



# ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

4 Μαρτίου 2024

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 1454

## ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 5392

**Επικαιροποίηση Κανονισμού Λειτουργίας του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) των Σχολών Μηχανολόγων Μηχανικών, Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Μεταλλειολόγων-Μεταλλουργών Μηχανικών, Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών και Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, με τίτλο «Συστήματα Αυτοματισμού (Automation Systems)».**

Η ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ ΤΟΥ  
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ

Έχοντας υπόψη:

1. Τον ν. 4957/2022 «Νέοι ορίζοντες στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα: Ενίσχυση της ποιότητας, της λειτουργικότητας, και της σύνδεσης των Α.Ε.Ι. με την κοινωνία και λοιπές διατάξεις» (Α' 141), ιδίως την περ. β της παρ. 4 του άρθρου 16, την περ. γ της παρ. 2 του άρθρου 79 και το άρθρο 80.

2. Την περ. θ της παρ. 2 του άρθρου 5 του ν. 3469/2006 «Εθνικό Τυπογραφείο, Εφημερίς της Κυβερνήσεως και λοιπές διατάξεις» (Α' 131).

3. Το άρθρο 90 του Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα (π.δ. 63/2005, Α' 98), όπως διατηρήθηκε σε ισχύ με την περ. 22 του άρθρου 119 του ν. 4622/2019 (Α' 133).

4. Το π.δ. 75/2013 «Ίδρυση Σχολών στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο» (Α' 119).

5. Την απόφαση της 12ης/18-12-2023 συνεδρίαση της Συγκλήτου θέμα 1.1.α «Ανασυγκρότηση της Συγκλήτου για το ακαδημαϊκό έτος 2023-24».

6. Την υπ' αρ. 33051/22-6-2018 (Β' 2819) απόφαση που αφορά στην επανίδρυση του ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού».

7. Την υπ' αρ. 33067/22-6-2018 (Β' 2791) απόφαση που αφορά στην έγκριση Κανονισμού Λειτουργίας του ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού».

8. Την απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών (συνεδρίαση 11-12-2023) του ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού» σχετικά με την επικαιροποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας του.

9. Την από 13-12-2023 απόφαση της Γενικής Συνέλευσης της επισπεύδουσας Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών σχετικά με την επικαιροποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας του ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού».

10. Την από 29-12-2023 απόφαση της Επιτροπής Μεταπτυχιακών Σπουδών, που αφορά στην εκπόνηση πρότυπου σχεδίου Κανονισμού λειτουργίας προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών.

11. Την από 29-12-2023 εισήγηση της Επιτροπής Μεταπτυχιακών Σπουδών (συνεδρίαση 6η/2023) σχετικά με την έγκριση του Κανονισμού Λειτουργίας του ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού».

12. Την εισήγηση του Πρύτανη.

13. Το γεγονός ότι με την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζει:

Εγκρίνει:

Την επικαιροποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) των Σχολών Μηχανολόγων Μηχανικών, Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Μεταλλειολόγων-Μεταλλουργών Μηχανικών, Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών και Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, με τίτλο «Συστήματα Αυτοματισμού (Automation Systems)», ως ακολούθως:

**ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

**ΤΟΥ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ (ΕΜΠ) ΜΕ ΤΙΤΛΟ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ (AUTOMATION SYSTEMS)»**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α: ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

Άρθρο 1

«Σκοπός των ΔΠΜΣ»

Με αφητηρία τη διακεκριμένη θέση που κατέχει στο διεθνή χώρο ως έγκριτο δημόσιο πανεπιστήμιο, το οποίο προάγει τις επιστήμες και την τεχνολογία, το ΕΜΠ οργανώνει και λειτουργεί Διατμηματικά ή Διδρυματικά

Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) ώστε να προάγεται η διεπιστημονικότητα. Τα ΔΠΜΣ του ΕΜΠ οδηγούν στην απόκτηση Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ).

Το ΔΜΣ ισοδυναμεί κατά αναλογία με τη διάρκειά του με 90 πιστωτικές μονάδες, για τα ΔΠΜΣ διάρκειας τριών (3) ακαδημαϊκών εξαμήνων ή 120 πιστωτικές μονάδες (ECTS) για τα ΔΠΜΣ διάρκειας τεσσάρων (4) ακαδημαϊκών εξαμήνων.

Το ΔΜΣ είναι τίτλος ειδίκευσης, είναι ισότιμο προς πτυχίο Master of Science και αποτελεί δεύτερο μεταπτυχιακό τίτλο για τους διπλωματούχους ενιαίων αδιάσπαστων 5ετών σπουδών, όπως οι μηχανικοί. Το ΔΜΣ αποδεικνύει γνώση στη συγκεκριμένη διεπιστημονική γνωστική περιοχή κάθε ΔΠΜΣ. Η απόκτηση ΔΜΣ δεν συνεπάγεται την απόκτηση του βασικού Διπλώματος του ΕΜΠ.

Στόχοι των ΔΠΜΣ του ΕΜΠ είναι η ανταπόκριση στις τρέχουσες και μελλοντικές αναπτυξιακές ανάγκες, αλλά και στις τεκμηριωμένες ερευνητικές επιλογές, η συνεκτικότητα και το επιστημονικό βάθος, καθώς και η διατήρηση και ενίσχυση της ποιότητας και της διεθνούς αναγνώρισης των χορηγούμενων από το ΕΜΠ τίτλων σπουδών.

