται η συμμετοχή των μεταπτυχιακών φοιτητών σε σεμινάρια, workshops, ημερίδες, συνέδρια και επισκέψεις σε σχετικούς χώρους εργασίας.

Το πλήθος των προσφερόμενων μαθημάτων καθώς και το περιεχόμενό τους αποτελούν τακτικά αντικείμενο επικαιροποίησης από τη Συνέλευση του Τμήματος, προκειμένου το προσφερόμενο πρόγραμμα σπουδών να ανταποκρίνεται κάθε φορά στις εξελίξεις της Επιστήμης των Τεχνολογιών παραγωγής και διοίκησης αλλά και της αγοράς εργασίας.

Μέρος μαθημάτων δύνανται μετά από απόφαση της Συνέλευσης να διεξάγονται έως ποσοστό 30% του φόρτου τους μέσω τεχνολογιών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Τα μαθήματα του προγράμματος με τις αντίστοιχες πιστωτικές μονάδες περιγράφονται παρακάτω:

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΑ 1ου ΕΞΑΜΗΝΟΥ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ECTS)
M101	Αρχές αυτόματου ελέγχου	7,5
M102	Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων	7,5
E1x1	Επιλογής 1	7,5
E1x2	Επιλογής 2	7,5
Μαθήματα Επιλογής 1ου Εξαμήνου		
E101	Γεωργία και κτηνοτροφία ακριβείας	7,5
E102	Ηλεκτροκίνηση	7,5
E103	Ρομποτική	7,5
E104	Ανάστροφη Μηχανική	7,5
E105	Τεχνολογίες συντήρησης	7,5
E106	Συσκευές και διατάξεις βιομηχανικής παραγωγής	7,5
E107	Τεχνολογίες Αιχμής στη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας	7,5
ΜΑΘΗΜΑΤΑ 2ου ΕΞΑΜΗΝΟΥ		
M201	Συστήματα Μηχατρονικής	7,5
M202	Διαχείριση ενέργειας	7,5
E2x1	Επιλογής 1	7,5
E2x2	Επιλογής 2	7,5
Μαθήματα Επιλογής 2ου Εξαμήνου		
E201	Συστήματα αυτοματοποίησης στη βιομηχανία τροφίμων	7,5

E202	Περιβαλλοντικές τεχνολογίες	7,5
E203	Εφαρμοσμένα συστήματα μηχανικών κατεργασιών	7,5
E204	Έλεγχος διεργασιών	7,5
E205	Συστήματα παραγωγής	7,5
E206	Εφαρμοσμένη Πληροφορική και Διαχείριση Μεγάλου Όγκου Δεδομένων	7,5
E207	Βιοϊατρική τεχνολογία	7,5
ΜΑΘΗΜΑΤΑ 3ου ΕΞΑΜΗΝΟΥ		
M301	Διπλωματική Εργασία	30

Η γλώσσα διδασκαλίας και εκπόνησης της Μ.Δ. είναι η Ελληνική ή και η Αγγλική.

Η Συνέλευση του Τμήματος μπορεί να ορίσει την χρήση μόνο της Αγγλικής όταν κρίνεται ότι υπάρχουν αντίστοιχες ανάγκες όπως για παράδειγμα Τμήμα αλλοδαπών φοιτητών.

6.2 Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Κατά την έναρξη του 3ου εξαμήνου σπουδών κάθε μεταπτυχιακός φοιτητής πρέπει να επιλέξει το θέμα της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (ΜΔΕ) του καθώς και τον επιβλέποντα καθηγητή, ο οποίος πρέπει να ανήκει στους διδάσκοντες του Π.Μ.Σ. Η διαδικασία ανάθεσης εκπόνησης και αξιολόγησης των ΜΔΕ περιγράφεται στον Κανονισμό ΜΔΕ. Γενικά:

- Τα θέματα των Μεταπτυχιακών Διπλωματικών Εργασιών ανακοινώνονται από τους διδάσκοντες. Οι φοιτητές μπορούν να κάνουν πρόταση για Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, στην οποία θα πρέπει να προσδιορίζεται το θέμα που θα αναλυθεί, η επιχείρηση ή ο οργανισμός με τον οποίον ενδεχομένως θα γίνει η απαραίτητη συνεργασία, η μεθοδολογία και η βιβλιογραφία που θα χρησιμοποιηθεί. Η αποδοχή της πρότασης γίνεται με κριτήρια τη συνάφεια του θέματος με το μεταπτυχιακό πρόγραμμα, τη συμβολή σε αναμενόμενα οφέλη και τα στοιχεία πρωτοτυπίας στην προσέγγιση και επικυρώνεται από τη Συνέλευση Τμήματος μετά από εισήγηση της ΣΕ.

- Η διάρκεια εκπόνησης της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας είναι 1 εξάμηνο (3ο εξάμηνο σπουδών). Σε εξαιρετικές περιπτώσεις μετά από αιτιολογημένη εισήγηση της ΣΕ ο χρόνος αυτός μπορεί να παραταθεί μέχρι και 1 ακόμη εξάμηνο.

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

- Τα αποτελέσματα της εργασίας, που πρέπει να περιέχουν στοιχεία πρωτοτυπίας, παρουσιάζονται υπό τη μορφή διπλωματικής εργασίας (Εργασία Ειδίκευσης).

- Ο μεταπτυχιακός φοιτητής παρουσιάζει τη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία του ενώπιον ανοικτού ακροατηρίου.

- Η εργασία εξετάζεται από τριμελή εξεταστική επιτροπή, στην οποία συμμετέχει ο επιβλέπων (μέλος Δ.Ε.Π.) και δυο μέλη διδάσκοντες στο Π.Μ.Σ., εκ των οποίων ο ένας πρέπει να είναι μέλος Δ.Ε.Π. του Τμήματος. Η τριμελής

εξεταστική επιτροπή που ορίζεται από τη Συνέλευση Τμήματος μετά από πρόταση του επιβλέποντος καθηγητή και της Σ.Ε. Για την έγκριση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας Ειδίκευσης απαιτείται η σύμφωνη γνώμη 2 τουλάχιστον μελών της επιτροπής. Μετά την εξέταση και έγκρισή της η διορθωμένη από τον υποψήφιο Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία Ειδίκευσης κατατίθεται σε δύο αντίτυπα στη Γραμματεία και στη Βιβλιοθήκη του Τμήματος σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

- Η συγγραφή των διπλωματικών εργασιών θα πρέπει να γίνεται στην Ελληνική γλώσσα ή, στην Αγγλική κατόπιν συνεννοήσεως του φοιτητή με την τριμελή επιτροπή.

Με την κατάθεση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας 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.

Η διαδικασία ανάθεσης, εκπόνησης και αξιολόγησης είναι καλώς ορισμένη και διέπεται από τον «Κανονισμό Διπλωματικών Εργασιών» που έχει εκπονήσει και εγκρίνει η Σ.Τ. (Παράρτημα Κανονισμός Διπλωματικών Εργασιών).

6.3 Παρακολούθηση μαθημάτων

(α) Το μοντέλο φοίτησης του Π.Μ.Σ. 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 που πραγματοποιήθηκαν.

6.4 Αξιολόγηση φοιτητών

- Η αξιολόγηση των φοιτητών για κάθε μάθημα γίνεται από τους διδάσκοντες με βάση εργασίες, εξετάσεις προόδου και την τελική εξέταση.

- Ο τρόπος εξέτασης και βαθμολογίας αποφασίζεται από τους διδάσκοντες, αλλά σε κάθε περίπτωση καταβάλλεται προσπάθεια για τη διασφάλιση διαφάνειας, συνέπειας και αντικειμενικότητας.

- Η εξέταση κάθε μαθήματος πραγματοποιείται δυο φορές τον χρόνο: στο τέλος του εξαμήνου κατά το οποίο διδάχθηκε και κατά τον Οκτώβριο του εκάστοτε έτους.

- Κάθε μεταπτυχιακός φοιτητής μπορεί να παρακολουθήσει το πολύ 2 φορές το κάθε μάθημα.

- Η βαθμολογία για κάθε μάθημα αλλά και για τη Διπλωματική εργασία είναι αριθμητική στην κλίμακα 0-10. Η εξέταση θεωρείται επιτυχής αν ο φοιτητής βαθμολογηθεί τουλάχιστον με 5.

- Οι διδάσκοντες υποχρεούνται να εκδίδουν τα αποτελέσματα των εξετάσεων μέσα σε διάστημα 30 ημερών από την ημέρα εξέτασης.

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές του Π.Μ.Σ. που θεωρούν ότι αδικήθηκαν στη βαθμολόγησή τους σε συγκεκριμένο μάθημα, έπειτα από δύο συνεχείς αποτυχίες, έχουν το δικαίωμα να απευθύνονται σε Τριμελή Επιτροπή η οποία θα ορίζεται από τη Συνέλευση Τμήματος ειδικά για τη συγκεκριμένη περίπτωση. Η Τριμελής Επιτροπή θα εξετάζει το θέμα και θα εισηγείται στη Συνέλευση Τμήματος, η οποία θα λαμβάνει και την τελική απόφαση, την αποβολή τους από το Π.Μ.Σ. ή την επανεξέτασή τους. Στην παραπάνω Τριμελή Επιτροπή δεν θα συμμετέχει και ο διδάσκων καθηγητής, ο οποίος βαθμολόγησε το μάθημα.

Αποτυχία σε μαθήματα

1. Για το Α' εξάμηνο μαθημάτων ισχύουν:

Α) Αν κάποιος μεταπτυχιακός φοιτητής αποτύχει σε 1 ή 2 μαθήματα:

Του επιτρέπεται να παρακολουθήσει κανονικά τα μαθήματα του Β' εξαμήνου και να εξεταστεί σε αυτά κανονικά (εκτός ιδιαιτέρων περιπτώσεων, με απόφαση της Συνέλευσης Τμήματος, μετά από γνώμη του συμβούλου καθηγητή και εισήγηση της ΣΕ). Στα μαθήματα του Α' εξαμήνου στα οποία έχει αποτύχει θα εξεταστεί ξανά τον Σεπτέμβριο.

Β) Αν κάποιος μεταπτυχιακός φοιτητής αποτύχει στις εξετάσεις τριών (3) ή περισσότερων μαθημάτων δεν επιτρέπεται να συνεχίσει στο Β' εξάμηνο σπουδών. Του δίνεται η δυνατότητα να εξεταστεί στα μαθήματα αυτά στην 2η εξεταστική περίοδο (Σεπτέμβριο / Οκτώβριο). Αν επιτύχει στις εξετάσεις μπορεί να συνεχίσει στο Β' εξάμηνο του επόμενου κύκλου.

2. Την 2η εξεταστική περίοδο (Σεπτέμβριος / Οκτώβριος) εξετάζονται όλα τα μαθήματα του Π.Μ.Σ. στα οποία

υπήρχαν εξετάσεις. Στις εξετάσεις αυτές συμμετέχουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές που έχουν αποτύχει σε κάποιο μάθημα του Π.Μ.Σ. Αν στις εξετάσεις αυτές ο μεταπτυχιακός φοιτητής επιτύχει σε όλα τα μαθήματα τότε συνεχίζει κανονικά την φοίτηση του στο Π.Μ.Σ. (με καθυστέρηση 3 μηνών) με την ανάθεση διπλωματικής εργασίας. Αν ο μεταπτυχιακός φοιτητής δεν επιτύχει σε όλα τα μαθήματα, έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει ξανά τα μαθήματα στα οποία δεν πέτυχε προβιβάσιμο βαθμό, στον επόμενο κύκλο σπουδών καταβάλλοντας διακόσια (200) ευρώ για κάθε μάθημα στο οποίο απέτυχε. Αν δεν επιτύχει στα μαθήματα αυτά ξανά στον επόμενο κύκλο σπουδών, τότε διαγράφεται από το Π.Μ.Σ.

3. Για να ανατεθεί σε κάποιον μεταπτυχιακό φοιτητή διπλωματική εργασία, θα πρέπει να έχει επιτύχει προβιβάσιμο βαθμό σε όλα τα μαθήματα. Κατ' εξαίρεση μπορούν να εξετάζονται αιτήσεις ανάθεσης ΜΔΕ σε φοιτητές και φοιτήτριες οι οποίοι έχουν αποτύχει σε μέχρι δύο (2) μαθήματα των δύο πρώτων εξαμήνων και πάντοτε με την προϋπόθεση ότι η τελική αξιολόγηση της ΜΔΕ έπεται της υποχρεωτικής εξέτασης και επιτυχίας σε όλα τα μαθήματα του Π.Μ.Σ. Η δυνατότητα αυτή δίνεται μετά τις επαναληπτικές εξετάσεις του Σεπτεμβρίου / Οκτωβρίου του εκάστοτε κύκλου σπουδών του Π.Μ.Σ.

4. Κατά την επανάληψη παρακολούθησης κάποιου μαθήματος μετά την αποτυχία στις εξετάσεις του προηγούμενου ακαδημαϊκού έτους, το όριο απουσιών παρακολούθησης του μαθήματος είναι μέχρι 50% των συναντήσεων που θα γίνουν στο μάθημα είτε μέχρι επτά (7) συναντήσεις. Ο φοιτητής υποχρεούται να παραστεί σε συγκεκριμένες συναντήσεις, ανάλογα με το μάθημα, όπως για παράδειγμα οι παρουσιάσεις εργασιών, ακόμη και αν οι υποχρεωτικές συναντήσεις είναι περισσότερες των επτά (7) ή του 50% των συναντήσεων. Οι συναντήσεις αυτές ορίζονται από τον υπεύθυνο διδάσκοντα του μαθήματος.

6.5 Αναστολή φοίτησης

Κάθε μεταπτυχιακός φοιτητής έχει το δικαίωμα να ζητήσει (μόνο μία φορά) άδεια αναστολής της παρακολούθησης των μαθημάτων ή της εκπόνησης του πειραματικού μέρους της υπό εκπόνηση διπλωματικής εργασίας. Η άδεια δεν μπορεί να έχει μεγαλύτερη διάρκεια από ένα ακαδημαϊκό έτος, εκτός από την περίπτωση εκπλήρωσης στρατιωτικής θητείας, οπότε μπορεί να είναι διετής. Η ελάχιστη διάρκεια της αναστολής δεν μπορεί να είναι μικρότερη του ενός ακαδημαϊκού εξαμήνου.

6.6 Βαθμός Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Η βαθμολογία για το Μ.Δ.Ε. είναι περιγραφική δηλαδή: Άριστα (8,5-10), Λίαν Καλώς (6,5-8,49), Καλώς (5-6,49). Η αριθμητική βαθμολογία υπολογίζεται ως το σταθμισμένο άθροισμα του μέσου όρου των βαθμών στα δέκα μαθήματα του Π.Μ.Σ. και τη Διπλωματική Εργασία.

7. ΕΙΣΑΚΤΕΟΙ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

Ο αριθμός εισακτέων ορίζεται σε Τριάντα (30) φοιτητές ανά εξάμηνο. Με απόφαση ΣΤ μπορεί ο αριθμός των εισακτέων να αυξηθεί μέχρι τον αριθμό των εξήντα (60) με ανάλογη αναπροσαρμογή του προϋπολογισμού. Η ύπαρξη 7 μαθημάτων επιλογής ανά εξάμηνο δίνει τη δυνατότητα στο Π.Μ.Σ. να διαχειριστεί αποτελεσματι-

κά τους επιπλέον εισακτέους. Η επιλογή τους θα γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και τις σχετικές προβλέψεις του παρόντος Κανονισμού Σπουδών του Π.Μ.Σ. Οι υποτροφίες καθορίζονται από το άρθρο 35 του ν. 4485/2017. Σύμφωνα με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος, ο αριθμός των υποτρόφων μπορεί να αυξηθεί. Με απόφαση της Συντονιστικής Επιτροπής δύναται να γίνουν δεκτοί ως υπεράριθμοι υποψήφιοι οι οποίοι τυχόν ισοβάθμισαν στη μοριοδότηση του φακέλου τους στην τελευταία θέση. Ο αριθμός εισακτέων επικαιροποιείται από τη Σ.Τ.

8. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΟΙΚΕΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

8.1. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

Το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης διαθέτει σήμερα 22 μόνιμα μέλη Δ.Ε.Π. Επιπλέον διαθέτει συνεργασία με ένα μεγάλο αριθμό αξιόλογων επιστημόνων αυτοματισμού, μηχανολογίας, ηλεκτρολογίας και παραγωγής για την κάλυψη των εκπαιδευτικών και ερευνητικών αναγκών. Το εκπαιδευτικό προσωπικό που διαθέτει σήμερα το Τμήμα στηρίζει με επιτυχία την οργάνωση, τη λειτουργία και τη διεύθυνση του Π.Μ.Σ.