Κάθε ΔΠΜΣ του Ιδρύματος:

α) Υπηρετεί τους στόχους και τις στρατηγικές επιλογές του Ιδρύματος για τις παρεχόμενες από αυτό μεταπτυχιακές σπουδές υψηλής στάθμης,

β) διατηρεί την αρχή της διεπιστημονικότητας και διατηρησιμότητας των ΠΜΣ του ΕΜΠ, τα οποία οδηγούν στην απόκτηση Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ),

γ) εμπίπτει στο γνωστικό πεδίο της Σχολής ή των Σχολών από τις οποίες προσφέρεται, και

δ) δεν έχει σημαντικές επικαλύψεις με υπάρχοντα προγράμματα/υπάρχουσες κατευθύνσεις μεταπτυχιακών σπουδών του ΕΜΠ ή με δράσεις που στοχεύουν στην επαγγελματική κατάρτιση ή τη δια βίου μάθηση.

## Άρθρο 2

### «Αρμόδια όργανα/διοίκηση προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών»

Αρμόδια όργανα που διέπουν την ίδρυση, οργάνωση, λειτουργία και διαχείριση των ΔΠΜΣ, σύμφωνα με το άρθρο 81 παρ. 1 του ν. 4957/22 είναι τα ακόλουθα:

α) Η Σύγκλητος του ΕΜΠ

β) Η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών (ΕΠΣ) του ΔΠΜΣ

γ) Η Συντονιστική Επιτροπή (ΣΕ) του ΔΠΜΣ

δ) Ο Διευθυντής Σπουδών του ΔΠΜΣ

α) Η Σύγκλητος του ΕΜΠ είναι το αρμόδιο όργανο για τα θέματα ακαδημαϊκού, διοικητικού, οργανωτικού και οικονομικού χαρακτήρα των ΔΠΜΣ και έχει τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

i. Εγκρίνει την ίδρυση ή την τροποποίηση της απόφασης ίδρυσης του Διατηρητικού, Διιδρυματικού και κοινού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ), καθώς και το περιεχόμενο των προγραμμάτων αυτών,

ii. εγκρίνει ή τροποποιεί τους εσωτερικούς κανονισμούς λειτουργίας των ΠΜΣ,

iii. εγκρίνει την παράταση της χρονικής διάρκειας της λειτουργίας των ΠΜΣ,

iv. εγκρίνει τη σύναψη συνεργασιών με ιδρύματα της ημεδαπής ή αλλοδαπής ή ερευνητικά κέντρα - ινστιτούτα και τεχνολογικούς φορείς του άρθρου 13Α του ν. 4310/2014 (Α' 258) για την οργάνωση κοινών προγραμμάτων σπουδών, δεύτερου κύκλου, καθώς και τα πρωτόκολλα για ακαδημαϊκή ή ερευνητική συνεργασία με φορείς της ημεδαπής ή αλλοδαπής,

v. συγκροτεί την Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών του Ιδρύματος, κατόπιν πρότασης των Κοσμητειών των Σχολών του Ιδρύματος,

vi. συγκροτεί την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, σε περίπτωση διατηρηματικών ή διιδρυματικών ή κοινών ΠΜΣ,

vii. αποφασίζει την κατάργηση των ΔΠΜΣ που προσφέρονται από το ΕΜΠ,

viii. ασκεί όσες αρμοδιότητες σχετικά με τα ΔΠΜΣ δεν ανατίθενται από το νόμο ειδικώς σε άλλα όργανα,

Συγκροτείται Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΕΜΣ) σύμφωνα με το άρθρο 79 του ν. 4957/2022.

Η ΕΜΣ του ΕΜΠ έχει συμβουλευτικό προς τη Σύγκλητο χαρακτήρα και είναι αρμόδια για την εποπτεία και το γενικότερο συντονισμό των μεταπτυχιακών σπουδών του Ιδρύματος.

Η Επιτροπή αποτελείται από ένα (1) μέλος Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού (Δ.Ε.Π.) από κάθε Σχολή του Α.Ε.Ι., ένα (1) μέλος που προέρχεται από τις κατηγορίες μελών Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.), Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (Ε.ΔΙ.Π.), και Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (Ε.Τ.Ε.Π.) του Α.Ε.Ι. και τον Αντιπρύτανη, που είναι αρμόδιος για ακαδημαϊκά θέματα, ως Πρόεδρος. Τα μέλη της Επιτροπής έχουν εμπειρία στην οργάνωση και συμμετοχή σε προγράμματα σπουδών δεύτερου κύκλου σπουδών. Η θητεία της Επιτροπής είναι δύο (2) ακαδημαϊκά έτη.

Η Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών:

i. Υποβάλλει τη γνώμη της για την ίδρυση νέων προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών ή την τροποποίηση των ήδη λειτουργούντων προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών, μετά από αξιολόγηση των αιτημάτων των Γενικών Συνελεύσεων (ΓΣ) των Σχολών για την ίδρυση νέων προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών, των σχετικών εκθέσεων σκοπιμότητας και βιωσιμότητάς τους και την κοστολόγηση της λειτουργίας του ΠΜΣ, καθώς και τη δυνατότητα αναπομπής τους, αν η εισήγηση δεν είναι επαρκώς αιτιολογημένη ή οι συνοδευτικές εκθέσεις δεν είναι πλήρεις,

ii. καταρτίζει σχέδιο Κανονισμού για προγράμματα δεύτερου και τρίτου κύκλου σπουδών του Ιδρύματος και το υποβάλλει στην Σύγκλητο,

iii. εκπονεί πρότυπο σχέδιο Κανονισμού λειτουργίας προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών,

iv. ελέγχει την τήρηση των Κανονισμών λειτουργίας των προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών,

v. παρακολουθεί την εφαρμογή της νομοθεσίας, του Κανονισμού και των αποφάσεων των οργάνων διοίκησης του Ιδρύματος από τα προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών,

vi. παρακολουθεί την εφαρμογή της διαδικασίας απαλλαγής από την υποχρέωση καταβολής τελών φοίτησης.

β) Η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών (ΕΠΣ), η οποία στα διατμηματικά, τα διδρυματικά και κοινά ΠΜΣ ασκεί τις αρμοδιότητες της ΓΣ της Σχολής. Η ΕΠΣ αποτελείται από μέλη ΔΕΠ των συνεργαζόμενων Σχολών και συγκροτείται με απόφαση Συγκλήτου του ΕΜΠ με διετή θητεία, κατόπιν εισήγησης των ΓΣ των συνεργαζόμενων Σχολών ή αρμοδίων οργάνων των συνεργαζόμενων φορέων σύμφωνα με όσα καθορίζονται στο Ειδικό Πρωτόκολλο Συνεργασίας του ΔΠΜΣ. Εάν στο ΔΠΜΣ συμμετέχουν και άλλοι φορείς (σύμφωνα με την παρ. 6 του άρθρου 80), μετέχει ως μέλος της Επιτροπής τουλάχιστον ένας (1) εκπρόσωπος από κάθε συνεργαζόμενο φορέα. Με απόφαση της ΕΠΣ δύναται να συγκροτείται Συντονιστική Επιτροπή (ΣΕ) με διετή θητεία, στην οποία μετέχουν υποχρεωτικά ο Διευθυντής του ΠΜΣ και τέσσερα από τα μέλη της ΕΠΣ.

Στην ΕΠΣ και τη ΣΕ δύναται να συμμετέχουν Ομότιμοι Καθηγητές των συνεργαζόμενων Σχολών, εφόσον παρέχουν διδακτικό έργο στο ΔΠΜΣ.

Στις συνεδριάσεις της ΕΠΣ συμμετέχει το μέλος της Γραμματείας της επισπεύδουσας Σχολής το οποίο έχει αναλάβει τη γραμματειακή υποστήριξη του ΔΠΜΣ και μεριμνά για την σύνταξη του πρακτικού των συνεδριάσεων.

Με βάση τα πορίσματα των απολογισμών και των ετησίων διαδικασιών αξιολόγησης των ΔΠΜΣ του ΕΜΠ και τις εξελίξεις της επιστήμης και της τεχνολογίας, η ΕΠΣ κάθε ΔΠΜΣ αποφασίζει για όλα τα εκπαιδευτικά και ερευνητικά θέματα, με γνώμονα την προσπάθεια συνεχούς βελτίωσης του περιεχομένου, της ποιότητας σπουδών και της γενικότερης λειτουργίας και ανάπτυξης του προγράμματος.

Η ΕΠΣ ασκεί τις αρμοδιότητες σε θέματα οργάνωσης, διοίκησης και διαχείρισης του ΔΠΜΣ σύμφωνα με την παρ. 2 και 3 του άρθρου 82 (στην περίπτωση που δεν υφίσταται Συντονιστική Επιτροπή (ΣΕ) του ν. 4957/2022, ως εξής:

i. Συγκροτεί Επιτροπές για την αξιολόγηση των αιτήσεων των υποψήφιων μεταπτυχιακών φοιτητών και εγκρίνει την εγγραφή αυτών στο ΔΠΜΣ,

ii. αναθέτει το διδακτικό έργο στους διδάσκοντες του ΔΠΜΣ, λαμβάνοντας υπόψη τις εισηγήσεις των ΓΣ της επισπεύδουσας και κάθε συμμετέχουσας στο ΔΠΜΣ Σχολής,

iii. εισηγείται προς τη Γενική Συνέλευση της επισπεύδουσας Σχολής την τροποποίηση της απόφασης ίδρυσης του ΔΠΜΣ, καθώς και την παράταση της διάρκειας του ΔΠΜΣ,

iv. συγκροτεί εξεταστικές επιτροπές για την εξέταση των διπλωματικών εργασιών των μεταπτυχιακών φοιτητών και ορίζει τον επιβλέποντα ανά εργασία,

v. διαπιστώνει την επιτυχή ολοκλήρωση της φοίτησης, προκειμένου να απονεμηθεί ο τίτλος του ΔΠΜΣ,

vi. εγκρίνει τον απολογισμό του ΔΠΜΣ, κατόπιν εισήγησης της ΣΕ σε περίπτωση που υφίσταται,

vii. Με απόφαση της ΕΠΣ οι αρμοδιότητες των περ. i) και iv) δύναται να μεταβιβάζονται στη ΣΕ του ΔΠΜΣ,

γ) Η ΣΕ δύναται να συγκροτείται με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ με διετή θητεία. Απαρτίζεται από τον Διευθυντή του ΔΠΜΣ και τέσσερα από τα μέλη της ΕΠΣ. Η σύνθεση των μελών της ΣΕ καθορίζεται στο Ειδικό Πρωτόκολλο Συνεργασίας,

Η ΣΕ, όταν υφίσταται, σύμφωνα με την παρ. 3 του άρθρου 82, είναι αρμόδια για την παρακολούθηση και τον συντονισμό λειτουργίας του προγράμματος και ιδίως:

i. καταρτίζει τον αρχικό ετήσιο προϋπολογισμό του ΠΜΣ και τις τροποποιήσεις του, εφόσον το ΔΠΜΣ διαθέτει πόρους σύμφωνα με το άρθρο 84 του ν. 4957/2022, και εισηγείται την έγκρισή του προς την Επιτροπή Ερευνών του Ειδικού Λογαριασμού Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.),

ii. καταρτίζει αναλυτικό απολογισμό του ερευνητικού και εκπαιδευτικού έργου του ΔΠΜΣ, καθώς και των λοιπών δραστηριοτήτων του, με στόχο την αναβάθμιση των σπουδών, την καλύτερη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού, τη βελτιστοποίηση των υφιστάμενων υποδομών και την κοινωνικά επωφελή χρήση των διαθέσιμων πόρων του ΔΠΜΣ, και εισηγείται την έγκρισή του προς την ΕΠΣ,