Οι διδάσκοντες στο Π.Μ.Σ. προέρχονται από μέλη Δ.Ε.Π., Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π., ή ομότιμους Καθηγητές του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης ή άλλων τμημάτων του Δι.Π.Α.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. καθώς και το κόστος επίβλεψης της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας καθορίζεται από τον Κανονισμό σπουδών και επικυρώνεται από τη Συνέλευση του Τμήματος μετά από εισήγηση του Διευθυντή του Π.Μ.Σ.

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

Ο εκπαιδευτικός φόρτος (εισηγήσεις και εποπτεία διπλωματικών) που θα αναλαμβάνουν οι εξωτερικοί συνεργάτες θα είναι σύμφωνος με την κείμενη νομοθεσία.

Συμπερασματικά το Π.Μ.Σ. για τις εκπαιδευτικές του ανάγκες (εισηγήσεις και επίβλεψη διπλωματικών) αξιοποιεί υψηλό επιστημονικό προσωπικό που προέρχεται κυρίως από τα μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος και συμπληρώνεται από επιλεγμένο αριθμό διακεκριμένων επιστημόνων.

8.2. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΣΥΝΤΕΛΟΥΝ ΣΤΗΝ ΑΠΡΟΣΚΟΠΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Η ερευνητική δραστηριότητα του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης έχει συνάφεια με τη γνωστική περιοχή του Π.Μ.Σ. τόσο στη βασική όσο και στην εφαρμοσμένη έρευνα. Σημαντική μέριμνα του Π.Μ.Σ. θα δοθεί στην εμπλοκή των φοιτητών του Π.Μ.Σ. στη

διεξαγωγή έρευνας κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης διαθέτει σημαντικές ερευνητικές υποδομές με τις οποίες υποστηρίζει επαρκώς την εκπαιδευτική και ερευνητική διαδικασία του Π.Μ.Σ. Το Π.Μ.Σ. έχει στόχο την προαγωγή της έρευνας μέσα από συνεργασίες και αναζητεί τους απαραίτητους πόρους τόσο από εθνικές όσο και από διεθνείς πηγές χρηματοδότησης.

Στην έκθεση βιωσιμότητας περιγράφονται αναλυτικά οι υποδομές του Τμήματος που θα συνεισφέρουν στην άρτια οργάνωση του Π.Μ.Σ.

9. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ, ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΡΟΙ

9.1. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο αναλυτικός προϋπολογισμός του Π.Μ.Σ., περιλαμβάνει ως προς τα έξοδα τις κατηγορίες των λειτουργικών εξόδων, σύμφωνα με την περ. α' της παρ. 4 του άρθρου 37 του ν. 4485/2017, και τα αντίστοιχα ποσά - αναμενόμενες εκροές. Συγκεκριμένα, ποσοστό εβδομήντα τοις εκατό (70%) των λειτουργικών εξόδων του Π.Μ.Σ. κατανομούνται σε:

- α) δαπάνες εξοπλισμού και δαπάνες λογισμικού,
- β) δαπάνες χορήγησης υποτροφιών σε μεταπτυχιακούς φοιτητές,
- γ) δαπάνες αναλωσίμων,
- δ) δαπάνες μετακινήσεων διδασκόντων του Π.Μ.Σ.,
- ε) δαπάνες μετακινήσεων φοιτητών του Π.Μ.Σ. για εκπαιδευτικούς σκοπούς,
- στ) αμοιβές διδασκαλίας τακτικού προσωπικού των Α.Ε.Ι. και ερευνητικών κέντρων και ινστιτούτων που συμμετέχουν στην οργάνωση του Π.Μ.Σ.,
- ζ) αμοιβές έκτακτου διδακτικού προσωπικού των Α.Ε.Ι. που συμμετέχουν στην οργάνωση του Π.Μ.Σ.,
- η) αμοιβές διδασκαλίας προσωπικού της παρ. 5 του άρθρου 36 του ν. 4485/2017,
- θ) αμοιβές διοικητικής και τεχνικής υποστήριξης,
- ι) λοιπές δαπάνες, όπως ιδίως έξοδα δημοσιότητας-προβολής, αγοράς εκπαιδευτικού υλικού, οργάνωσης συνεδρίου, δαπάνες εργασιών πεδίου.

Επιπλέον σύμφωνα με την περ. β' της παρ. 4 του άρθρου 37 του ν. 4485/2017 το τριάντα τοις εκατό (30%) αφορά κάλυψη λειτουργικών εξόδων του Ιδρύματος με προτεραιότητα στην κάλυψη των αναγκών των Π.Μ.Σ. που λειτουργούν χωρίς τέλη φοίτησης.

Μετά από απόφαση της Συνέλευσης Τμήματος θα δίνεται η δυνατότητα να δοθεί έκπτωση στα δίδακτρα κάτω από ειδικές συνθήκες, οικονομική κρίση, πανδημίες, κ.τ.λ. κάνοντας και τις αντίστοιχες μειώσεις σε δαπάνες.

Ως προς τα έσοδα ο προϋπολογισμός περιλαμβάνει τις κατηγορίες των εσόδων όπως αυτές περιγράφονται στο άρθρο 37 του ν. 4485/2017, όπως αυτές περιγράφονται στην ενότητα πηγές χρηματοδότησης και πόροι του προγράμματος.

Στον πίνακα εισροών - εκροών που ακολουθεί αποτυπώνεται ο αναλυτικός προϋπολογισμός του Π.Μ.Σ. «Εφαρμοσμένα Συστήματα Αυτοματοποίησης - Applied Automation Engineering Systems»:

ΕΙΣΡΟΕΣ Π.Μ.Σ. ενός ακαδημαϊκού κύκλου

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΣΟΔΟΥ	Εγγεγρ. Φοιτητές	Σύνολο
A) Έσοδα διδασκόντων (2.000 Ευρώ και έως 30% των εγγεγραμμένων απαλλαγή από τα διδάκτρα)	30 (9 φοιτητές απαλλαγή διδασκόντων)	42.000
B) Εναλλακτικές πηγές χρηματοδότησης		0
ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ		42.000

ΕΚΡΟΕΣ ΔΑΠΑΝΩΝ Π.Μ.Σ. ενός ακαδημαϊκού κύκλου
Λειτουργικά έξοδα του προγράμματος (70%)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ		
A) δαπάνες εξοπλισμού και δαπάνες λογισμικού		1.500
B) δαπάνες χορήγησης υποτροφιών σε μεταπτυχιακούς φοιτητές		
Γ) δαπάνες αναλωσίμων		300
Δ) δαπάνες μετακινήσεων διδασκόντων του Π.Μ.Σ.		550
Ε) δαπάνες μετακινήσεων φοιτητών του Π.Μ.Σ. για εκπαιδευτικούς σκοπούς		
ΣΤ) αμοιβές διδασκαλίας τακτικού προσωπικού των Α.Ε.Ι. και ερευνητικών κέντρων και ινστιτούτων που συμμετέχουν στην οργάνωση του Π.Μ.Σ.		20.550
Ζ) αμοιβές έκτακτου διδακτικού προσωπικού των Α.Ε.Ι. που συμμετέχουν στην οργάνωση του Π.Μ.Σ.		2.000
Η) αμοιβές διδασκαλίας προσωπικού της παρ. 5 του άρθρου 36 του ν. 4485/2017		
Θ) αμοιβές διοικητικής και τεχνικής υποστήριξης		3.500
Ι) λοιπές δαπάνες (έξοδα δημοσιότητας - προβολής, αγοράς εκπαιδευτικού υλικού, οργάνωσης συνεδρίου).		1.000
Μερικό Σύνολο (70%)		29.400

Λειτουργικά έξοδα του προγράμματος (30%)

ΙΑ) Κάλυψη λειτουργικών εξόδων του Ιδρύματος (περ. β' της παρ. 4 του άρθρου 37 του ν. 4485/2017).	12.600
---	--------

9.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Τα Λειτουργικά έξοδα κατανέμονται ως εξής:

α) 70% για λειτουργικά έξοδα του προγράμματος και για αμοιβές - αποζημιώσεις του διδακτικού, τεχνικού και διοικητικού προσωπικού για εργασία που υπερβαίνει τις κατά νόμο υποχρεώσεις τους, καθώς και για τη χορήγηση υποτροφιών σε μεταπτυχιακούς φοιτητές μετά από απόφαση της Συνέλευσης Τμήματος.

β) 30% για κάλυψη λειτουργικών εξόδων του Ιδρύματος με προτεραιότητα στην κάλυψη των αναγκών των Π.Μ.Σ. που λειτουργούν χωρίς τέλη φοίτησης.

Τα έξοδα λειτουργίας του Π.Μ.Σ. καλύπτονται κυρίως από τα έσοδά του που προέρχονται από τα διδάκτρα που καταβάλλουν οι φοιτητές και ανέρχονται στο ποσό των 2.000 ευρώ για ολόκληρο το πρόγραμμα.

Η διδασκαλία καλύπτεται από τα υπάρχοντα μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος και από περιορισμένο αριθμό συνεργατών μελών Δ.Ε.Π. άλλων Πανεπιστημίων που δεν ξεπερνά το 10% του συνολικού εκπαιδευτικού φόρτου. Οι διπλωματικές εργασίες επιβλέπονται έως σήμερα κατά κύριο λόγο από μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος.

Οι διδάσκοντες αμείβονται για κάθε ώρα διδασκαλίας που παρέχουν. Η αμοιβή μπορεί να ανέρχεται έως τα 25 ευρώ / διδακτική ώρα, ενώ η τρέχουσα αμοιβή για επίβλεψη μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας μπορεί

να ανέρχεται έως τα 100 ευρώ / διπλωματική και πάντα κατόπιν συμφωνίας με τις κείμενες διατάξεις της επιτροπής μεταπτυχιακών σπουδών.

Η γραμματειακή και τεχνική υποστήριξη καλύπτονται με συμβάσεις έργου στο συνολικό ποσό των 3.500 ευρώ.

Ο Διευθυντής του Π.Μ.Σ. είναι αρμόδιος για τη σύνταξη του προϋπολογισμού και απολογισμού του Προγράμματος, τους οποίους υποβάλλει στη Συνέλευση του Τμήματος, καθώς και για την παρακολούθηση της εκτέλεσης του προϋπολογισμού και την έκδοση των εντολών πληρωμής των σχετικών δαπανών.

9.3. ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΡΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Πηγές χρηματοδότησης του Π.Μ.Σ.:

- διδάκτρα τα οποία ανέρχονται στο ποσό των 2000 €.
- τον προϋπολογισμό του Α.Ε.Ι. και των συνεργαζόμενων για την οργάνωσή του φορέων σύμφωνα με το άρθρο 43 του ν. 4485/2017,
- τον προϋπολογισμό του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων,
- δωρεές, παροχές, κληροδοτήματα και κάθε είδους χορηγίες φορέων του δημόσιου τομέα, όπως οριοθετείται στην περ. α' της παρ. 1 του άρθρου 14 του ν. 4270/2014 (Α' 143), ή του ιδιωτικού τομέα,
- πόρους από ερευνητικά προγράμματα,

- πόρους από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή άλλων διεθνών οργανισμών,
- κάθε άλλη νόμιμη πηγή.

10. ΤΕΛΗ ΦΟΙΤΗΣΗΣ

Τα τέλη φοίτησης προσδιορίζονται στα 2.000 ευρώ, που διατίθενται για να στηρίξουν τις βασικές υποχρεώσεις του Π.Μ.Σ. όπως αυτές έχουν αποτυπωθεί παραπάνω.

11. ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η διάρκεια λειτουργίας ανέρχεται σε 5 χρόνια από την έναρξη λειτουργίας του δηλ. έως το ακ. Έτος 2024-2025.

12. ΔΙΟΙΚΗΣΗ - ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.

12.1. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Για την οργάνωση και λειτουργία του Π.Μ.Σ. αρμόδια όργανα είναι τα εξής:

Α) Η Διοικούσα Επιτροπή του ΔΙΠΑΕ.

Β) Η Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών του ΔΙΠΑΕ.

Γ) Η Συνέλευση του Τμήματος Μηχανικών παραγωγής και Διοίκησης η οποία περιλαμβάνει τα μέλη Δ.Ε.Π. που με οποιαδήποτε ιδιότητα είναι μέλη της, και δύο (2) εκπροσώπους των μεταπτυχιακών φοιτητών. Τα όργανα αυτά είναι αρμόδια για κάθε θέμα διοικητικού ή οργανωτικού χαρακτήρα που σχετίζεται με τις μεταπτυχιακές σπουδές. Η Σ.Τ. είναι αρμόδια για την κατάρτιση και εισήγηση προτάσεων για Π.Μ.Σ., τον ορισμό των μελών των συμβουλευτικών επιτροπών, των εξεταστικών επιτροπών, της συντονιστικής επιτροπής, την απονομή μεταπτυχιακών διπλωμάτων, τη συγκρότηση των επιτροπών επιλογής ή εξέτασης των υποψήφιων μεταπτυχιακών φοιτητών, καθώς και για κάθε άλλο θέμα που προβλέπεται από επί μέρους διατάξεις.

Δ) Η Συντονιστική Επιτροπή (Σ.Ε.) του Π.Μ.Σ., η οποία απαρτίζεται από μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος, τα οποία έχουν αναλάβει μεταπτυχιακό έργο ή την επίβλεψη διδακτορικών διατριβών και τα οποία ορίζονται από τη Σ.Τ. Η Σ.Ε. είναι αρμόδια για την παρακολούθηση και το συντονισμό λειτουργίας του Προγράμματος.

Ε) Ο Διευθυντής του Π.Μ.Σ. ο οποίος προεδρεύει της Σ.Ε., ορίζεται με απόφαση της Συνέλευσης Τμήματος για διετή θητεία με δυνατότητα ανανέωσης και ασκεί τα καθήκοντά του με μερική απαλλαγή από τις διδακτικές του υποχρεώσεις. Ο Διευθυντής ανήκει στη βαθμίδα του Καθηγητή ή Αναπληρωτή Καθηγητή, είναι του ιδίου ή συναφούς γνωστικού αντικείμενου με το γνωστικό αντικείμενο του Π.Μ.Σ. και ασκεί τα καθήκοντα που ορίζει ο Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του Ιδρύματος και ο Εσωτερικός Κανονισμός του Ιδρύματος. Ο Διευθυντής Μεταπτυχιακών Σπουδών, που θα είναι και επιστημονικά υπεύθυνος στο έργο του ΕΛΚΕ για τα έσοδα του Π.Μ.Σ., εισηγείται στη Σ.Τ. κάθε θέμα που αφορά στην αποτελεσματική εφαρμογή του Π.Μ.Σ. Η Σ.Τ. επίσης ορίζει τον Αναπληρωτή Διευθυντή του Π.Μ.Σ. ο οποίος είναι μέλος της ΣΕ και αναπληρώνει τον Διευθυντή κατά την απουσία του και θα είναι ο αναπληρωτής Ε/Υ στο έργο του ΕΛΚΕ για τα έσοδα του Π.Μ.Σ.

12.2. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ Π.Μ.Σ.

Την τεχνική και διοικητική υποστήριξη του Π.Μ.Σ. αναλαμβάνουν μετά από πρόσκληση / προκήρυξη της

Επιτροπής Ερευνών συνεργάτες κατάλληλων προσόντων που αμείβονται από τους πόρους του Π.Μ.Σ.

Η Διεύθυνση της Γραμματείας είναι:

Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδας - Σίνδος - Θεσσαλονίκη

Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Γραμματεία

Τ.Κ. 57400, Τ.Θ. 141, Θεσσαλονίκη

Τηλ. 2310 013940, fax 2310 798276

Web: <http://www.iem.ihu.gr/>

Mail: infautom@autom.teithe.gr

13. ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Υποχρεωτικά μαθήματα 1ου εξαμήνου

M101 ΑΡΧΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: ΑΡΧΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (Principles of Automatic Control).

Εξάμηνο διδασκαλίας: Α

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Το μάθημα είναι σχεδιασμένο με σκοπό να παρέχει τις απαιτούμενες βασικές γνώσεις για την κατανόηση της ευρείας επιστημονικής περιοχής των Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η ανάλυση της συμπεριφοράς τους από μαθηματική και φυσική άποψη και η σχεδίαση ελεγκτών για την τροποποίηση των χαρακτηριστικών τους και την επίτευξη επιθυμητής στατικής και δυναμικής συμπεριφοράς.

Γίνεται εκτεταμένη αναφορά στις έννοιες της μαθηματικής μοντελοποίησης και της δυναμικής συμπεριφοράς των συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας, με την χρήση του βασικού μαθηματικού μοντέλου της συνάρτησης μεταφοράς. Επίσης, το μάθημα περιλαμβάνει όλες τις βασικές τεχνικές ανάλυσης και σχεδίασης που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια της βασικής θεωρίας συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, αναλογικών και ψηφιακών.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα αποκτούν τις παρακάτω δεξιότητες:

α) να κατανοούν τη χρήση της ανάδρασης κατά τον έλεγχο συστημάτων κλειστού βρόχου και των πλεονεκτημάτων που προσφέρει,

β) να γνωρίζουν την διαδικασία μαθηματικής παράστασης και ανάλυσης των συστημάτων κλειστού βρόχου στο πεδίο της συχνότητας,

γ) να εξετάζουν την ευστάθεια με χρήση διαφόρων μεθόδων και να προβλέπουν τα χαρακτηριστικά της χρονικής απόκρισης των συστημάτων,

δ) να μπορούν να σχεδιάζουν συστήματα ελέγχου ανάδρασης με συναρτήσεις μεταφοράς για την επίτευξη επιθυμητής δυναμικής συμπεριφοράς,

στ) να γνωρίζουν τις βασικές έννοιες και τα χαρακτηριστικά της λειτουργίας των ψηφιακών ελεγκτών,

ζ) να εφαρμόζουν τις βασικές αρχές ανάλυσης και σχεδίασης συστημάτων ελέγχου, αναλογικών και ψηφιακών, σε ηλεκτρολογικά, μηχανολογικά, θερμικά, υδραυλικά και παραγωγικά συστήματα.

3. Περιεχόμενο του μαθήματος

1. Εισαγωγή στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου
Μελέτη συστήματος ανάδρασης
Επιλογή μεταβλητών και στοιχείων στον βρόχο ανάδρασης
Αισθητήρες και ενεργοποιητές
Μηχανικά, ηλεκτρικά, θερμικά, υδραυλικά συστήματα

2. Μαθηματικά μοντέλα συστημάτων ελέγχου
Μαθηματική παράσταση συστημάτων στο πεδίο του χρόνου (διαφορικές εξισώσεις),
Μαθηματικά μοντέλα - πρότυπα φυσικών συστημάτων και ανάλογα συστήματα
Γραμμικοποίηση συστημάτων.
Ανασκόπηση μετασχηματισμού Laplace, αντίστροφου μετασχηματισμού Laplace, και μεθόδου υπολοίπων.
Συνάρτηση μεταφοράς
Λειτουργικά διαγράμματα βαθμίδων και άλγεβρα διαγραμμάτων

3. Ανάλυση συστημάτων ελέγχου στο πεδίο του χρόνου
Δυναμικά χαρακτηριστικά τυπικών συστημάτων
Σφάλματα μόνιμης κατάστασης
Πλεονεκτήματα χρήσης του μηχανισμού της ανάδρασης
Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων
Συσχέτιση πόλων και ευστάθειας
Κριτήριο ευστάθειας Routh-Hurwitz
Γεωμετρικός τόπος ριζών (Γ.Τ.Ρ) γραμμικών συστημάτων
Ευστάθεια συστημάτων με χρήση του Γ.Τ.Ρ.

4. Σχεδίαση συστημάτων ελέγχου στο πεδίο του χρόνου
Κριτήρια απόδοσης συστήματος ανάδρασης και προδιαγραφές σχεδίασης
Ελεγκτής PID - βασικά χαρακτηριστικά
Ρύθμιση παραμέτρων ελεγκτή PID για επιθυμητή δυναμική συμπεριφορά με τοποθέτηση πόλων και αναλυτικές μεθόδους
Συστήματα με φίλτρο εισόδου
Αντισταθμιστές προήγησης και καθυστέρησης
Τεχνικές σχεδίασης ελεγκτών με τον γεωμετρικό τόπο ριζών
Συστήματα ελέγχου πολλαπλών βρόχων

5. Ανάλυση και σχεδίαση συστημάτων ελέγχου στο πεδίο της συχνότητας
Απόκριση συχνότητας δυναμικών συστημάτων
Υπολογισμός και χαρακτηριστικά απόκρισης συχνότητας
Διαγράμματα Bode
Διαγράμματα Nyquist
Χάρτης Nichols
Κριτήρια ευστάθειας στα διαγράμματα Bode και Nyquist
Σχεδίαση συστημάτων ελέγχου στο πεδίο της συχνότητας

6. Μοντελοποίηση, ανάλυση και σχεδίαση στον χώρο κατάστασης
Μοντέλα μεταβλητών κατάστασης σε πολυμεταβλητά συστήματα

Κατάσρωση μοντέλου μεταβλητών κατάστασης
Επίλυση συστημάτων μεταβλητών κατάστασης
Συσχέτιση με μοντέλα συνάρτησης μεταφοράς και πίνακα μεταφοράς
Ευστάθεια σε μοντέλα μεταβλητών κατάστασης
Ελεγκσιμότητα και παρατηρησιμότητα στον χώρο κατάστασης
Σχεδίαση συστημάτων ελέγχου με το μοντέλο μεταβλητών κατάστασης
Ελεγκτές ανάδρασης καταστάσεων
Βέλτιστος έλεγχος

7. Ψηφιακός έλεγχος
Εισαγωγή στα συστήματα ελέγχου με Η/Υ, δειγματοληψία και συγκράτηση.
Τόπος ριζών, θέσεις πόλων και σφάλματα μόνιμης κατάστασης στο διακριτό πεδίο
Κριτήρια ευστάθειας στο διακριτό πεδίο
Μετατροπή προδιαγραφών σχεδίασης από το συνεχές στο διακριτό
Μέθοδοι διακριτοποίησης αναλογικών συστημάτων και ελεγκτών
Ψηφιακοί PID ελεγκτές
Υλοποίηση ψηφιακών ελεγκτών
Όλα τα ανωτέρω θέματα της θεωρίας καλύπτονται στις ασκήσεις πράξης με εκμάθηση της χρήσης και του προγραμματισμού του ειδικού λογισμικού προσομοίωσης MATLAB / SIMULINK.

4. Διδακτική Μέθοδος
Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, ασκήσεις πράξης, ολοκληρωμένο παράδειγμα εφαρμογής με χρήση εργαλείων Λογισμικού (MATLAB / SIMULINK), ανάθεση εργασίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών
Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού
Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον και το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν από το Πρόγραμμα.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- A. Dorf R.C. και R.H. Bishop, "Σύγχρονα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου", 13η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2017.
- Shahian B., Savant J.C. JR., Hostetter G.H., Steafani T.R., "Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου", εκδ. Επίκεντρο, 2012.
- Μαλατέστας Π., "Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου", Εκδ. Τζιόλα, 2017.
- Distefano J. J., A. R. Stubberud, and I. J. Williams. "Θεωρία και Προβλήματα στα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου", Εκδόσεις Τζιόλα, 2000.
- Norman Nise, "Control Systems Engineering", Wiley, 8th edition, 2019.
- Ψηφιακός έλεγχος με MATLAB, 2004, Γεώργιος Σύρκος, ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΕΠΕ.
- Ψηφιακά Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, 2017, Βελώνη Αναστασία, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
- Ψηφιακός Έλεγχος, 2016, Μαλατέστας Παντελής Β., ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

- Franklin G.F., J.D. Powell, A. Emami-Naeini. "Feedback Control of Dynamic Systems", Prentice Hall, 2002.
- Ogata K. "Modern Control Engineering", Prentice-Hall, 2001.
- Stefani R.T., B. Shahian, C.J. Savant, G.H. Hostetter. "Design of Feedback Control Systems", Oxford University Press. 2002.
- Franklin, Powell and Workman, "Digital control of dynamic systems", Addison-Wesley.
- Fadali, "Digital control engineering: Analysis and Design", Academic Press.
- Benjamin Kuo, "Digital control systems", Oxford University Express.

M102. Συλλογή και Επεξεργασία Δεδομένων

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Συλλογή και Επεξεργασία Δεδομένων (Data Acquisition and Processing).

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να βοηθήσει τον φοιτητή να μπορεί να αναπτύξει ικανότητες ώστε να μπορεί να υλοποιεί ένα έργο με βάση ομαδική συνεργασία στο οποίο θα έχει σχεδιάσει και θα έχει αναπτύξει μια καινοτόμο λύση λήψης και επεξεργασίας δεδομένων χρησιμοποιώντας κατάλληλα εργαλεία υλικού και λογισμικού. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα επιδείξει συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα που απαριθμούνται παρακάτω:

- Την κατανόηση των αρχών λειτουργίας των οργάνων μέτρησης και ελέγχου που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, όπως αισθητήρες και μετατροπείς.

- Η ικανότητα αναζήτησης και καθορισμού των απαιτήσεων για τη συλλογή των δεδομένων. Ο προσδιορισμός των απαραίτητων των εργασιών που χρειάζονται να εκτελεστούν για τη συλλογή των δεδομένων.

- Την ικανότητα επιλογής κατάλληλων αισθητήρων, επεξεργασίας σήματος και υλικού για την εξαγωγή και απεικόνιση των δεδομένων.

- Την ικανότητα εγκατάστασης και δοκιμής αισθητήρων, επεξεργασίας σημάτων και εξοπλισμού συλλογής δεδομένων.

- Την ανάπτυξη λογισμικού για την υλοποίηση συγκεκριμένων εργασιών συλλογής δεδομένων, χρησιμοποιώντας εφαρμογές όπως πχ το LabVIEW.

- Την ικανότητα τεκμηρίωσης και παρουσίασης της κατάλληλης λύσης.

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει το μάθημα είναι:

- 1. Μετρήσεις, συστήματα μετρήσεων και ελέγχου, σήματα
- 2. Αισθητήρες: Θέσης, Κίνησης, Μηχανικής τάσης, Πίεσης, Ήχου, Φωτός, Τάσης, Ρεύματος, Ροής, Θερμοκρασίας
- 3. MEMS
- 4. Ασύρματοι κόμβοι αισθητήρων

- 5. Διασύνδεση συστημάτων μετρήσεων
- 6. Ψηφιοποίηση: Analog to Digital conversion
- 7. Έλεγχος συσκευών: Digital to Analog Conversion
- 8. Απεικόνιση δεδομένων (DataVisualization)
- 9. Labview
- 10. Εργαστηριακές ασκήσεις

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων λογισμικού, hands on εργαστηριακή εκπαίδευση και εκπόνηση εργασίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης. Το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν υπό τη μορφή αδειών χρήσης ανοιχτού κώδικα ή θα γίνει προσπάθεια αγοράς εξειδικευμένου λογισμικού.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Data Acquisition Systems: From Fundamentals to Applied Design, Maurizio Di Paolo Emilio, Kindle Edition (2013)

- Data Acquisition Handbook, Measurement Computing Corporation, USA, 2004-2012

- Alciatore, David G.; Hstand, Michael B. Introduction to mechatronics and measurement systems. 4th. New York, USA: McGraw-Hill, 2011. ISBN 9780073380230.

- Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων, Τσελές Δ., Σύγχρονη Εκδοτική ΕΠΕ

- Εφαρμογές Συστημάτων Συλλογής Δεδομένων, Πυρομάλης Δ. - Τσελές Δ., Σύγχρονη Εκδοτική ΕΠΕ, 2012

- LabVIEW για μηχανικούς, Καλοβρέκτες Κωνσταντίνος, Εκδόσεις Α. Τζιόλα & ΥΙΟΙ Ο.Ε

- LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, Sumathi, S. Surekha, P., SpringerLink (2007)

- Bentley John P., Συστήματα μετρήσεων, Βασικές Αρχές, Στέλλα Παρίκου & ΣΙΑ ΟΕ

Υποχρεωτικά μαθήματα 2ου εξαμήνου

M201. Συστήματα Μηχανολογικής

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Συστήματα Μηχανολογικής (Mechatronic systems).

Εξάμηνο διδασκαλίας: 2ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Το μάθημα επικεντρώνεται στη χρήση Προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC), συστημάτων οπτικού ελέγχου (SCADA) στην παραγωγή και τη βιομηχανία καθώς και στην ολοκλήρωση συστημάτων μεταξύ τους. Έχει ως σκοπό να αναδείξει προχωρημένες αρχές προγραμματισμού και εφαρμογές των τεχνολογιών αυτών

και να παρουσιάσει τρόπους προγραμματισμού για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων με τη βοήθεια προηγμένων τεχνικών.

Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων χρησιμοποιούνται βιομηχανικά δίκτυα επικοινωνίας (Profibus, Industrial Ethernet, Profinet) τα οποία και παραμετροποιούνται ώστε να υπάρχει επικοινωνία των PLC με τρίτες συσκευές. Οι εκπαιδευόμενοι δημιουργούν τα δικά τους προγράμματα εποπτικού ελέγχου για τον έλεγχο συστημάτων αυτοματισμού χρησιμοποιώντας είτε τυποποιημένα SCADA της αγοράς, είτε αναπτύσσοντας τις δικές τους διεπαφές, με τη διαμεσολάβηση ή και μη, OPC Server για την επικοινωνία με τα δεδομένα του ελεγκτή.

Στο πλαίσιο των μαθημάτων θα γίνει αναφορά σε PLC και σε DCS συστήματα δείχνοντας τις τάσεις της βιομηχανίας τόσο στις μικρές όσο και στις μεγάλες εγκαταστάσεις, υλοποιώντας ταυτόχρονα στο εργαστηριακό μέρος κάποιες από αυτές τις εφαρμογές.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Κατανοεί τη λειτουργία των συστημάτων PLC, DCS και SCADA.
 - Διαθέτει πολύ εξειδικευμένες γνώσεις, μερικές από τις οποίες είναι γνώσεις αιχμής σε ένα πεδίο εργασίας και έρευνας που αποτελεί τη βάση για πρωτότυπη σκέψη, δημιουργία και καινοτομία.
 - Σχεδιάζει, αναπτύσσει και υλοποιεί ολοκληρωμένα συστήματα αυτοματισμού με τη βοήθεια PLC και SCADA.
 - Διαθέτει κριτική επίγνωση των ζητημάτων γνώσης στο πεδίο των PLC και SCADA συστημάτων και στη τους με διαφορετικά πεδία και τεχνολογίες.
 - Να καθορίζει τις απαιτήσεις λειτουργίας συστημάτων PLC.
 - Να ελέγχει την ορθότητα των προδιαγραφών και να αξιολογεί συστήματα.
 - Κατέχει εξειδικευμένες δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, οι οποίες απαιτούνται στην έρευνα ή/και στην καινοτομία προκειμένου να αναπτυχθούν νέες γνώσεις και διαδικασίες και να ενσωματωθούν γνώσεις από διαφορετικά πεδία.
 - Κατανοεί σε ικανοποιητικό βαθμό πως μπορεί να επιτευχθεί η ολοκλήρωση μεταξύ διαφορετικών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.
3. Αντικείμενο του μαθήματος
Τα θέματα που καλύπτει το μάθημα είναι:
1. Εισαγωγή στα συστήματα μηχανικής - Ανάλυση και παρουσίαση ενδεικτικών παραδειγμάτων
 2. Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC)
 3. Προγραμματισμός PLC - Hardware configuration-Βασικές εντολές
 4. Προγραμματισμός PLC - Χρήση χρονικών και απεριθμητών
 5. Προγραμματισμός PLC - Χρήση προηγμένων τεχνικών προγραμματισμού σε PLC
 6. Εποπτικά συστήματα
 7. Προγραμματισμός εποπτικών συστημάτων
 8. Σχεδιασμός και ανάπτυξη διεπαφών
 9. Προχωρημένες τεχνικές προγραμματισμού SCADA - Χρήση scripts

10. Ολοκλήρωση συστημάτων αυτοματισμού - Διασύνδεση - Χρήση βιομηχανικών δικτύων

11. Διασύνδεση συστημάτων αυτοματισμού με βάσεις δεδομένων - Εφαρμογή ανταλλαγής δεδομένων

12. Ολοκληρωμένες εφαρμογές CIM (Computer Integrated Manufacturing)

Εργαστηριακές ασκήσεις:

1. Υλοποίηση εφαρμογών με τη βοήθεια PLC και SCADA του Εργαστηρίου (S7-1214)

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων λογισμικού, hands on εργαστηριακή εκπαίδευση και εκπόνηση εργασίας. Επίσης μπορεί να υλοποιηθεί σε μεγάλο ποσοστό και με τεχνικές εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης συνδυάζοντας τη σύγχρονη με την ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης. Το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν υπό τη μορφή αδειών χρήσης ανοιχτού κώδικα ή θα γίνει προσπάθεια αγοράς εξειδικευμένου λογισμικού.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσσο διδακτικό σύγγραμμα:

- Αυτοματισμός με χρήση PLC, Μπερέτας Ιωάννης, εκδ. Τζιόλα
 - Προγραμματιζόμενοι ελεγκτές PLC, CollinsDenis, εκδ. Τζιόλα
 - Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές, PetruzellaFrankD., εκδ. Τζιόλα
 - Λύσεις στον προγραμματισμό και την εγκατάσταση P.L.C., Χρήστος Παπαζαχαρίας, εκδ. Βρεττός
 - Βιομηχανική πληροφορική, KingRobert - Eric,Κουμπιάς Σταύρος
- Ξενόγλωσσα διδακτικά συγγράμματα:
- Programmable Logic controllers (PLC) - a practical guide, Collins-Lane
 - Programmable Logic controllers (PLC) - F.D. Petruzella
 - Programmable logic controllers, W. Bolton
 - Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors, and Communications, Stenerson
 - SCADA -Supervisory control and Data Acquisition, S. Boyer, ISA, 4th Edition

M202. Διαχείριση Ενεργειακών Συστημάτων

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Διαχείριση Ενεργειακών Συστημάτων (Energy Systems Management).