iii. εγκρίνει τη διενέργεια δαπανών του ΔΠΜΣ,

iv. εγκρίνει τη χορήγηση υποτροφιών, ανταποδοτικών ή μη, σύμφωνα με όσα ορίζονται στην απόφαση ίδρυσης του ΔΠΜΣ και τον Κανονισμό μεταπτυχιακών και διδακτορικών σπουδών,

v. εισηγείται προς την ΕΠΣ την κατανομή του διδακτικού έργου, καθώς και την ανάθεση διδακτικού έργου στις κατηγορίες διδασκόντων του άρθρου 83 του ν.4957/2022,

vi. εισηγείται προς την ΕΠΣ την πρόσκληση Επισκεπτών Καθηγητών για την κάλυψη διδακτικών αναγκών του ΔΠΜΣ,

vii. καταρτίζει σχέδιο για την τροποποίηση του προγράμματος σπουδών, το οποίο υποβάλλει προς την ΕΠΣ,

viii. εισηγείται προς την ΕΠΣ την ανακατανομή των μαθημάτων μεταξύ των ακαδημαϊκών εξαμήνων, καθώς και θέματα που σχετίζονται με την ποιοτική αναβάθμιση του προγράμματος σπουδών.

δ) Ο Διευθυντής του ΔΠΜΣ, προέρχεται από τα μέλη ΔΕΠ των συνεργαζόμενων Σχολών και είναι κατά προτεραιότητα βαθμίδα Καθηγητή ή Αναπληρωτή Καθηγητή, είναι μέλος της ΕΠΣ και ορίζεται με απόφαση της ΕΠΣ για διετή θητεία, με δυνατότητα ανανέωσης χωρίς περιορισμό, σύμφωνα με όσα ορίζονται στο Ειδικό Πρωτόκολλο Συνεργασίας. Η ΕΠΣ συγκροτείται σε σώμα με επισπεύδον το αρχαιότερο μέλος της και εκλέγει τον Διευθυντή.

Ο Διευθυντής του ΔΠΜΣ έχει τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

i. Προεδρεύει της ΕΠΣ και της ΣΕ, συντάσσει την ημερήσια διάταξη και συγκαλεί τις συνεδριάσεις της,

ii. εισηγείται τα θέματα που αφορούν στην οργάνωση και λειτουργία του ΔΠΜΣ προς την ΕΠΣ,

iii. εισηγείται προς τη ΣΕ και τα λοιπά όργανα του ΔΠΜΣ και του ΑΕΙ θέματα σχετικά με την αποτελεσματική λειτουργία του ΔΠΜΣ,

iv. είναι Επιστημονικός Υπεύθυνος του προγράμματος σύμφωνα με το άρθρο 234 του ν. 4957/2022 και ασκεί τις αντίστοιχες αρμοδιότητες,

ν. παρακολουθεί την υλοποίηση των αποφάσεων των οργάνων του ΔΠΜΣ και του Εσωτερικού Κανονισμού μεταπτυχιακών και διδακτορικών προγραμμάτων σπουδών, καθώς και την παρακολούθηση εκτέλεσης του προϋπολογισμού του ΔΠΜΣ,

vi. ασκεί οποιαδήποτε άλλη αρμοδιότητα, η οποία ορίζεται στην απόφαση ίδρυσης του ΔΠΜΣ.

Ο Διευθυντής του ΔΠΜΣ, καθώς και τα μέλη της ΣΕ και της επιτροπής προγράμματος σπουδών δεν δικαιούνται αμοιβής ή οιασδήποτε αποζημίωσης για την εκτέλεση των αρμοδιοτήτων που τους ανατίθενται και σχετίζεται με την εκτέλεση των καθηκόντων τους.

#### Άρθρο 3

##### «Διοικητική υποστήριξη των ΔΠΜΣ στο ΕΜΠ»

α) Σύμφωνα με την πολιτική του Ιδρύματος για την αποκέντρωση αρμοδιοτήτων και ενίσχυση των Σχολών του, αναβαθμίζονται λειτουργικά οι αντίστοιχες Γραμματείες και συνακόλουθα η υποστήριξη των μεταπτυχιακών σπουδών σε επίπεδο Σχολής.

β) Παράλληλα, σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης, η Διεύθυνση Σπουδών περιλαμβάνει ειδικό τμήμα για τις μεταπτυχιακές σπουδές του Ιδρύματος.

γ) Επιδίωξη του Ιδρύματος είναι το προσωπικό υποστήριξης των μεταπτυχιακών σπουδών κάθε Σχολής να ενισχύεται και από το προσωπικό που προσλαμβάνεται για την εκτέλεση ερευνητικών προγραμμάτων σχετικών με τις μεταπτυχιακές σπουδές.

δ) Η υποστήριξη των μεταπτυχιακών σπουδών κάθε Σχολής ενισχύεται μηχανογραφικά και καλύπτει τις ακόλουθες δράσεις:

i. Διαδικασία προκήρυξης θέσεων μεταπτυχιακών φοιτητών.

ii. Πληροφορίες για το πρόγραμμα, σε περιόδους προκηρύξεων.

iii. Συγκέντρωση δικαιολογητικών υποψηφίων μεταπτυχιακών φοιτητών.

iv. Εγγραφές των μεταπτυχιακών φοιτητών και επικαιροποίηση στην αρχή κάθε διδακτικής περιόδου.

v. Σύνταξη καταλόγου εγγεγραμμένων μεταπτυχιακών φοιτητών ανά πρόγραμμα και μάθημα.

vi. Αρχείο παρακολούθησης των μαθημάτων.

vii. Τήρηση καρτέλας για κάθε εγγεγραμμένο μεταπτυχιακό φοιτητή και ενημέρωσή της κατά τη διάρκεια των σπουδών.

viii. Έκδοση δελτίων βαθμολογίας των μεταπτυχιακών φοιτητών.

ix. Σύνταξη των ωρολογίων προγραμμάτων και των προγραμμάτων εξετάσεων.

x. Οργάνωση εκπαιδευτικών επισκέψεων.

xi. Τήρηση αρχείου παραδόσεων ασκήσεων και μεταπτυχιακών διπλωματικών εργασιών.

xii. Διαρκής ενημέρωση της ιστοσελίδας του προγράμματος.

xiii. Έκδοση πάσης φύσεως πιστοποιητικών και βεβαιώσεων, που χορηγούνται κατόπιν αιτήσεως των ενδιαφερομένων.

xiv. Διαδικασίες χορήγησης υποτροφιών.

xv. Τήρηση μηχανογραφημένου αρχείου μεταπτυχιακών φοιτητών.

xvi. Στήριξη των ΕΠΣ και των ΣΕ των ΔΠΜΣ.

xvii. Παροχή πάσης φύσεως πληροφοριών και στοιχείων σχετικά με τις μεταπτυχιακές σπουδές της Σχολής και διάθεσή τους στον παγκόσμιο ιστό.

xviii. Διαδικασίες απονομής τίτλων ΔΜΣ.

xix. Ενημέρωση αρχείου κατόχων ΔΜΣ.

#### Άρθρο 4

##### «Σύνταξη και έγκριση των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών των ΔΠΜΣ»

Το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών των ΔΠΜΣ συντάσσεται από την ΕΠΣ του κάθε ΔΠΜΣ, κάθε ακαδημαϊκό έτος, λαμβάνοντας υπόψη τις εισηγήσεις των ΓΣ της επισπεύδουσας και κάθε συμμετέχουσας στο ΔΠΜΣ Σχολής και εγκρίνεται από τη Σύγκλητο κατόπιν εισήγησης της ΕΜΣ.

α) Η ΕΠΣ κάθε ΔΠΜΣ καθορίζει, λαμβάνοντας υπόψη τον Κανονισμό Λειτουργίας του ΔΠΜΣ, τόσο τα μαθήματα των πενταετούς διάρκειας σπουδών του ΕΜΠ, που καλύπτουν το απαραίτητο για την εγγραφή στο ΔΠΜΣ γνωστικό υπόβαθρο, όσο και τα μαθήματα εμβάθυνσης και όλες τις άλλες απαιτήσεις ενός καλά οργανωμένου ΠΜΣ. Ειδικότερα, με απόφαση της ΕΠΣ, λαμβάνοντας υπόψη και τα πορίσματα των διαδικασιών αξιολόγησης, πρέπει να καθορίζονται μέχρι τα μέσα Απριλίου κάθε έτους, τα εξής:

i. Οι τίτλοι και τα αναλυτικά περιεχόμενα των προαπαιτούμενων μαθημάτων των πενταετούς διάρκειας σπουδών του ΕΜΠ, όπως προκύπτουν από τις διατμηματικές απαιτήσεις για το διεπιστημονικό γνωστικό αντικείμενο κάθε ΔΠΜΣ, με τη βιβλιογραφία και τα διδακτικά βοηθήματα,

ii. οι τίτλοι και τα αναλυτικά περιεχόμενα των μαθημάτων κορμού, υποχρεωτικών και κατ' επιλογήν υποχρεωτικών, όπως παραπάνω,

iii. οι εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας κάθε μαθήματος, όπου περιλαμβάνονται όλες οι διδακτικές δραστηριότητες,

iv. η χρονική αλληλουχία ή αλληλεξάρτηση των μαθημάτων,

v. τα χαρακτηριστικά του μαθήματος από πλευράς τεχνικής υποστήριξης,

vi. οι επικαλύψεις με άλλα μαθήματα προπτυχιακού και μεταπτυχιακού επιπέδου, και

vii. το σύστημα βαθμολογίας.

Η ΕΠΣ του ΔΠΜΣ μεριμνά για το συνεχή έλεγχο ποιότητας και την αντικειμενική αξιολόγηση όλων των μαθημάτων για την απόκτηση του ΔΜΣ ως προς το μεταπτυχιακό επίπεδο και τη διατμηματικότητα και διεπιστημονικότητα της διδασκείας ύλης και των θεμάτων εξετάσεων, προς αποφυγή οποιασδήποτε σχέσης υποκατάστασης των κανονικών προγραμμάτων των πενταετούς διάρκειας σπουδών των Σχολών του Ιδρύματος.

Η ΕΠΣ του ΔΠΜΣ μπορεί, με αιτιολογημένη πρόταση της, και εφόσον δεν αλλάζει τη φυσιολογία του ΔΠΜΣ, να τροποποιεί (με προσθήκη, αφαίρεση, συγχώνευση) τα μαθήματα του προγράμματος και να προβαίνει σε ανακατανομή μεταξύ των μαθημάτων στις ακαδημαϊκές περιόδους (εξάμηνα), στο πλαίσιο πάντα της προβλεπόμενης διαδικασίας σύνταξης και έγκρισης του αναλυτικού προγράμματος σπουδών του ΔΠΜΣ.