Εξάμηνο διδασκαλίας: 2ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να εμβαθύνουν οι φοιτητές στον σχεδιασμό, ανάλυση και διαχείριση ενεργειακών συστημάτων σε διάφορες εφαρμογές και να αποκτήσουν γνώση αναφορικά με νέες μορφές μετατροπής και βέλτιστης χρήσης ενέργειας σε τομείς όλων των κλάδων της οικονομίας.

Το μάθημα θα δώσει την ευκαιρία στους φοιτητές να είναι σε θέση να επιλέγουν, σχεδιάζουν και εφαρμόζουν πρακτικές συνδυασμού συστημάτων, βελτιστοποίησης χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και να εξοικειωθούν με τις νέες εξελίξεις και γενικότερο πλαίσιο χρήσης και αξιοποίησης της ενέργειας.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να:

- Αξιολογούν τη δυναμική εφαρμογής στρατηγικών διαχείρισης ενέργειας.
- Κατανοούν και προτείνουν λύσεις για τη βέλτιστη χρήση ενέργειας στον πρωτογενή, δευτερογενή αλλά και τριτογενή τομέα της οικονομίας.
- Εφαρμόζουν πρακτικές εκμετάλλευσης βιώσιμων (sustainable) μορφών ενέργειας.
- Συνδυάζουν και αξιοποιούν τη δυναμική εκμετάλλευσης και συνδυασμένης λειτουργίας διαφορετικών μορφών και πηγών ενέργειας με τη χρήση και ΤΠΕ.
- Αναλύουν τις βασικές τεχνοοικονομικές συνιστώσες της χρήσης και κατανάλωσης ενέργειας και να προτείνουν βέλτιστες λύσεις περιορισμού του σχετικού κόστους.

▪ Κατανοήσουν το θεσμικό πλαίσιο χρήσης της ενέργειας και τις νέες προοπτικές - ευκαιρίες που δημιουργούνται.

▪ Αποκτήσουν βασικές γνώσεις νέων τεχνολογιών χρήσης και μετατροπής ενέργειας.

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

- Τεχνολογίες μετατροπής ενέργειας με χρήση σε βιομηχανικά κινητήρια συστήματα
- Ανάπτυξη πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας σε βιομηχανικές διεργασίες
- Ενσωμάτωση τεχνολογιών ΑΠΕ και Συμπαράγωγής Ενέργειας στον βιομηχανικό τομέα
- Τεχνολογίες χρήσης ΑΠΕ με εστίαση στη γεωργία (συστήματα βιομάζας - βιοαερίου), ανάλυση σχετικών μονάδων
- Ανάλυση θεσμικού πλαισίου χρήσης και συναλλαγών ενέργειας και νέες προοπτικές (χρηματιστήριο ενέργειας)
- Τεχνολογία έξυπνων δικτύων και χρήση εργαλείων ΤΠΕ στη διαχείριση ενέργειας (πρόβλεψη φορτίου, διαχείριση ζήτησης, υπηρεσίες υποστήριξης δικτύου, μοντέλα συναλλαγής ενέργειας, κτλ)
- Διανομή ενέργειας
- Στρατηγικές Ενεργειακής Διαχείρισης σε μικροδίκτυα, αυτόνομα ή συνδεδεμένα
- Μέθοδοι ενεργειακής αποθήκευσης (χημικές, θερμοχημικές, ηλεκτροχημικές κλπ)
- Τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας και μοντέλα ενεργειακής διαχείρισης και ελέγχου σε αυτόνομα ή συνδεδεμένα με το ηλεκτρικό δίκτυο συστήματα

• Εισαγωγή στην Ασύρματη Μετάδοση Ισχύος - Ένας Εναλλακτικός Τρόπος Μεταφοράς Ενέργειας - Αρχές Ασύρματης Μετάδοσης Ισχύος.

• Τεχνολογίες Ασύρματης Μετάδοσης - Τύποι Μετάδοσης (Radiative: Far-Field, No- Radiative: Near-Field)

• Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή (Near-Field Methods) - Αρχές Μεταφοράς (Electric Field: Electrostatic Induction, Magnetic Field: Electrodynamical Induction)

• Τεχνολογίες βέλτιστης λειτουργίας MEK

• Τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας με χρήση κυψελών καυσίμου

• Στρατηγικές ανάλυσης της κοστολόγησης ενέργειας στον βιομηχανικό τομέα

• Τεχνοοικονομική αξιολόγηση χρήσης ενεργειακών συστημάτων.

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων λογισμικού και εκπόνηση εργασίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν υπό τη μορφή αδειών χρήσης ανοιχτού κώδικα.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

▪ A. Sumper, A. Baggini: Electrical Energy Efficiency, Technologies and Applications, 2012, ISBN: 9780470975510

▪ M. Radovanović (Golusin), S. Popov, S. Dodi: Sustainable Energy Management, ISBN: 9780124159785

▪ N. Mohan: Advanced Electric Drives: Analysis, Control and Modelling using MATLAB/SIMULINK, 2014, ISBN: 978-1-118-48548-4

▪ P. Komarnicki, P. Lombardi, Z. Styczynski: Electric energy storage systems: flexibility options for smart grids, 2017, ISBN: 9783662532744

▪ J.A. Momoh: Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis, 2012, ISBN: 978-1-118-15610-0

▪ B. Sørensen, G. Spazzafumo: Hydrogen and Fuel Cells: Emerging Technologies and Applications, 2018, ISBN: 978-0081007082

Μαθήματα επιλογής 1ου εξαμήνου

E101. Γεωργία και Κτηνοτροφία Ακριβείας

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Γεωργία και Κτηνοτροφία Ακριβείας (Precision Agriculture and Live stock Farming).

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να εμβαθύνει στις τεχνολογίες που εφαρμόζονται στη σύγχρονη γεωργία και κτηνοτροφία ακριβείας και να ενισχύσει την αυτοματοποίηση των διαδικασιών. Το μάθημα θα παρέχει

στους φοιτητές τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν τις νέες προκλήσεις και να εμπεδώσουν καλές πρακτικές. Η προσέγγιση θα γίνει μέσα από το πρίσμα του μηχανικού (μηχανικός γεωργίας ακριβείας) και θα πραγματοποιηθεί σύνδεση της θεωρίας με την πράξη με χρήση πραγματικών περιπτώσεων χρήσης, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του μαθήματος.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να:

- κατανοούν τις βασικές έννοιες της γεωργίας και κτηνοτροφίας ακριβείας,
- γνωρίζουν τις πιο σύγχρονες έννοιες και εφαρμόζουν καινοτόμες τεχνολογίες στην γεωργία και κτηνοτροφία ακριβείας
- γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν εξοπλισμό και εργαλεία λογισμικού που χρησιμοποιείται στη γεωργία και κτηνοτροφία ακριβείας
- συλλέγουν, διαχειρίζονται και ερμηνεύουν δεδομένα στη γεωργία ακριβείας
- παρέχουν ολοκλήρωση διαδικασιών και τεχνολογιών σε όλο το μήκος της αλυσίδας αξίας

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

- Εισαγωγικές έννοιες στη γεωργία και κτηνοτροφία ακριβείας, εξέλιξη μέσω της τεχνολογίας για εντατικοποίηση των μεθόδων και αύξηση της παραγωγικότητας, διαχείριση αγροτικών εκμεταλλεύσεων
- Σύγχρονες θεωρίες και τεχνολογίες στη γεωργία και κτηνοτροφία ακριβείας
- Μηχανολογικές εφαρμογές στη γεωργία και κτηνοτροφία ακριβείας (ενδεικτικά στη συγκομιδή αγροτικών προϊόντων)
- Αυτοματισμοί στα γεωργικά μηχανήματα
- Αισθητήρια στη γεωργία και κτηνοτροφία ακριβείας
- Εφαρμογές Γεωπληροφορικής - GIS συστήματα και ανάλυση δορυφορικών εικόνων
- Εφαρμογές Δορυφορικών Συστημάτων Προσδιορισμού Θέσης στη γεωργία ακριβείας (θεωρητικό υπόβαθρο και πρακτικές εφαρμογές)
- Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) στη γεωργία ακριβείας (χαρτογράφηση και ανίχνευση θέσης οχήματος)
- Πληροφοριακά Συστήματα στη Γεωργία και Κτηνοτροφία Ακριβείας για λήψη απόφασης (καταγραφή, χαρτογράφηση, παρακολούθηση, οπτικοποίηση και αξιολόγηση παραμέτρων αγρού με νέες τεχνολογίες)
- Αυτόνομα οχήματα (εδάφους και αέρος) στη Γεωργία και Κτηνοτροφία Ακριβείας (οχήματα Εξωτερικού χώρου -Husky, Thorvald-, UGV-UAV)
- Αυτόνομη κίνηση οχήματος σε οπρώνω
- Χαρτογράφηση μέσω drone
- Χρήση νέων τεχνολογιών στη Γεωργία και Κτηνοτροφία Ακριβείας
- Ολοκληρωμένες IoT Εφαρμογές (υποδομές-hw-sw)
- Εφαρμογές Blockchain
- Agri-Logistics
- Αλυσίδα αξίας γάλακτος (Ολοκληρωμένη εφαρμογή: Πρωτογενής Παραγωγή - Παγολεκάνες - Μεταφορά στη Μονάδα Παραγωγής - Μεταφορά στο Λιανέμπορο)

- Αλυσίδα αξίας ευπαθών προϊόντων με μικρή διάρκεια ζωής

- Εξελιγμένα Συστήματα Κτηνοτροφίας
- Εκτροφή Ακριβείας
- Συστήματα Ελέγχου Περιβάλλοντος / Στέγασης
- Σχεδιασμός Βιοκλιματικών Κτηνοτροφικών Κτηρίων
- Συστήματα παρακολούθησης Υγείας και Ευημερίας Ζώων

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, ανάλυση περιπτώσεων χρήσης και εκπόνηση εργασίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης και το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν υπό τη μορφή αδειών χρήσης ανοιχτού κώδικα.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Γεωργία Ακριβείας, Σπυρίδων Φούντας
- Γεωργία Ακριβείας, Terry Brase
- Μηχανική Συγκομιδή Γεωργικών Προϊόντων, Τσατσαρέλης Κωνσταντίνος
- Διαχείριση Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων, Peter Nuthall
- Εφαρμογές της μηχανοτρονικής στα γεωργικά μηχανήματα, Ιωάννης Γράβαλος, Δημήτριος Κατέρης

E102. Ηλεκτροκίνηση

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Ηλεκτροκίνηση (Electrification).

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισαγάγει τους φοιτητές στη γενικότερη τεχνολογία ηλεκτροκίνησης. Με αφετηρία την έννοια της διαδρομής μετάδοσης ισχύος και κίνησης και ιδιαίτερα της ηλεκτρικής αλλά και της υβριδικής ηλεκτρικής διαδρομής ισχύος, αναλύονται τα δομικά της στοιχεία τόσο μεμονωμένα όσο και ως μέρη ενός ευρύτερου συστήματος. Έμφαση δίνεται στο σύστημα αποθήκευσης ενέργειας και στον τελικό μετατροπέα ενέργειας. Απώτερος στόχος είναι ο συνδυασμός της θεωρητικής γνώσης με εργαστηριακό πείραμα και στοιχειώδεις προσομοιώσεις, ώστε να καταστεί δυνατή η σχεδίαση μιας στοιχειώδους ηλεκτρικής διαδρομής μετάδοσης ισχύος και κίνησης (Ηλεκτρικό όχημα).

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να:

- αναγνωρίσουν και να περιγράψουν τη δομή ηλεκτρικών ή υβριδικών οχημάτων
- κατανοούν και να εκτιμούν σωστά τα δεδομένα μιας ηλεκτρικής διαδρομής ισχύος

- υπολογίζουν ζητούμενα μιας ηλεκτρικής διαδρομής ισχύος

- παρουσιάζουν ολοκληρωμένα και ικανοποιητικά ένα αντικείμενο σχετικό με ηλεκτροκίνηση

- αναλύσουν τη δομή ενός ηλεκτροκίνητου οχήματος και να την επανασχεδιάσουν στη βάση νέων δεδομένων

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Επιγραμματικά, το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Ηλεκτρική διαδρομή μετάδοσης ισχύος και κίνησης (ΗΔΜΙΚ) (Δομικά στοιχεία) - Αρχιτεκτονικές δομές Ηλεκτρικών Οχημάτων (ΗΟ) και Υβριδικών Ηλεκτρικών Οχημάτων (ΥΗΟ)

- Σύστημα αποθήκευσης ενέργειας: Είδη πηγών ενέργειας και εφαρμογές τους, Υβριδοποίηση πηγών, Μπαταρίες ΥΤ και χαρακτηριστικά λειτουργίας τους, Υπερπυκνωτές, Εναλλακτικές μορφές ενέργειας (ηλιακή ενέργεια, κυψέλες καυσίμου, σφόνδυλοι υπερυψηλής ταχύτητας)

- Σύστημα φόρτισης: είδη συστημάτων φόρτισης, on και offboard φορτιστές, επίπεδα φόρτισης, Ταχυφορτιστές, αγωγή και ασύρματη φόρτιση, κόστος, Τεχνολογία V2G.

- Σύστημα προώθησης ενέργειας: ισχύς προώθησης, χαρακτηριστικά μετάδοσης κίνησης, ηλεκτρικοί κινητήρες ηλεκτρικών οχημάτων, οδηγοί κινητήρων, κινητήρες in-wheel, αναγεννητική πέδηση.

- Υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα: είδη υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων (micro, mild, full, plug-in), συνδυασμοί διαδρομών ισχύος (σειράς, παράλληλα, σειράς-παράλληλα) τύποι λειτουργίας.

- Σύστημα διαχείρισης ενέργειας σε οχήματα με περισσότερες από μία πηγές ενέργειας. Βασικοί τύποι λειτουργίας. Σχετικοί αλγόριθμοι. Διαχείριση ροής ενέργειας και κατανομή σε περισσότερες από μία πηγές.

- Σχεδίαση λειτουργίας ηλεκτρικών οχημάτων. Απλές εφαρμογές.

- Εργαστηριακές μετρήσεις. Εργαστηριακές μετρήσεις σε ηλεκτρικά οχήματα, υλοποίηση απλής ηλεκτρικής διαδρομής ισχύος.