β) Η διαδικασία σύνταξης και έγκρισης των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών και η ανάθεση διδασκόντων είναι η ακόλουθη:

i. Οι ΕΠΣ των ΔΠΜΣ, σύμφωνα με τις αποφάσεις της Συγκλήτου για τις γενικές αρχές, τη δομή και το γενικό περιεχόμενο των ΔΠΜΣ, οργανώνουν τις απαραίτητες ανά μάθημα ή σύνολα μαθημάτων ομάδες εργασίας, συνθέτουν τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών των ΔΠΜΣ, και την ανάλυση του προτεινόμενου προγράμματος, και ενημερώνουν τις ΓΣ της επισπεύδουσας και κάθε συμμετέχουσας στο ΔΠΜΣ Σχολής.

ii. Η ΕΠΣ λαμβάνοντας υπόψη τις εισηγήσεις των ΓΣ της επισπεύδουσας και κάθε συμμετέχουσας στο ΔΠΜΣ Σχολής διαμορφώνει και εγκρίνει την τελική εισήγηση του αναλυτικού προγράμματος σπουδών και τη διαβιβάζει στην Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΕΜΣ) του Ιδρύματος μέσω της Διεύθυνσης Σπουδών.

iii. Η ΕΜΣ συνεδριάζει, με ειδικά θέματα ημερήσιας διάταξης τα ΔΠΜΣ του Ιδρύματος, παρουσία και των Διευθυντών των ΔΠΜΣ και εισηγείται αναλυτικά για κάθε ένα από αυτά προς τη Σύγκλητο.

iv. Η Σύγκλητος συνεδριάζει με θέματα ημερήσιας διάταξης την έγκριση των ΔΠΜΣ του Ιδρύματος. Οι σχετικές αποφάσεις της Συγκλήτου κοινοποιούνται στις ΕΠΣ και τις ΓΣ των Σχολών, και είναι υπό τον περιοδικό έλεγχο της Επιτροπής Μεταπτυχιακών Σπουδών.

v. Η μη τήρηση της παραπάνω διαδικασίας σύνταξης, έγκρισης και απολογισμού του έργου του αντίστοιχου ΔΠΜΣ απαλλάσσει κατ' αρχάς το ΕΜΠ από την υποχρέωση υλικής ή ακαδημαϊκής υποστήριξης και από την ευθύνη για το περιεχόμενο και την ποιότητα των μεταπτυχιακών σπουδών που παρέχει το υπόψη ΔΠΜΣ. Στη συνέχεια, μέσω των οργάνων του, το Ίδρυμα κινεί τη διαδικασία της διακοπής λειτουργίας του υπόψη ΔΠΜΣ.

Η παραπάνω διαδικασία συνοψίζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Προθεσμία	Αρμόδιο Όργανο	Ενέργεια
20/4	ΕΠΣ	Συνθέτει το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και τις αναθέσεις διδασκαλίας του επόμενου ακαδημαϊκού έτους και ενημερώνει τις ΓΣ της επισπεύδουσας και κάθε συμμετέχουσας στο ΔΠΜΣ Σχολής.
20/6	ΕΠΣ	Συντάσσει και εγκρίνει την τελική εισήγηση για το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και τις αναθέσεις διδασκαλίας του επόμενου ακαδημαϊκού έτους λαμβάνοντας υπόψη τις εισηγήσεις των ΓΣ της επισπεύδουσας και κάθε συμμετέχουσας στο ΔΠΜΣ Σχολής και τη διαβιβάζει στην ΕΜΣ.
30/7	Σύγκλητος	Εγκρίνει τα ΔΠΜΣ του ΕΜΠ κατόπιν εισήγησης της ΕΜΣ.

## Άρθρο 5

### «Διδάσκοντες»

1. Το διδακτικό έργο των Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) ανατίθεται, κατόπιν απόφασης του αρμόδιου οργάνου του ΠΜΣ στις ακόλουθες κατηγορίες διδασκόντων εφόσον έχουν επιστημονικό και διδακτικό έργο σχετικό με το αντικείμενο του ΔΠΜΣ:

α) Μέλη Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού (ΔΕΠ),

β) μέλη Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (ΕΕΠ), Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (ΕΔΙΠ) και Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (ΕΤΕΠ) του Τμήματος ή άλλων Τμημάτων του ίδιου ή άλλου Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (ΑΕΙ) ή Ανώτατου Στρατιωτικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (ΑΣΕΙ), με πρόσθετη απασχόληση πέραν των νόμιμων υποχρεώσεών τους, αν το ΠΜΣ έχει τέλη φοίτησης,

γ) ομότιμους Καθηγητές ή αφυστηρητήσαντα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος ή άλλων Τμημάτων του ίδιου ή άλλου ΑΕΙ,

δ) συνεργαζόμενους καθηγητές, ε) εντεταλμένους διδάσκοντες,

στ) επισκέπτες καθηγητές ή επισκέπτες ερευνητές,

ζ) ερευνητές και ειδικούς λειτουργικούς επιστήμονες ερευνητικών και τεχνολογικών φορέων του άρθρου 13Α του ν. 4310/2014 (Α' 258) ή λοιπών ερευνητικών κέντρων και ινστιτούτων της ημεδαπής ή αλλοδαπής, η) επιστήμονες αναγνωρισμένου κύρους, οι οποίοι διαθέτουν εξειδικευμένες γνώσεις και σχετική εμπειρία στο γνωστικό αντικείμενο του ΔΠΜΣ.

2. Η ανάθεση του διδακτικού έργου του ΠΜΣ πραγματοποιείται με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ, λαμβάνοντας υπόψη τις εισηγήσεις των ΓΣ της επισπεύδουσας και κάθε συμμετέχουσας στο ΔΠΜΣ Σχολής.

3. Δικαίωμα επίβλεψης διπλωματικών εργασιών έχουν τα μέλη ΔΕΠ. Επιπλέον, δικαίωμα επίβλεψης διπλωματικών εργασιών έχουν οι διδάσκοντες στο ΔΠΜΣ των περ. β) έως ζ) της παρ. 1 υπό την προϋπόθεση ότι είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος. Με τεκμηριωμένη απόφαση της ΕΠΣ δύνανται να αναλάβουν επίβλεψη διπλωματικών εργασιών και οι διδάσκοντες της περ. η) της παρ. 1. Με τεκμηριωμένη απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ δύνανται να ανατίθεται η επίβλεψη διπλωματικών εργασιών και σε μέλη ΔΕΠ, ΕΕΠ και ΕΔΙΠ των Σχολών/ (Τμημάτων για τα Διιδρυματικά ΠΜΣ), που δεν έχουν αναλάβει διδακτικό έργο στο ΔΠΜΣ.