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας, συζητήσεις, εργαστηριακή εξάσκηση και εκπόνηση εργασιών.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών. Η βαρύτητα του κάθε μέρους θα είναι:

Τελική Γραπτή Εξέταση: 50%, Εργασίες: 50%

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Για τις ανάγκες του μαθήματος θα εκτελεστούν 1-2 εργαστηριακές ασκήσεις στον εργαστηριακό χώρο «Ηλεκτροκίνησης και Ηλεκτρονικών Συστημάτων Οχημάτων». Θα αξιοποιηθούν πρωτότυπες κατασκευές ηλεκτροκίνησης, κελιά και πακέτα μπαταριών ΥΤ, παλμογράφος, πολύμετρα.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- M.Ehsani, Y. Gao, S. Longo and K. Ebrahimi, Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles. 3rd ed., CRC Press, 2019. (ISBN 978-1-1383-3049-8)

- Rodrigo Garcia-Valle, João A. Peças Lopes, (Eds.), Electric Vehicle Integration into Modern Power Networks. Springer Verlag, 2012. (ISBN 978-1-4614-0134-6)

- T. Denton, Electric and Hybrid Vehicles. CRC Press, 2016. (ISBN 978-1-1388-4237-3)

- J. G. Hayes and G. Abas Goodarzi, Electric Powertrain. John Wiley and Sons Ltd, 2018. (ISBN: 978-1-119-06364-3)

- C.D. Rahn and C.-Y. Wang, Battery Systems Engineering. John Wiley and Sons Ltd., 2013. (ISBN: 978-1-1199-7950-0)

- F. M. Jackson, J. Justo, E.-K. Kim, T. D. Do, and J.-W. Jung, "Electric vehicles and smart grid interaction: A review on vehicle to grid and renewable energy sources integration," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 34, pp.501-516, 2014. (<https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.03.031>)

- N. Mohan, T. Undeland and W. Robins, Power Electronics: Converters, Applications, and Design. John Wiley and Sons Inc., 2002. (ISBN: 978-0-471-22693-2)

Ε103. ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Ρομποτικά Συστήματα (Robotic Systems)

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση της αρχιτεκτονικής, της δομής, της λειτουργίας, και των εφαρμογών τυπικών ρομποτικών συστημάτων. Θα αναλυθούν εφαρμογές όπως: συναρμολόγηση, αυτόματος έλεγχος κίνησης, έλεγχος δύναμης, τεχνητή όραση, συνεργαζόμενα ρομπότ, master-slave, εξωσκελετικές διατάξεις, μη ανθρωπομορφικές ρομποτικές δομές, ιατρική μικροχειρουργική, τηλερομποτική, νανορομποτική, ρομποτικά χέρια, ρομποτικά δάκτυλα, ρομποτικά οχήματα, βαδιστικές διατάξεις, κ.λπ. Επιπλέον οι φοιτητές θα αποκτήσουν ευχέρεια στην τροχιακή καθοδήγηση ρομποτικών συστημάτων, στην προσομοίωση και στον προγραμματισμό τους.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Συνιστάται η γνώση Απειροστικού λογισμού, Διανυσματικού λογισμού, Προγραμματισμού, Τεχνικής Μηχανικής, Βασικής Κινηματικής Ανάλυσης και Σύνθεσης Μηχανισμών, Βασικών στοιχείων ηλεκτρικών κινητήρων και ηλεκτροκίνησης, Βασικών στοιχείων υδραυλικών και πνευματικών συστημάτων, Βασικών αρχών Αυτόματου Ελέγχου, Βασικών Ηλεκτρονικών.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν:

- Να κατανοούν και επιλύουν τα προβλήματα που σχετίζονται με την ανάλυση, σχεδίαση και ανάπτυξη ρομποτικών εφαρμογών.

- Να γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τις πιο σύγχρονες έννοιες και τεχνικές στην ρομποτική τεχνολογία.
- Να εφαρμόζουν αποτελεσματικές μεθοδολογίες ανάπτυξης ρομποτικού κώδικα.
- Να αξιολογούν τα υπάρχοντα ρομποτικά συστήματα.
- Να επιλέγουν τα καταλληλότερα ρομποτικά συστήματα σύμφωνα με τις εκάστοτε προδιαγραφές των επιμέρους απαιτήσεων.

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Το περιγράμμα των θεμάτων που καλύπτονται στο μάθημα είναι:

- Ταξινόμηση ρομποτικών συστημάτων
- Ρομποτικοί βραχίονες
- Ρομποτικά δάκτυλα
- Βαδιστικές διατάξεις
- Πολυκατευθυντικοί τροχοί
- Αυτοκαθοδηγούμενα ρομποτικά οχήματα
- Ρομποτική κινηματική
- Ρομποτική δυναμική
- Αντίστροφη κινηματική
- Αντίστροφη δυναμική
- Θεωρία μηχανισμών
- Ενεργοποιητές (ηλεκτρικοί, υδραυλικοί, πνευματικοί)
- Αισθητήρια
- Αυτόματος έλεγχος κίνησης
- Αυτόματος έλεγχος δύναμης
- Αυτόματος έλεγχος ενδοτικότητας
- Τροχιακή καθοδήγηση ρομπότ
- Ρομποτική συναρμολόγηση, RCC
- Συνεργαζόμενα ρομποτικά συστήματα
- Προγραμματισμός ρομπότ
- Τεχνητή όραση
- Νανορομποτική
- Ιατρική Ρομποτική
- Ποικίλες εφαρμογές ρομποτικής
- Πλασματική πραγματικότητα

4. Διδακτική μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων λογισμικού, και εκπόνηση εργασίας. Περιλαμβάνει μεταξύ άλλων προβολή διαφανειών, επίδειξη επιλεγμένων μικροκατασκευών για επισήμανση αξιοσημείωτων ιδεών της ρομποτικής τεχνολογίας, και χρήση διαδικτυακών βοηθημάτων διδασκαλίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών. Μεταξύ των κριτηρίων αξιολόγησης περιλαμβάνεται και η δυνατότητα αναγνώρισης και περιγραφής λειτουργίας/εφαρμογών ρομποτικών συστημάτων καθώς και η δυνατότητα προγραμματισμού αυτών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα. Το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν υπό τη μορφή αδειών χρήσης ανοιχτού κώδικα.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Εισαγωγή στη Ρομποτική, Craig J., 2020, Εκδόσεις Τζιόλα
- Βασικές Αρχές Ρομποτικής, Maja J. Mataric, 2010, Εκδόσεις Κλειδάριθμος
- IEEE Journal of Robotics and Automation
- ASME Journal of Dynamic Systems, Measurement, Control
- International Journal of Robotics Research
- ASME Journal of Mechanical Design

E104. Αντίστροφη Μηχανική - Reverse engineering

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Αντίστροφη Μηχανική (Reverse Engineering).

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να εμβαθύνει στις διαφορετικές μεθοδολογίες της Αντίστροφης Μηχανικής. Το μάθημα θα δώσει στους φοιτητές/τριες την δυνατότητα να εξοικειωθούν με σύγχρονες τεχνικές σχεδιασμού και γρήγορης προτυποποίησης. Επιπλέον οι φοιτητές θα εκπαιδεύονται στον χειρισμό σύγχρονων συσκευών τριδιάστατης αποτύπωσης και εκτύπωσης, όπως τριδιάστατος σαρωτής και τριδιάστατος εκτυπωτής.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα έχουν αποκτήσει τις ακόλουθες δεξιότητες ανά κατηγορία:

Γνώση και κατανόηση

- Κατανόηση των αρχών λειτουργίας σύνθετων μηχανολογικών και ηλεκτρονικών συστημάτων.

- Κατανόηση των ορολογιών που σχετίζονται με τον επανασχεδιασμό (re-engineering), προς τα εμπρός μηχανική (forward engineering) και αντίστροφη μηχανική (reverse engineering).

- Κατανόηση των μεθοδολογιών της Αντίστροφης Μηχανικής.

Γνωστικές δεξιότητες

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να αποσυναρμολογούν μόνοι τους σύνθετα μηχανολογικά συστήματα.

- Να αναγνωρίζουν τα επιμέρους κομμάτια τα οποία απαρτίζουν ένα σύστημα (μηχανολογικό και ηλεκτρονικό).

- Να συντάσσουν τεχνικό φάκελο.

- Να σχεδιάζουν σε τρεις διαστάσεις (3D σχεδιασμός).

- Να χρησιμοποιούν συσκευές ταχείας προτυποποίησης (CMM, 3D εκτυπωτής, 3D σαρωτής).

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

- Εισαγωγή στην μεθοδολογία της αντίστροφης μηχανικής (περιοχές εφαρμογής).

- Κατανόηση των ορολογιών που σχετίζονται με τον επανασχεδιασμό (re-engineering), την προς τα εμπρός μηχανική (forward engineering) και αντίστροφη μηχανική (reverse engineering).

- Όργανα μέτρησης διαστάσεων (μικρόμετρα, κυλινδρόμετρα, παχύμετρα, ραδιόμετρα, σπειρώμετρα).

- Βασικές αρχές μηχανολογικού σχεδιασμού.

- Αποσυναρμολόγηση μηχανολογικών συγκροτημάτων με σκοπό τον καθορισμό των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των υποσυστημάτων τους καθώς επίσης και κατανόηση του τρόπου λειτουργίας τους.

- Σύγχρονες τεχνολογίες 3D σχεδιασμού και γρήγορης παραγωγής πρωτοτύπων (computer aided rapid prototyping) (3D εκτύπωση, 3D σάρωση).

- Αντίστροφη μηχανική σε μηχανολογικές εφαρμογές.

- Αντίστροφη μηχανική σε ηλεκτρονικές εφαρμογές.

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών/τριων συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων λογισμικού (Solidworks) και εκπόνηση εργασίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών/τριων στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών/τριων σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Gupta, S.D., Mukhopadhyay, R., Baranwal, K.C., Bhowmick A. K.: Reverse Engineering of Rubber Products: Concepts, Tools, and Techniques, CRC Press, 2013, ISBN: 978-1-4200-0717

- Eilam, E.: Reversing: secrets of reverse engineering, Wiley Publishing Inc, 2005, ISBN: 0764574817

- Messler, R.WJR: Reverse engineering: Mechanisms, Structures, Systems & Materials, McGraw-Hill Education, 2013, ISBN: 0071825169

E105. Τεχνολογίες συντήρησης - Maintenance

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Τεχνολογίες συντήρησης - Maintenance

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Το μάθημα στοχεύει στην εκμάθηση των σύγχρονων (state-of-the art) προληπτικών και προβλεπτικών μεθόδων και τεχνικών συντήρησης, διαχείρισης συντήρησης, διαγνωστικής βλαβών και των βέλτιστων τεχνικών στο επιστημονικό πεδίο της συντήρησης. Επίσης στοχεύει στην παροχή γνώσεων στους φοιτητές / φοιτήτριες σχετικών με τους μηχανισμούς που επηρεάζουν την ορθή λειτουργία βιομηχανικού εξοπλισμού και διαθεσιμότητα βιομηχανικών εγκαταστάσεων καθώς και την αξιοπιστία.

Μετά το τέλος του μαθήματος ο φοιτητής / φοιτήτρια θα πρέπει να μπορεί:

- να αναγνωρίζει, μοντελοποιεί, προβλέπει και αποτιμά τους μηχανισμούς βλαβών σε συστήματα παραγωγής / βιομηχανικό εξοπλισμό.

- να κατανοεί τη διαδικασία της συντήρησης και αξιοπιστίας σε συνάρτηση με τον κύκλο ζωής προϊόντων.

- να επιλέγει την κατάλληλη και βέλτιστη από πλευράς κόστους στρατηγική συντήρησης, να αναπτύσσει αποδοτικά και οικονομικά προγράμματα συντήρησης και να τα διαχειρίζεται, οργανώνει, αναπτύσσει και συντονίζει.

- να χρησιμοποιεί τις σύγχρονες μεθόδους διαχείρισης συντήρησης.

- να χρησιμοποιεί τη σωστή ορολογία και να κατανοεί τις αντίστοιχες έννοιες για να περιγράψει τις σχετικές με την αξιοπιστία ιδιότητες του συστήματος παραγωγής / βιομηχανικού εξοπλισμού και της οργάνωσης συντήρησης.

- να μπορεί να χαρακτηρίσει την αξιοπιστία του συστήματος κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ως συνάρτηση των μεγεθών αξιοπιστίας, συντήρησης και ασφάλειας.

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

- Αξιοπιστία: έννοια αξιοπιστίας, κατανομές διάρκειας ζωής εξαρτημάτων, ρυθμός βλαβών, μέση τιμή χρόνου μέχρι την εμφάνιση βλάβης (MTTF), σταθεροί και χρονικά μεταβαλλόμενοι ρυθμοί βλαβών, τύποι βλαβών, αλληλεπίδραση μεμονωμένων φορτίων και δυναμικότητας συστήματος.

- Εφεδρεία: ενεργά και stand-by εφεδρικά συστήματα, συνδυασμοί παράλληλων και σειριακών διατάξεων, μέθοδος ελαχίστων διαδρομών και ελαχίστων τομών, φράγματα αξιοπιστίας.

- Συντήρηση: διαθεσιμότητα συστήματος, προληπτική και διορθωτική συντήρηση, περιοδικοί έλεγχοι για μη αντιληπτές βλάβες. Αλληλεπιδράσεις βλαβών και επισκευών: υπολογισμός αξιοπιστίας, διαθεσιμότητας και MTTF με χρήση μαρκοβιανής ανάλυσης.

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών/τριων συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις και εκπόνηση εργασιών.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών/τριων στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Κοντολέων Ι.Μ.: Αξιοπιστία και Ανεκτικότητα Βλαβών Συστημάτων, Εκδόσεις Αϊβάζη, 2000

- Μπακούρος Ι.Α.: Αξιοπιστία και Συντήρηση Τεχνολογικών Συστημάτων, Εκδόσεις Σοφία, 2009

- Ξηρόκωστας Δ.Α.: Επιχειρησιακή Έρευνα: Αντικατάσταση, Συντήρηση, Αξιοπιστία, Εκδόσεις Συμμετρία, 1988

- Mobley, R.K.: An Introduction to Predictive Maintenance, Butterworth-Heinemann, 2002, ISBN: 9780750675314

- O'Connor, P.D.T., Kleyner, A.: Practical Reliability Engineering, Fifth Edition, Wiley, 2012, ISBN: 9780470979822

E106. Συσκευές και διατάξεις βιομηχανικής παραγωγής

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Συσκευές και διατάξεις βιομηχανικής παραγωγής

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7.5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να αποκτήσουν οι φοιτητές τις απαραίτητες γνώσεις για τις πιο συχνά απαντώμενες συσκευές και διατάξεις σε μια τυπική βιομηχανία.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να:

- Γνωρίζουν τα βασικά είδη αντλιών, ανεμιστήρων και συμπιεστών που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία.
- Επιλέξουν το σωστό είδος αντλίας, ανεμιστήρα ή συμπιεστή, ανάλογα με τη βιομηχανική εφαρμογή.
- Γνωρίζουν τις προϋποθέσεις εγκατάστασης και συντήρησης των συσκευών αυτών.
- Γνωρίζουν τα βασικά είδη μετάδοσης κίνησης.
- Έχουν μια συνοπτική εικόνα των διαφόρων ειδών εναλλακτών θερμότητας και των χαρακτηριστικών τους.
- Να έχουν μια ικανοποιητική σφαιρική εικόνα των τυπικών συσκευών και διατάξεων βιομηχανικής παραγωγής.

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

1. Αντλίες
2. Ανεμιστήρες
3. Συμπιεστές
4. Έδραση, ζυγοστάθμιση και συντήρηση αντλιών, ανεμιστήρων και συμπιεστών.
5. Βιομηχανικά Φίλτρα
6. Μετάδοση ισχύος
7. Εναλλάκτες θερμότητας
8. Δοχεία διαστολής, πύεσης και εξομάλυνσης
9. Μετασχηματιστές ισχύος
10. Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής ισχύος
4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις και εκπόνηση εργασιών.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

▪ Michael Volk, "Pump Characteristics and Applications," CRC Press, 2013, ISBN 978-1466563087

▪ Igor J. Karassik, Joseph P. Messina, Paul Cooper, Charles C. Heald, "Pump Handbook," McGraw-Hill Education, 2007, ISBN 978-0071460446.

▪ Frank Bleier, "Fan Handbook," McGraw-Hill Education, 1997, ISBN: 978-0070059337

▪ Tony Giampaolo, "COMPRESSOR HANDBOOK: PRINCIPLES AND PRACTICE," The Fairmont Press, 2013.

▪ Peter R. N. Childs, "Mechanical Design Engineering Handbook," Butterworth-Heinemann, 2018, ISBN 978-0081023679.

▪ Sadik Kakaç, Hongtan Liu, Anchasa Pramuanjaroenkij, "Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design, Third Edition, CRC Press, 2012, ISBN 978-1439849903

▪ Π. Ντοκόπουλος, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών," 2005, Εκδόσεις Ζήτη, ISBN 960-431-943-4

E107. Τεχνολογίες Αιχμής στη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Τεχνολογίες Αιχμής στη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Emerging Technologies in Supply Chain Management).

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να εμβαθύνει στις τεχνολογίες πληροφορικής στη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας που εφαρμόζονται σε σύγχρονες εφοδιαστικές αλυσίδες της νέας ψηφιακής εποχής. Το μάθημα θα παρέχει στους φοιτητές τη δυνατότητα να κατανοήσουν τις σύγχρονες τεχνολογίες που αντιμετωπίζουν τις νέες προκλήσεις και να εμπεδώσουν καλές πρακτικές από τον κόσμο των επιχειρήσεων. Η προσέγγιση της εφοδιαστικής αλυσίδας θα γίνει μέσα από το πρίσμα του μηχανικού, ενώ παράλληλα θα μελετώνται και οι έννοιες της εφοδιαστικής αλυσίδας υπό το πρίσμα των επιχειρησιακών λειτουργιών (operations management) ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του μαθήματος.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να:

- κατανοούν τις βασικές έννοιες στη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας, τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας και τα επίπεδά της
- εφαρμόζουν ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης σε προβλήματα της εφοδιαστικής αλυσίδας
- γνωρίζουν και χρησιμοποιούν τις πιο σύγχρονες έννοιες και τεχνολογίες στην εφοδιαστική αλυσίδα
- γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν εργαλεία λογισμικού που χρησιμοποιούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα
- παρέχουν ολοκλήρωση διαδικασιών και τεχνολογιών στην εφοδιαστική αλυσίδα, χρησιμοποιώντας ολοκληρωμένες λύσεις συγκέντρωσης, αποθήκευσης, επεξεργασίας και παρουσίασης δεδομένων
- κατανοούν και επιλύουν τα προβλήματα που προκύπτουν στην ανάλυση, σχεδίαση και ανάπτυξη εφοδιαστικών αλυσίδων με χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

- Ανάλυση εισαγωγικών εννοιών εφοδιαστικής αλυσίδας και σύγχρονες θεωρίες σχεδίασης και διαχείρισης αλυσίδων εφοδιασμού

- Ποσοτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται σε εφοδιαστικές αλυσίδες (σχεδίαση δικτύου με solver, διαχείριση αποθεμάτων βέλτιστη ποσότητας παραγγελίας, δρομολόγηση οχημάτων)

- Τεχνολογίες Προσομοίωσης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα (Πράκτορες Λογισμικού, Προσομοίωση Διακριτού Χρόνου και Σχεδιασμός Δικτύων Εφοδιαστικής Αλυσίδας)

- Εργαλεία συγκέντρωσης, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάλυσης και οπτικοποίησης δεδομένων

- Τεχνολογίες αυτόνομων οχημάτων σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας

- Τεχνολογίες Warehouse 4.0 με χρήση εφαρμογών Διαχείρισης Αποθηκών, τεχνολογιών RFID

- Τεχνολογίες ηλεκτρονικού εμπορίου και χρήση ERP για ολοκλήρωση διαδικασιών

- Τεχνολογίες Logistics και Last Mile Logistics με χρήση IoT, Cloud Computing

- Τεχνολογίες Blockchain στην εφοδιαστική αλυσίδα για ασφάλεια συναλλαγών, διασφάλιση προέλευσης, διαλειτουργικότητα, χρήση έξυπνων συμβολαίων, παρακολούθηση διαδικασιών σε όλο το μήκος της αλυσίδας αξίας.

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, ανάλυση περιπτώσεων χρήσης από εφοδιαστικές αλυσίδες, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων λογισμικού και εκπόνηση εργασίας σε μία από τις περιπτώσεις χρήσης που παρουσιάζονται.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης και το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν υπό τη μορφή αδειών χρήσης ανοιχτού κώδικα.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Modeling the Supply Chain by Jeremy F. Shapiro.
- Designing and Managing the Supply Chain by D. Simchi-Levi, P. Kaminsky, E. Simchi-Levi.
- Inventory Management and Production Planning and Scheduling by Edward A. Silver, David F. Pyke, and Rein Peterson
- Business Logistics Management by Ronald H. Ballou
- Strategic Logistics Management by D.M. Lambert and J.R. Stock.
- The Management of Business Logistics by J.J. Coyle, E.J. Bardi and C.J. Langley.
- Logistical Management by D.J. Bowersox, D.J. Closs, O.K. Helferich.
- Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operations., S. Chopra, P. Meindl

- Εισαγωγή στην εξόρυξη δεδομένων, 2η Έκδοση, Tan Pang - Ning, Steinbach Michael, Kumar Vipin, Βερύκιος Βασίλειος (επιμέλεια)

- Statistics and Analysis of Scientific Data [electronic resource], Massimiliano Bonamente

Μαθήματα επιλογής 2ου εξαμήνου

E201. Συστήματα αυτοματοποίησης στη βιομηχανία τροφίμων

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Συστήματα αυτοματοποίησης στη βιομηχανία τροφίμων

Εξάμηνο διδασκαλίας: 2ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7.5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να αποκτήσουν οι φοιτητές μια ικανοποιητική εποπτεία των μεθόδων και των συστημάτων αυτοματοποίησης που βρίσκουν εφαρμογή στη βιομηχανία τροφίμων.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν:

- Επαρκή γνώση των μεθόδων και των συστημάτων που χρησιμοποιούνται στην αυτοματοποίηση της βιομηχανίας τροφίμων.

- Επίγνωση των ιδιοτεροτήτων που παρουσιάζει η βιομηχανία τροφίμων.

- Την ικανότητα να επιλέξουν τις κατάλληλες μεθόδους αυτοματοποίησης μιας γραμμής παραγωγής σε βιομηχανία τροφίμων.

- Την ικανότητα να διαβάσουν τα ηλεκτρολογικά σχέδια μιας αυτοματοποιημένης γραμμής παραγωγής της βιομηχανίας τροφίμων.

- Την ικανότητα να εκπονήσουν την αυτοματοποίηση μιας σχετικά απλής γραμμής παραγωγής βιομηχανίας τροφίμων.

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

1. Τι είναι η βιομηχανία τροφίμων. Ιδιαιτερότητες.

2. Ιστορική αναδρομή στην αυτοματοποίηση της βιομηχανίας τροφίμων.

3. Σύγχρονες μέθοδοι και συστήματα αυτοματοποίησης της βιομηχανίας τροφίμων.

- a. Αισθητήρια

- b. Ενεργοποιητές

- c. Συστήματα αποφάσεων

- d. Κλασικός αυτοματισμός

- e. Ο ρόλος της βιομηχανικής πληροφορικής στην αυτοματοποίηση

4. Στοιχεία συστημάτων αυτοματοποίησης

- a. Ταινιόδρομοι

- b. Παλμογενήτριες

- c. Inverter

- d. Κάμερες για ποιοτικό έλεγχο

- e. ServoDrive - Motor

- f. Ζυγαριές ακριβείας με μεταφορική ταινία

- g. Metal Detector

- h. Xray για έλεγχο αντικειμένου μέσα στο προϊόν

- i. PLC

5. Παραδείγματα.

a. Παρουσίαση ενός πλήρους αυτοματισμού γραμμής παραγωγής βιομηχανίας τροφίμων.

b. Επεξήγηση των επιμέρους συστημάτων.

c. Ανάλυση των προϋποθέσεων αυτοματοποίησης.

d. Επεξήγηση των ηλεκτρολογικών σχεδίων.

6. Άσκηση πράξης. Ανάθεση εργασίας αυτοματοποίησης στους φοιτητές.

a. Επεξήγηση των προϋποθέσεων και των ιδιοτεροτήτων.

b. Ανάλυση της άσκησης και αναφορά στα σημεία που πρέπει να προσέξουν οι φοιτητές. Πιθανή εισαγωγή στην επίλυσή της.

c. Επιθεώρηση των λύσεων που κατατέθηκαν από τους φοιτητές, αναφορά στα σημαντικότερα προβλήματα και λάθη που παρουσιάστηκαν.

d. Παρουσίαση πρότυπης λύσης.

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις και εκπόνηση εργασιών.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

■ Προγραμματιζόμενοι ελεγκτές PLC, Collins Denis, εκδ. Τζιόλα

■ Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές, Petruzella Frank D., εκδ. Τζιόλα

■ Λύσεις στον προγραμματισμό και την εγκατάσταση P.L.C., Χρήστος Παπαζαχαρίας, εκδ. Βρεττός

■ Βιομηχανική πληροφορική, King Robert - Eric, Κουμπιάς Σταύρος

■ Π. Ντοκόπουλος, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών," 2005, Εκδόσεις Ζήτη, ISBN 960- 431-943-4

■ Αντωνόπουλος, Κουτουλάκος, Μανίκας, Νικολάου, Ιωάννου, Καζαντζίδης, "Εισαγωγή στους Αυτοματισμούς," Εκδ. Ζαμπάρα, ISBN 978-960-88860-3-2

■ Μουρούτσος Σ., Μάλλιαρης Γ., "Τεχνικό Σχέδιο, μηχανολογικό, ηλεκτρολογικό, σχέδιο βιομηχανικών αυτοματισμών," Εκδ. Τσότρας, ISBN 978-618-5066-53-6

E202. Περιβαλλοντικές Τεχνολογίες

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Περιβαλλοντικές Τεχνολογίες (Environmental Engineering).

Εξάμηνο διδασκαλίας: 1ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι ο φοιτητής να κατανοήσει τις έννοιες της ποιότητας και της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Σκοπός του μαθήματος είναι η επιστημονική εξέταση της ρύπανσης του περιβάλλοντος της περιβαλλοντικής προστασίας καθώς και των τοπικών

περιφερειακών και παγκόσμιας κλίμακας περιβαλλοντικών διαταραχών από ανθρωπογενή κυρίως αίτια, η προσέγγιση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων και η εξοικείωση με τις διαθέσιμες τεχνολογικές επιλογές διαχείρισης αποβλήτων / πόρων έτσι ώστε ο φοιτητής να έχει μία συνολική αντίληψη διαδικασιών και μεθοδολογιών για την εφαρμογή της βέλτιστης λύσης περιβαλλοντικών προβλημάτων και την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:

■ Γνωρίζει και να κατανοεί τις έννοιες της ποιότητας και της ρύπανσης του περιβάλλοντος (ατμόσφαιρα - έδαφος - ύδατα) και των τοπικών, περιφερειακών και παγκόσμιας κλίμακας περιβαλλοντικών διαταραχών, από ανθρωπογενή κυρίως αίτια.

■ Απόκτηση βιωματικής γνώσης σε βασικές έννοιες της περιβαλλοντικής τεχνολογίας για μέτρηση και έλεγχο της ρύπανσης.

■ Κατανοεί και να γνωρίζει τη σημασία των ρυπαντικών παραμέτρων και τις μεθόδους προσδιορισμού

■ Εξοικειωθεί με τις τεχνικές και τεχνολογίες διαχείρισης / επεξεργασίας αποβλήτων.

■ Εξετάζει συγκεκριμένα περιβαλλοντικά προβλήματα, να διακρίνει τα βασικά αίτια και να διαμορφώνει κρίσεις και προβληματισμούς ως προς τις παρούσες μεθόδους αντιμετώπισης και διαχείρισης.

■ Να συνεργαστεί με τους συμφοιτητές του στην παρουσίαση και ανάδειξη περιπτώσεων περιβαλλοντικών προβλημάτων από ανθρωπογενείς κυρίως δραστηριότητες και να προτείνει μεθόδους επίλυσης βάσει των σύγχρονων αντιλήψεων και μέτρων της προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης.

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει το μάθημα είναι:

1. Εισαγωγή στις Περιβαλλοντικές Τεχνολογίες

2. Φυσικοί πόροι και Αειφορία

3. Ατμοσφαιρική ρύπανση, αέριοι ρύποι, αιωρούμενα σωματίδια

4. Ποιότητα αέρα - Έλεγχος της αέριας ρύπανσης - Τεχνολογίες συγκράτησης αιωρούμενων σωματιδίων

5. Ρύπανση νερού

6. Ποιότητα και επεξεργασία βιομηχανικού και πόσιμου νερού

7. Ρύπανση εδαφών

8. Απόβλητα στερεά - υγρά - αέρια

9. Ραδιενέργεια- Ραδιενεργά απόβλητα

10. Ενέργεια και περιβάλλον

11. Ανάλυση Κύκλου Ζωής

12. Εργαλεία περιβαλλοντικής διαχείρισης

13. Περιβάλλον και περιβαλλοντικές επιπτώσεις

14. Εισαγωγή στη σύνταξη τεχνικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Εργαστηριακές ασκήσεις:

1. Μετρήσεις εκπνεόμενων ρύπων από οχήματα διαφόρων τεχνολογιών και καυσίμων με χρήση αναλυτή καυσαερίων

2. Μετρήσεις αιωρούμενων σωματιδίων π.χ. στο campus της Σίνδου χρησιμοποιώντας τη συσκευή DustTrak του Εργαστηρίου Μετρολογίας

3. Μετρήσεις ιοντιζουσών ακτινοβολιών φυσικής και τεχνητής προέλευσης

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων Λογισμικού, hands on εργαστηριακή εκπαίδευση και εκπόνηση εργασίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης. Το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν υπό τη μορφή αδειών χρήσης ανοιχτού κώδικα ή θα γίνει προσπάθεια αγοράς εξειδικευμένου λογισμικού.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική και Επιστήμη, Gilbert M. Masters, Wendell P. Ela, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2018.

- Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική, Κουγκολος Α.Εκδ. Τζιόλα, Θεσσαλονίκη (2018)

- Τεχνική προστασίας περιβάλλοντος - Αρχές Αειφορίας, Μουσιόπουλος Ν, Ντζιαχρήστος Α, Σλίνη Θ. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αποθετήριο Κάλιπος.

E203. Εφαρμοσμένα συστήματα μηχανουργικών κατεργασιών

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Εφαρμοσμένα συστήματα μηχανουργικών κατεργασιών

Εξάμηνο διδασκαλίας: 2ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση βασικών αρχών της θεωρίας και της τεχνολογίας των Μηχανουργικών Κατεργασιών και η εφαρμογή τους στην επίλυση προβλημάτων στην βιομηχανική παραγωγή. Το μάθημα θα δώσει στους φοιτητές/τριες την δυνατότητα να εξοικειωθούν με σύγχρονες τεχνικές σχεδιασμού και κατασκευής παραγωγικών καλουπιών.

Επιπλέον οι φοιτητές/τριες θα εκπαιδευτούν στο χειρισμό εργαλειομηχανών αφαίρεσης υλικού και εργαλειομηχανών διαμορφώσεων.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα είναι σε θέση:

- Να ορίζουν και να περιγράφουν επιστημονικά και τεχνολογικά τις διαδικασίες εκτέλεσης των Μηχανουργικών Κατεργασιών

- Να σχεδιάζουν και να προσδιορίζουν τις παραμέτρους των Μηχανουργικών Κατεργασιών σε επίπεδο παραγωγικής διαδικασίας

- Να επιλύουν προβλήματα που σχετίζονται με τις αντίστοιχες εργαλειομηχανές των Μηχανουργικών Κατεργασιών

- Να σχεδιάζουν καλούπια διαφόρων παραγωγικών μεθόδων (καλούπια χύτευσης, καλούπια βουλκανισμού, καλούπια διαμορφωτικά, καλούπια κοπτικά)

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

- Εισαγωγή στα μηχανουργικά συστήματα και στις μηχανουργικές κατεργασίες. Κατηγοριοποίηση συστημάτων ως προς τον τρόπο λειτουργίας / κατεργασίας. Κατηγοριοποίηση κατεργασιών (αφαίρεσης υλικού, προσθήκης υλικού, διαμόρφωσης υλικού).

- Θεμελιώδεις κανόνες μηχανολογικού σχεδίου.

- Κατεργασίες αφαίρεσης υλικού. Παρουσίαση τρόπου λειτουργίας συμβατικών και σύγχρονων εργαλειομηχανών. Εργαστηριακή διδασκαλία.

- Κατεργασίες διαμόρφωσης υλικού. Παρουσίαση τρόπου λειτουργίας υδραυλικών και κρουστικών πρεσών. Εργαστηριακή διδασκαλία.

- Προγραμματισμός CNC τόρνου. Δημιουργία G-Code με την βοήθεια CAM λογισμικού, εξαγωγή κώδικα και εισαγωγή του στην εργαλειομηχανή.

- Αρχές σχεδιασμού κοπτικών καλουπιών. Χρήση 3D σχεδιαστικού λογισμικού.

- Αρχές σχεδιασμού διαμορφωτικών καλουπιών. Χρήση 3D σχεδιαστικού λογισμικού.

- Αρχές σχεδιασμού καλουπιών χύτευσης (μετάλλου, εποξικών ή πολυουρεθανικών ρητινών και σιλικόνης). Χρήση 3D σχεδιαστικού λογισμικού.

- Αρχές σχεδιασμού καλουπιών βουλκανισμού ελαστομερών (ελαστικού και σιλικόνης).

Χρήση 3D σχεδιαστικού λογισμικού.

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων λογισμικού (Solidworks) και εκπόνηση εργασιών.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Kalpakjian, S., Schmid, S.R. (Επιστ. Επιμέλεια: Μανωλάκος Δημήτριος, Μαρκόπουλος

- Άγγελος: Μηχανουργική Επιστήμη και Τεχνολογία, 7η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2019, ISBN:

978-960-418-726-3

- Kalpakjian, S., Schmid, S.R.: Manufacturing Engineering and Technology, 7th Edition, Pearson Education, Inc, 2014, ISBN: 978-981-06-9406-7

- Suchy, I.: Handbook of Die Design, 2nd Edition, McGraw-Hill Professional, 2005, ISBN: 9780071462716

■ Thompson, S.: Handbook of Mold, Tool and Die Repair Welding, Woodhead Publishing Ltd, 1999, ISBN: 1884207820

■ Boljanovic, V.: Sheet metal forming processes and die design, 2nd Edition, Industrial Press Inc, 2014, ISBN: 978-0-8311-3492-1

Ε204. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ (Process Control).