4. Όλες οι κατηγορίες διδασκόντων δύνανται να αμείβονται αποκλειστικά από τους πόρους του ΔΠΜΣ. Δεν επιτρέπεται η καταβολή αμοιβής ή άλλης παροχής από τον κρατικό προϋπολογισμό ή το πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων. Με απόφαση του αρμόδιου οργάνου του ΔΠΜΣ περί ανάθεσης του διδακτικού έργου, καθορίζεται το ύψος της αμοιβής κάθε διδάσκοντος. Ειδικώς, οι διδάσκοντες που έχουν την ιδιότητα μέλους ΔΕΠ, δύνανται να αμείβονται επιπρόσθετα για έργο που προσφέρουν προς το ΔΠΜΣ, εφόσον εκπληρώνουν τις ελάχιστες εκ του νόμου υποχρεώσεις τους, όπως ορίζονται στην παρ. 2 του άρθρου 155 του ν. 4957/2022. Το τελευταίο εδάφιο εφαρμόζεται αναλογικά και για τα μέλη ΕΕΠ, ΕΔΙΠ, και ΕΤΕΠ, εφόσον εκπληρώνουν τις ελάχιστες εκ του νόμου υποχρεώσεις τους.

5. Τη διεξαγωγή των εφαρμοσμένων μεθόδων διδασκαλίας (όπως εργαστηρίων, εργαστηρίων ηλεκτρονικών υπολογιστών, σπουδαστηρίων, εργασιών πεδίου, θεμάτων, ομαδικών εργασιών με προσωπικές παρουσιάσεις, κ.α.) με υψηλή τεχνολογική υποστήριξη μπορούν να συνεπικουρούν μέλη ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ, καθώς και διδάκτορες, υποψήφιοι διδάκτορες και μεταπτυχιακοί φοιτητές. Απαιτείται έγκριση της ΕΠΣ κατόπιν προτάσεως του διδάσκοντα. Με απόφαση της ΕΠΣ ενημερώνοντας τις ΓΣ της επισπεύδουσας και κάθε συμμετέχουσας στο ΔΠΜΣ Σχολής δύναται να ανατίθεται επικουρικό διδακτικό έργο στους υποψήφιους διδάκτορες του Τμήματος ή της Σχολής, υπό την επίβλεψη διδάσκοντος του ΔΠΜΣ. Η συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία αναγράφεται στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

#### Άρθρο 6

##### «Χώρος προέλευσης των μεταπτυχιακών φοιτητών»

1. Σε όλα τα ΔΠΜΣ του ΕΜΠ γίνονται κατ' αρχάς δεκτοί από τις αντίστοιχες ΕΠΣ, μετά από ανοικτή προκήρυξη, πτυχιούχοι ΑΕΙ της ημεδαπής ή ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής και ειδικότερα οι ακόλουθοι:

- α) Απόφοιτοι των Σχολών του ΕΜΠ,
- β) απόφοιτοι λοιπών Τμημάτων διπλωματούχων Μηχανικών ή και πτυχιούχοι άλλων ειδικοτήτων ΑΕΙ της ημεδαπής ή ομοταγών ιδρυμάτων της αλλοδαπής αναγνωρισμένων ως ισότιμων των ελληνικών ΑΕΙ, συγγενούς με το πρόγραμμα γνωστικού αντικείμενου, για τους οποίους η απόκτηση ΔΜΣ δεν συνεπάγεται και την απόκτηση του βασικού διπλώματος του ΕΜΠ,
- γ) τελειόφοιτοι του ΕΜΠ ή ΑΕΙ των παραπάνω κατηγοριών, εφόσον καταθέσουν αποδεικτικά στοιχεία ότι η απόκτηση του διπλώματος/πτυχίου τους θα προηγηθεί της έναρξης του ΔΠΜΣ. Μέχρις ότου αρθεί η εκκρεμότητα αυτή δεν θα εκδίδεται κανένα πιστοποιητικό στον ενδιαφερόμενο,

δ) απόφοιτοι άλλων Τμημάτων, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

2. Τα ΔΠΜΣ του ΕΜΠ παρέχονται δωρεάν, σε όλους τους μεταπτυχιακούς φοιτητές που προέρχονται από χώρες της ΕΕ. Για φοιτητές εκτός χωρών ΕΕ, υφίσταται κόστος συμμετοχής πεντακόσια (500) ευρώ ανά εξαμήνο, το οποίο ενδέχεται να αναπροσαρμοσθεί.

#### Άρθρο 7

##### «Προϋποθέσεις και κριτήρια επιλογής και εγγραφής των μεταπτυχιακών φοιτητών»

α) Γενική προϋπόθεση εγγραφής των μεταπτυχιακών φοιτητών για την απόκτηση ΔΜΣ είναι η κατοχή γνώσης ενός ελάχιστου επιστημονικού υπόβαθρου. Το υπόβαθρο αυτό καθορίζεται από την ΕΠΣ, και μπορεί να περιέχει ένα σύνολο προαπαιτούμενων προπτυχιακών μαθημάτων, τα οποία καλύπτουν τις θεμελιώδεις γνώσεις στο ευρύτερο διεπιστημονικό αντικείμενο των Σχολών (Τμημάτων για τα Διιδρυματικά ΠΜΣ) που συμμετέχουν στο ΔΠΜΣ,

β) τα αποδεικτικά γνώσης του παραπάνω υπόβαθρου καλύπτονται είτε με τα αναλυτικά περιεχόμενα των προ-

ηγούμενων σπουδών και υπόμνημα σταδιοδρομίας του μεταπτυχιακού φοιτητή είτε με την προεγγραφή του για παρακολούθηση και την επιτυχή εξέταση στα μαθήματα των σπουδών του ΕΜΠ που καθορίζει η ΕΠΣ. Ειδικότερα, κατά την επιλογή των υποψηφίων συνεκτιμώνται από την ΕΠΣ, μετά από εισήγηση Επιτροπής Επιλογής των μεταπτυχιακών φοιτητών, η οποία ορίζεται από την ΕΠΣ, και τα παρακάτω κριτήρια, καθορίζονται δε ενδεχομένως και τα ποσοστά των εγγραφόμενων από κάθε χώρο προέλευσης.