Εξάμηνο διδασκαλίας: Β

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σε μία εγκατάσταση διεργασιών, παρόλο που ο σχεδιασμός βασίζεται (με κάποιες εξαιρέσεις σε περιπτώσεις ασυνεχών διεργασιών) στη μόνιμη κατάσταση λειτουργίας, είναι πρακτικά αδύνατο να υπάρξει μια τέτοια λειτουργική κατάσταση. Ροές ρευστών, συστάσεις και θερμοκρασίες σε ρεύματα τροφοδοσίας, πιέσεις και θερμοκρασίες σε ρεύματα παροχής θερμαντικών ή ψυκτικών μέσων μπορούν να μεταβάλλονται ανεξέλεγκτα, προκαλώντας αποκλίσεις από τις επιθυμητές τιμές μόνιμης κατάστασης, τόσο σε μεταβλητές που αφορούν στην ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων (συγκεντρώσεις σε ρεύματα παραγωγής), όσο και σε μεταβλητές που άπτονται της ασφάλειας λειτουργίας της εγκατάστασης (θερμοκρασίες, πιέσεις) ή της περιβαλλοντικής ασφάλειας (τιμές ρύπων). Επίσης, σε πολλές περιπτώσεις είναι επιθυμητή η αλλαγή στις συνθήκες λειτουργίας της εγκατάστασης, με άλλα λόγια η μετάβαση από μία μόνιμη κατάσταση σε άλλη (λόγω αλλαγών στις πρώτες ύλες ή στις απαιτήσεις της αγοράς). Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις είναι απαραίτητη η ύπαρξη αυτοματοποιημένων συστημάτων που μετρούν (σε συνεχή βάση) τις τιμές βασικών και διαγνωστικών μεταβλητών και τροποποιούν τις τιμές άλλων μεταβλητών (συνήθως παροχών) με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η ομαλή και ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Σκοπός του μαθήματος του ελέγχου / της ρύθμισης μιας διεργασίας και γενικότερα μίας εγκατάστασης είναι να αναλύσει το τρίπτυχο μέτρηση -- απόφαση - δράση ανάλογα με το πρόβλημα και τη στρατηγική ρύθμισης. Ο στόχος είναι το συνολικό σύστημα, η διεργασία συνδεδεμένη με τον ρυθμιστή, να συμπεριφέρεται κατά έναν επιθυμητό τρόπο σε έναν χρονικό ορίζοντα. Επειδή η ρύθμιση είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη δυναμική συμπεριφορά μίας διεργασίας, δηλαδή με την απόκλιση της συμπεριφοράς από μία επιθυμητή μόνιμη κατάσταση (κατάσταση ισορροπίας) και την επαναφορά της σε αυτή κατά ένα βέλτιστο τρόπο στην ανάλυση αυτή συμπεριλαμβάνονται η μαθηματική μοντελοποίηση και η μελέτη της δυναμικής συμπεριφοράς των διεργασιών.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα αποκτούν:

Γνώσεις:

Κατανόηση των εννοιών του μαθηματικού μοντέλου (χώρου καταστάσεων, συναρτήσεων μεταφοράς,

μη γραμμικού) και της ρύθμισης, όπως και του ρόλου των μεταβλητών, σε συστήματα φυσικών και χημικών διεργασιών.

Κατανόηση των βασικών στοιχείων (είδος, τύπος) των βρόχων ρύθμισης στις διεργασίες.

Κατανόηση της έννοιας του σχεδιασμού ελεγκτών βασιζόμενων στο μαθηματικό μοντέλο της διεργασίας.

Κατανόηση σχημάτων ελέγχου διαφορετικής αρχιτεκτονικής (ανάδραση, πρόδραση, συστοιχία).

Κατανόηση ειδικών δομών ρύθμισης συστημάτων πολλαπλών μεταβλητών στις διεργασίες.

Δεξιότητες

Απόκτηση ευχέρειας υπολογισμού μαθηματικών μοντέλων και κατάταξης των μεταβλητών με σκοπό τη ρύθμιση σε συστήματα διεργασιών.

Απόκτηση ευχέρειας στη γραμμικοποίηση μη γραμμικών μαθηματικών μοντέλων διεργασιών.

Απόκτηση ευχέρειας στη προσομοίωση συστημάτων διεργασιών.

Απόκτηση δεξιοτήτων στον προσδιορισμό των παραμέτρων συμβατικών ελεγκτών.

Απόκτηση δεξιοτήτων στη σύνθεση ελεγκτών υποστηριζόμενων από μαθηματικό μοντέλο.

Απόκτηση δεξιοτήτων στο σχεδιασμό ελεγκτών πρόδρασης, συστοιχίας, ΠΕΠΕ, και ειδικών δομών για απλές διεργασίες.

Μεθοδική καταγραφή, ανάλυση και παρουσίαση αποτελεσμάτων.

Ικανότητες

Ανάλυση, μοντελοποίηση, σχεδιασμός και υλοποίηση σχημάτων ελέγχου για συστήματα διεργασιών και συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

3. Περιεχόμενο του μαθήματος

1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1.1 Οι έννοιες του συστήματος και του μοντέλου

1.2 Ταξινόμηση μεταβλητών

1.3 Η έννοια της ρύθμισης

2. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

2.1 Η διαδικασία μοντελοποίησης

2.2 Διατύπωση μαθηματικού μοντέλου

2.3 Χαρακτηριστικά μαθηματικά μοντέλα διεργασιών

3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΧΩΡΟΥ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

3.1 Εισαγωγή - Ανάλυση Εννοιών

3.2 Γραμμικοποίηση

3.3 Αναγωγή σε μοντέλο χώρου κατάστασης

3.4 Μοντέλα Εισόδου - Εξόδου, υπολογισμός των συναρτήσεων μεταφοράς

3.5 Υπολογισμός απόκρισης συγκεντρωτικού δυναμικού μοντέλου

4. ΚΛΕΙΣΤΟΣ ΒΡΟΧΟΣ

4.1 Εισαγωγή

4.2 Στοιχεία βρόχου ρύθμισης (αισθητήρες, μετατροπείς, ρυθμιστές, τελικά στοιχεία βρόχου ρύθμισης)

4.3 Εύρεση συναρτήσεων μεταφοράς των στοιχείων του βρόχου ρύθμισης και του απλού κλειστού βρόχου ανάδρασης

5. ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ - ΟΛΟΚΛΗΡΩΤΙΚΗ - ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

5.1 Η Δράση του PID Ρυθμιστή

5.2 Επιλογή Παραμέτρων Ρυθμιστών (Tuning ρυθμιστών)

Ημι-εμπειρικές Τεχνικές

1. Τεχνική Ziegler - Nichols

2. Τεχνική Cohen - Coon (Μέθοδος της Καμπύλης Αντίδρασης)

3. Συστηματικές Μέθοδοι

5.3 Εμπειρικές σχέσεις που βασίζονται σε ολοκληρωτικά κριτήρια για διεργασίες που μπορούν να προσεγγισθούν με συναρτήσεις μεταφοράς πρώτης τάξης με νεκρό χρόνο

6. ΣΥΝΘΕΣΗ ΡΥΘΜΙΣΤΩΝ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ (Model based control)

Ευστάθεια, μηδενική μόνιμη απόκλιση, καλύτερη δυνατή δυναμική απόκριση

7. ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΡΟΔΡΑΣΗΣ

7.1 Εισαγωγή στη Ρύθμιση Πρόδρασης

7.2 Ρύθμιση Πρόδρασης / Ανάδρασης

8. ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ

8.1 Εισαγωγή

8.2 Ανάλυση και Σχεδιασμός Ρυθμιστών που Εμπλέκονται σε Ρύθμιση Συστοιχίας

9. ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΕΞΟΔΟΥ (ΠΕΠΕ)

9.1 Εισαγωγή

9.2 Αποκρίσεις συστημάτων ΠΕΠΕ

9.3 Ρύθμιση Συστημάτων Πολλών Μεταβλητών με Ρυθμιστές Μιας Μεταβλητής Εισόδου - Μιας Μεταβλητής Εξόδου

9.4 Ρύθμιση Πολλών Μεταβλητών Εισόδου - Πολλών Μεταβλητών Εξόδου

10. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

10.1 Συστήματα με κοινή τη μεταβλητή χειρισμού

10.2 Συστήματα με κοινή μέτρηση και περισσότερες μεταβλητές χειρισμού

10.3 Ρύθμιση λόγου

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, ασκήσεις πράξης, ολοκληρωμένο παράδειγμα εφαρμογής με χρήση εργαλείων Λογισμικού (MatLab), ανάθεση εργασίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον και το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν από το πρόγραμμα.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. Νταουτίδης Π., Μαστρογεωργόπουλος Σ., Παπαδοπούλου Σ., «Έλεγχος Διεργασιών», Εκδόσεις Τζιόλα, 2014

2. Marlin T.E., "Process Control", McGraw-Hill, second edition, 2000.

3. Chau P.C., "Process Control - A First Course with MATLAB", Cambridge University Press, 2002

4. Corriou J. P., "Process Control - Theory and Applications", Springer, 2010

5. Luyben M. and Luyben W., "Essentials of Process Control", Mc Graw-Hill, 1997

E205. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

1. Ταυτότητα Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (Production Systems).

Εξάμηνο διδασκαλίας: Β

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Το μάθημα στοχεύει στην κατανόηση των διαδικασιών και των θεμελιωδών νόμων των συστημάτων παραγωγής ώστε να γίνει δυνατός ο σχεδιασμός, η ανάλυση, η υλοποίηση, οργάνωση και διοίκηση βιώσιμων, αποδοτικών από πλευράς κόστους και ανταγωνιστικών συστημάτων παραγωγής. Επιπρόσθετα, στοχεύει στην εκμάθηση της οργάνωσης παραγωγής και της εφαρμογής της θεωρίας συστημάτων, όπως επίσης στην χρήση νέων εργαλείων, καθώς και τεχνικών και μοντέλων για τα συστήματα παραγωγής και την οργάνωσή τους. Επίσης, στοχεύει στην παροχή προηγμένης γνώσης στη μοντελοποίηση συστημάτων παραγωγής από το πρίσμα του σχεδιασμού συστημάτων (system design). Επιπρόσθετα, στοχεύει στην παροχή γνώσεων σχετικών με τις εφαρμογές που υποστηρίζονται μέσω υπολογιστή για την οργάνωση και διοίκηση των συστημάτων παραγωγής. Τέλος, στοχεύει στην παροχή γνώσεων για την διοίκηση ολικής ποιότητας. Πραγματικές μελέτες περιπτώσεων θα βοηθήσουν στην κατανόηση και επίλυση πραγματικών προβλημάτων και καταστάσεων σε συστήματα παραγωγής διαφορετικών τομέων (κατασκευαστικό όπως αυτοκινήτων και μετάλλων, αγροτικό, βιομηχανία τροφίμων, εφοδιαστική αλυσίδα, ηλεκτρονικών, μεταξύ άλλων).

Μετά το τέλος του μαθήματος ο φοιτητής / φοιτήτρια θα πρέπει να μπορεί:

- να εξηγήει τα κύρια στοιχεία των συστημάτων παραγωγής και πώς αυτά μπορούν να ενσωματωθούν στρατηγικά στον σχεδιασμό συστημάτων παραγωγής

- να σχεδιάζει, αναπτύσσει, αναλύει, προγραμματίζει, ελέγχει και να βελτιστοποιεί τις διαδικασίες συστημάτων παραγωγής

- να αναλύει και να αποτιμά την επίδοση συστημάτων παραγωγής ιδιαίτερα σε σχέση με τη βιωσιμότητα και το κόστος

- να επιλέγει τους κατάλληλους σχηματισμούς (configurations).

- να κατανοεί την επίδραση των τρεχουσών τεχνικών όπως η ψηφιοποίηση στο μέλλον της παραγωγής

Το μάθημα αποσκοπεί στις παρακάτω γενικές ικανότητες:

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

- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

- Λήψη αποφάσεων
- Διαχείριση χρόνου
- Ομαδική εργασία
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Τήρηση επαγγελματικής δεοντολογίας
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Αυτοαξιολόγηση και κριτική
- 3. Περιεχόμενο του μαθήματος
- Εισαγωγή και θεμελιώδεις έννοιες συστημάτων παραγωγής
- Μέθοδοι πρόβλεψης
- Σχεδιασμός προϊόντων
- Διαχείριση και έλεγχος αποθεμάτων
- Έλεγχος εφοδιασμού
- Λιτή παραγωγή - σύστημα Just in Time
- Ουρές αναμονής
- Χωροθέτηση διαδικασιών και εγκαταστάσεων (facility layout)
- Σχεδιασμός και οργάνωση παραγωγής
- Προγραμματισμός και έλεγχος δυναμικότητας (capacity planning and control)
- Διοίκηση Ολικής Ποιότητας
- Ευέλικτα συστήματα παραγωγής (flexible manufacturing systems)
- Μοντελοποίηση και προσομοίωση βιομηχανικών συστημάτων
- Διαχείριση και έλεγχος συστημάτων αποθήκης
- Computer Integrated Manufacturing
- Πληροφοριακά συστήματα συστημάτων παραγωγής και Cloud Computing
- Βιομηχανικά Δίκτυα Επικοινωνίας - Τύποι Βιομηχανικών Συστημάτων Αυτοματισμού και Ιεραρχία Βιομηχανικών Δικτύων - Επίπεδα Βιομηχανικών Δικτύων (Field, Control και Information Levels-Communication Levels).
- Μέθοδοι Μετάδοσης - Ανταλλαγή Δεδομένων. Πρότυπα - Τεχνολογίες Μετάδοσης Δεδομένων - Ενσύρματη - Ασύρματη Μετάδοση Δεδομένων (Fieldbus, Industrial Ethernet, κ.α.)
- Σύγκριση Βιομηχανικών Δικτύων (Profibus, Controller Area Network-CAN, DeviceNet, Fieldbus, Ethernet-Industrial Ethernet κ.α.).
- 4. Διδακτική Μέθοδος
- Διαλέξεις
- Διαλέξεις με διαδικτυακά εργαλεία
- Ανάθεση εργασίας και παρουσίαση εργασίας
- 5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών
- I. Γραπτή τελική εξέταση
- II. Εκπόνηση ατομικής ή/και ομαδικής εργασίας

Το πλαίσιο στο οποίο αξιολογούνται οι φοιτητές καλύπτει το σύνολο της ύλης που διδάσκεται με όλες τις μεθόδους διδασκαλίας που περιγράφονται αναλυτικά παραπάνω και τα κριτήρια αξιολόγησης ταξινομούνται ως ακολούθως:

 1. Κριτική και συγκριτική προσέγγιση του γνωστικού αντικειμένου της ποιότητας και αξιολόγησης
 2. Βιβλιογραφία και χρήση πηγών

3. Ιστορική αναδρομή και επισκόπηση
 4. Ανάλυση και συμπεράσματα
 5. Καταγραφή προοπτικών
 6. Δομή της επιστημονικής εργασίας και χρήση της γλώσσας
 6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού
 - Εξειδικευμένο Λογισμικό
 - Διαλέξεις με χρήση Powerpoint
 - Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας moodle
 7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία
 - Factory Physics, W. J. Hopp and M.L. Spearman, McGraw-Hill, 2008.
 - Scheduling: Theory, Algorithms and System, M. Pinedo, Springer, 2008;
 - Production and Operations Analysis, 6th Edition, McGraw-Hill/Irwin Series Operations and Decision Sciences, Steven Nahmias, 2008.
 - Operations Management, Stevenson, W.J., 12th Edition. McGraw-Hill Education, 2015.
 - Production Systems Engineering, J. Li and S.M. Meerkov, Springer, 2009.
 - Οργάνωση Παραγωγής και Διοίκηση Εφοδιασμού, 8η Έκδοση, Russell Roberta S.-Bernard W. Taylor
 - Facilities Planning, James A. Tompkins, John A. White, Yavuz A. Bozer, J.M.A. Tanchoco.
 - Product Design and Development, th Edition, K.Ulrich, S. Eppinger.
 - Engineering Design Methods: Strategies for Product Design, 4th Edition, N. Cross, Wiley, 2008.
 - Διοίκηση Παραγωγής και Υπηρεσιών, 1η Έκδοση, 2016, Στειακάκης Εμμανουήλ - Κωφίδης Νίκος
 - Διοίκηση παραγωγικών συστημάτων, Έκδοση: 1η, 2007, Δημητριάδης Σωτήριος Γ. Μιχιώτης Αθανάσιος Ν. - Συναφή επιστημονικά περιοδικά (ενδεικτικά):
 - International Journal of Operations and Production Management, Emerald Publishing
 - Journal of Intelligent Manufacturing Systems, Springer
 - Journal of Computer Integrated Manufacturing, Taylor & Francis
 - European Journal of Operations Research, Elsevier
 - Production, Planning and Control Journal, Taylor & Francis
 - IEEE Industrial Informatics
- E206. Εφαρμοσμένη Πληροφορική και Διαχείριση Μεγάλου Όγκου Δεδομένων
1. Ταυτότητα Μαθήματος
- Τίτλος μαθήματος: Εφαρμοσμένη Πληροφορική και Διαχείριση Μεγάλου Όγκου Δεδομένων (Applied Informatics and Big Data Management)
- Εξάμηνο διδασκαλίας: 2ο
- Ώρες εβδομαδιαίως: 3
- Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες
- Μονάδες ECTS: 7.5
2. Μαθησιακοί Στόχοι:
- Σκοπός του μαθήματος
- Σκοπός του μαθήματος είναι να καλύψει θέματα που αφορούν στην αποθήκευση, διαχείριση και απεικόνιση

δεδομένων καθώς και τεχνικές προγραμματισμού υπολογιστών. Επίσης σκοπός είναι η κατανόηση και εμβάθυνση στις πλέον κατάλληλες και επίκαιρες τεχνικές και η απόκτηση δυνατότητας για σχεδίαση και ανάπτυξη υπολογιστικών εφαρμογών με χρήση μεγάλου όγκου δεδομένων.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να:

- να αποθηκεύουν δεδομένα και μεγάλους όγκους δεδομένων και να παρέχουν διαβαθμισμένη πρόσβαση σε αυτά

- να διαχειρίζονται τα δεδομένα και μεγάλους όγκους δεδομένων ώστε να καθιστούν ευκολότερη την επεξεργασία των δεδομένων από εφαρμογές ανάλυσης δεδομένων

- να κατανοούν τη λειτουργία εφαρμογών ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων

- κατανοούν και επιλύουν τα προβλήματα που προκύπτουν στην ανάλυση, σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογών

- γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τις πιο σύγχρονες έννοιες και τεχνικές, όπως αντικειμενοστρεφή ανάλυση, σχεδίαση και ανάπτυξη

- γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν εργαλεία ανάπτυξης και να υλοποιούν την ανάπτυξη του κώδικα μέσα από τους διαρκείς ελέγχους

- να απεικονίζουν δεδομένα ώστε να καθίσταται ευκολότερη η διαδικασία λήψης απόφασης

- Να αξιολογούν αλλά και να εφαρμόζουν τεχνολογίες πληροφορικής σε επιχειρησιακά προβλήματα

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

- Γλώσσα προγραμματισμού Python για διαχείριση δεδομένων (βασικές αρχές, NumPy, anaconda, pandas, matplotlib, seaborn) και χρήση προγραμμάτων επιστημονικού προσανατολισμού.

- Εισαγωγή στον οδηγούμενο-από-συμβάντα προγραμματισμό για τη σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογών

- Οπτικός προγραμματισμός,

- Βασικές επιλογές διαχείρισης, μεταγλώττισης και εκτέλεσης εφαρμογών, οι μπάρες εργαλείων, επιθεωρητής αντικειμένων, βασικά πλήκτρα, διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογής βήμα-βήμα.

- Η βιβλιοθήκη αντικειμένων και η ιεραρχία της, Βασικές ιδιότητες οπτικών αντικειμένων, Βασικές μέθοδοι οπτικών αντικειμένων, Βασικά συμβάντα οπτικών αντικειμένων.

- Βασικά Αντικείμενα (button, numericUpDown, textbox, ListBox, κλπ).

- Παράθυρα διαλόγου (ιδιότητες, μέθοδοι, συμβάντα, options, λειτουργικότητα)

- Αντικείμενα PictureBox, Υλοποίηση μενού (MenuStrip)

- Δημιουργία νέων φορμών και επικοινωνία τους,

- Αποθήκευση Δεδομένων (SQL, noSQL βάσεις δεδομένων)

- Σχεσιακές βάσεις δεδομένων και χρήση SQL γλώσσας για διαχείριση των δεδομένων

- Μη-σχεσιακές βάσεις δεδομένων και διαχείριση δεδομένων με χρήση μη-σχεσιακών βάσεων

- Εισαγωγή σε τεχνολογίες δομημένων περιγραφικών δεδομένων (XML)

- Web-based Εφαρμογές (αρχιτεκτονικές δύο και τριών επιπέδων)

- Εφαρμογές τύπου server-client για ανάπτυξη εφαρμογών

- Εφαρμογές τριών επιπέδων για ανάπτυξη εφαρμογών με χρήση framework

- Εφαρμογές δημιουργίας dashboards για απεικόνιση δεδομένων ενδεικτικά αναφέρεται Node-red

- Εφαρμογές Διαχείρισης Μεγάλου Όγκου Δεδομένων (ELKStack)

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτική εξάσκηση με χρήση εργαλείων λογισμικού και εκπόνηση εργασιών.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης και το λογισμικό και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν παρέχονται δωρεάν υπό τη μορφή αδειών χρήσης ανοιχτού κώδικα.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Εισαγωγή στον Προγραμματισμό με Αρωγό τη Γλώσσα Python, Γεώργιος Μανής, ΣΕΑΒ

- Βάσεις Δεδομένων: Σύγχρονη Διαχείριση, 11 Έκδοση, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 50656016, Έκδοση: 11η/2017, Συγγραφείς: Hoffer J., Ramesh V., Topi H., Μιχαήλ Βαϊτίης - Ευαγγελία Καβακλή (επιμέλεια), ISBN: 978-960-418-502-3, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

- MicrosoftvisualC# 2008, Βήμα Βήμα, John Sharp, Εκδόσεις Κλειδάριθμος ΕΠΕ

- MicrosoftvisualC# 2005 Express Edition, Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα τώρα, Patrice Pelland, Εκδόσεις Κλειδάριθμος

- Εισαγωγή στην εξόρυξη δεδομένων, 2η Έκδοση, TanPang - Ning, Steinbach Michael, Kumar Vipin, Βερούκιος Βασίλειος (επιμέλεια)

- Ανάλυση και Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων, 5η Έκδοση, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 33155341, Hoffer-Valacich-George, ISBN: 978-960-418-449-1, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

Συμπληρωματική προτεινόμενη βιβλιογραφία

- Learn Visual C# 2019 Edition: A Step-By-Step Programming Tutorial, by Philip Conrod (Author), Lou Tylee (Author)

- Visual C# and Databases - 2019 Edition: A Step-By-Step Database Programming Tutorial using Visual Studio 2019 Kindle Edition, by Philip Conrod and Lou Tylee

E207. Βιοϊατρική Τεχνολογία**1. Ταυτότητα Μαθήματος**

Τίτλος μαθήματος: Βιοϊατρική Τεχνολογία (Biomedical Technology)

Εξάμηνο διδασκαλίας: 2ο

Ώρες εβδομαδιαίως: 3

Εκπαιδευτικός φόρτος: 190 ώρες

Μονάδες ECTS: 7,5

2. Μαθησιακοί Στόχοι:

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισηγηθεί την επισημονική περιοχή της βιοϊατρικής τεχνολογίας και να εμβυθύνει στα πεδία που άπτονται τόσο στον τομέα του αυτομάτου ελέγχου και της διαχείρισης των βιολογικών σημάτων όσο και στον τομέα της υποστήριξης της λήψης αποφάσεων, της οργάνωσης, του σχεδιασμού, του ποιοτικού ελέγχου και της διασφάλισης ποιότητας της βιοϊατρικής μηχανικής και τεχνολογίας.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να:

- αναγνωρίζουν την προέλευση και τα μετρούμενα μεγέθη των βιολογικών σημάτων καθώς και τις κατηγορίες τους,

- γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν μετρητικά διαγνωστικά συστήματα,

- γνωρίζουν και να αξιολογούν τη σύγχρονη τεχνολογία θεραπείας και αποκατάστασης,

- γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τις πιο σύγχρονες έννοιες και τεχνικές υποστήριξης λήψης ιατρικής απόφασης,

- γνωρίζουν τις σύγχρονες τάσεις, τα προβλήματα, καθώς και τη διαχείριση και ασφάλεια του βιοϊατρικού εξοπλισμού,

- αξιολογούν την ποιότητα των διαδικασιών και των προϊόντων βιοϊατρικής μηχανικής.

3. Αντικείμενο του μαθήματος

Τα θέματα που καλύπτει είναι:

- Βιολογικά σήματα: ορισμός, είδη, προέλευση.

- Μετρούμενα μεγέθη βιοσημάτων: ταξινόμηση, κατηγορίες.

- Λήψη και επεξεργασία βιοσημάτων: αισθητήρες, διατάξεις ενίσχυσης, θόρυβος, A/D και D/A μετατροπείς, τροφοδοτικά.

- Διαγνωστική *in vivo* και *in vitro*: συσκευές απαγωγής βιοσημάτων, διατάξεις ιατρικής απεικόνισης, αναλυτές δειγμάτων, φυγοκεντρητές, συσκευές ηλεκτροφόρησης.

- Τεχνολογία εντατικής ιατρικής και χειρουργείου:

συσκευές εξωσωματικής κυκλοφορίας, μηχανήματα υποστήριξης ζωτικών λειτουργιών.

- Θεραπευτική τεχνολογία: laser, ηλεκτροθεραπευτικές διατάξεις, ακτινοθεραπεία.

- Τεχνολογία αποκατάστασης: εμφυτεύσιμα συστήματα, τεχνητά μέλη και όργανα.

- Κλινική Μηχανική: τεχνολογία και τεχνικές υποστήριξης λήψης ιατρικής απόφασης.

- Σύγχρονες τάσεις και προβλήματα της βιοϊατρικής τεχνολογίας.

- Εφαρμογή της βιοϊατρικής τεχνολογίας: Οργάνωση, σχεδιασμός και όρια.

- Διαχείριση βιοϊατρικού εξοπλισμού.

- Ποιοτικός έλεγχος και διασφάλιση ποιότητας βιοϊατρικής μηχανικής και τεχνολογίας.

- Θέματα ασφάλειας εξοπλισμού.

4. Διδακτική Μέθοδος

Η εκπαίδευση των φοιτητών συνδυάζει διαλέξεις, συζητήσεις, και εκπόνηση εργασίας.

5. Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών

Η αξιολόγηση των φοιτητών στηρίζεται στην τελική γραπτή εξέταση και στις εργασίες που θα παραδώσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μέρος της βαθμολογίας θα αποτελεί και η παρουσίαση των εργασιών.

6. Απαιτήσεις εξοπλισμού - λογισμικού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την εκπαίδευση των φοιτητών σε εργαστηριακό περιβάλλον παρέχεται από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης.

7. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Clark John W. Jr., Neuman Michael R., Olson Walter H., Ιατρική Οργανολογία -Εφαρμογή και σχεδιασμός, Γ.ΠΑΡΙΚΟΣ & ΣΙΑ ΕΕ, 2004.

- Σεργιάδης Γεώργιος Δ., Βιοϊατρική τεχνολογία, UNIVERSITY STUDIO PRESS, 2009.

- Κουτσούρης Διονύσης - Δημήτρης, Παυλόπουλος Σωτήρης Α., Πρέντζα Ανδριάννα Α., Εισαγωγή στη βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ, 2003.

- Καρπούζου Λ. - Αποστολίδης Χ., Θεσμικές και λειτουργικές διαστάσεις της διαχείρισης των ιατροτεχνολογικών προϊόντων, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ, 2013.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Θεσσαλονίκη, 28 Ιανουαρίου 2021

Ο Πρόεδρος

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΪΣΗΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

Το Εθνικό Τυπογραφείο αποτελεί δημόσια υπηρεσία υπαγόμενη στην Προεδρία της Κυβέρνησης και έχει την ευθύνη τόσο για τη σύνταξη, διαχείριση, εκτύπωση και κυκλοφορία των Φύλλων της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ), όσο και για την κάλυψη των εκτυπωτικών - εκδοτικών αναγκών του δημοσίου και του ευρύτερου δημόσιου τομέα (ν. 3469/2006/Α' 131 και π.δ. 29/2018/Α' 58).

1. ΦΥΛΛΟ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΦΕΚ)

- Τα **ΦΕΚ σε ηλεκτρονική μορφή** διατίθενται δωρεάν στο **www.et.gr**, την επίσημη ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου. Όσα ΦΕΚ δεν έχουν ψηφιοποιηθεί και καταχωριστεί στην ανωτέρω ιστοσελίδα, ψηφιοποιούνται και αποστέλλονται επίσης δωρεάν με την υποβολή αίτησης, για την οποία αρκεί η συμπλήρωση των αναγκαίων στοιχείων σε ειδική φόρμα στον ιστότοπο **www.et.gr**.
- Τα **ΦΕΚ σε έντυπη μορφή** διατίθενται σε μεμονωμένα φύλλα είτε απευθείας από το Τμήμα Πωλήσεων και Συνδρομητών, είτε ταχυδρομικά με την αποστολή αιτήματος παραγγελίας μέσω των ΚΕΠ, είτε με ετήσια συνδρομή μέσω του Τμήματος Πωλήσεων και Συνδρομητών. Το κόστος ενός ασπρόμαυρου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,00 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,20 €. Το κόστος ενός έγχρωμου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,50 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,30 €. Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. διατίθεται δωρεάν.

• Τρόποι αποστολής κειμένων προς δημοσίευση:

- Α. Τα κείμενα προς δημοσίευση στο ΦΕΚ, από τις υπηρεσίες και τους φορείς του δημοσίου, αποστέλλονται ηλεκτρονικά στη διεύθυνση **webmaster.et@et.gr** με χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής και χρονοσήμανσης.
- Β. Κατ' εξαίρεση, όσοι πολίτες δεν διαθέτουν προηγμένη ψηφιακή υπογραφή μπορούν είτε να αποστέλλουν ταχυδρομικά, είτε να καταθέτουν με εκπρόσωπό τους κείμενα προς δημοσίευση εκτυπωμένα σε χαρτί στο Τμήμα Παραλαβής και Καταχώρισης Δημοσιευμάτων.

- Πληροφορίες, σχετικά με την αποστολή/κατάθεση εγγράφων προς δημοσίευση, την ημερήσια κυκλοφορία των Φ.Ε.Κ., με την πώληση των τευχών και με τους ισχύοντες τιμοκαταλόγους για όλες τις υπηρεσίες μας, περιλαμβάνονται στον ιστότοπο (**www.et.gr**). Επίσης μέσω του ιστότοπου δίδονται πληροφορίες σχετικά με την πορεία δημοσίευσης των εγγράφων, με βάση τον Κωδικό Αριθμό Δημοσιεύματος (ΚΑΔ). Πρόκειται για τον αριθμό που εκδίδει το Εθνικό Τυπογραφείο για όλα τα κείμενα που πληρούν τις προϋποθέσεις δημοσίευσης.

2. ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ - ΕΚΔΟΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ

Το Εθνικό Τυπογραφείο ανταποκρινόμενο σε αιτήματα υπηρεσιών και φορέων του δημοσίου αναλαμβάνει να σχεδιάσει και να εκτυπώσει έντυπα, φυλλάδια, βιβλία, αφίσες, μπλοκ, μηχανογραφικά έντυπα, φακέλους για κάθε χρήση, κ.ά.

Επίσης σχεδιάζει ψηφιακές εκδόσεις, λογότυπα και παράγει οπτικοακουστικό υλικό.

Ταχυδρομική Διεύθυνση: Καποδιστρίου 34, τ.κ. 10432, Αθήνα

ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ: 210 5279000 - fax: 210 5279054

ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΚΟΙΝΟΥ

Πωλήσεις - Συνδρομές: (Ισόγειο, τηλ. 210 5279178 - 180)

Πληροφορίες: (Ισόγειο, Γρ. 3 και τηλεφ. κέντρο 210 5279000)

Παραλαβή Δημ. Ύλης: (Ισόγειο, τηλ. 210 5279167, 210 5279139)

Ωράριο για το κοινό: Δευτέρα ως Παρασκευή: 8:00 - 13:30

Ιστότοπος: **www.et.gr**

Πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία του ιστότοπου: **helpdesk.et@et.gr**

Αποστολή ψηφιακά υπογεγραμμένων εγγράφων προς δημοσίευση στο ΦΕΚ: **webmaster.et@et.gr**

Πληροφορίες για γενικό πρωτόκολλο και αλληλογραφία: **grammateia@et.gr**

Πείτε μας τη γνώμη σας,

για να βελτιώσουμε τις υπηρεσίες μας, συμπληρώνοντας την ειδική φόρμα στον ιστότοπό μας.