γ) Ως κριτήρια επιλογής λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- i. Ο γενικός βαθμός του διπλώματος/πτυχίου,
- ii. η σειρά του βαθμού του διπλώματος/πτυχίου σε σχέση με τους βαθμούς των υπολοίπων αποφοίτων στην ίδια Σχολή/Τμήμα και ακαδημαϊκό έτος,
- iii. η βαθμολογία στα προπτυχιακά μαθήματα που είναι σχετικά με πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών,
- iv. η επίδοση και το αντικείμενο διπλωματικής εργασίας, όπου αυτή προβλέπεται στο προπτυχιακό επίπεδο,
- v. άλλοι τυχόν μεταπτυχιακοί τίτλοι σπουδών που σχετίζονται με το αντικείμενο του ΔΠΜΣ,
- vi. η ερευνητική, επαγγελματική ή και τεχνολογική δραστηριότητα του υποψηφίου,
- vii. οι γνώσεις ξένων γλωσσών και τουλάχιστον πολύ καλή γνώση της αγγλικής για τα ξενόγλωσσα ΔΠΜΣ, για δε τους αλλοδαπούς και η γνώση της ελληνικής γλώσσας για τα ΔΠΜΣ στα οποία γλώσσα διδασκαλίας είναι η Ελληνική,
- viii. οι γνώσεις πληροφορικής,
- ix. οι συστατικές επιστολές, και
- x. εφόσον ο υποψήφιος είναι υπάλληλος, οι ανάγκες και προοπτικές του φορέα από τον οποίο προέρχεται.

Η ΕΠΣ καθορίζει, με απόφασή της, τις λεπτομέρειες εφαρμογής των κριτηρίων επιλογής μεταπτυχιακών φοιτητών, τα οποία φαίνονται αναλυτικά στο άρθρο 7 του παρόντος, περιλαμβανομένου του επιπέδου γλωσσολογίας, τον ορισμό συμπληρωματικών κριτηρίων ή τη διεξαγωγή εξετάσεων ή συνεντεύξεων, τα αποτελέσματα των οποίων συνεκτιμώνται κατά την επιλογή. Στην περίπτωση διεξαγωγής συνέντευξης αυτή προγραμματίζεται από την ΕΠΣ και διεξάγεται από τριμελή Επιτροπή Επιλογής που ορίζεται από την ΕΠΣ και απαρτίζεται από μέλη ΔΕΠ, διδάσκοντες στο ΔΠΜΣ, εκ των οποίων ο ένας είναι μέλος της ΕΠΣ.

δ) Ο πίνακας επιτυχόντων, μετά από εισήγηση της Επιτροπής Επιλογής, εγκρίνεται από την ΕΠΣ και ενημερώνεται η ΓΣ της επισπεύδουσας Σχολής.

ε) Σε κάθε ΔΠΜΣ, επιπλέον του αριθμού εισακτέων, είναι δυνατό να γίνεται δεκτός ένας υπότροφος του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ) που πέτυχε στο σχετικό διαγωνισμό μεταπτυχιακών σπουδών εσωτερικού του γνωστικού αντικείμενου του ΔΠΜΣ και ένας αλλοδαπός υπότροφος του Ελληνικού Κράτους. Με απόφαση της ΕΠΣ, ο αριθμός των υποτρόφων μπορεί να αυξάνεται.

στ) Τα μέλη των κατηγοριών ΕΕΠ, ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που πληρούν τις προϋποθέσεις μπορούν μετά από αίτησή τους, να εγγραφούν ως υπεράριθμοι και μόνο ένας κατ' έτος σε ΔΠΜΣ της Σχολής στην οποία υπηρετούν και

εφόσον υπάρχει συνάφεια του γνωστικού τους αντικειμένου με το έργο το οποίο επιτελούν.

ζ) Ο ανώτατος αριθμός εισακτέων μεταπτυχιακών φοιτητών προσδιορίζεται σύμφωνα με τον αριθμό των διδασκόντων του ΔΠΜΣ και την αναλογία φοιτητών διδασκόντων, την υλικοτεχνική υποδομή και τις αίθουσες διδασκαλίας. Σε περίπτωση ΔΠΜΣ που διεξάγονται αποκλειστικά στην αγγλική γλώσσα, θα πρέπει να προσδιορίζεται ο αριθμός των μεταπτυχιακών φοιτητών, ώστε τουλάχιστον το ήμισυ να καλύπτεται από Έλληνες φοιτητές, εφόσον φυσικά υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός αιτήσεων. Ανάλογα, θα επανακαθορίζεται ο συνολικός αριθμός των μεταπτυχιακών φοιτητών.

η) Η ΕΠΣ του ΔΠΜΣ δύναται να ορίζει κατά περίπτωση, την παρακολούθηση προαπαιτούμενων προπτυχιακών μαθημάτων σε φοιτητές για τους οποίους κρίνει ότι πρέπει να συμπληρωθεί το υπόβαθρο ακαδημαϊκών γνώσεων κατά την εισαγωγή τους στο ΔΠΜΣ. Το πλήθος των μαθημάτων αυτών μπορεί να είναι το πολύ μέχρι τέσσερα (4) εξαμηνιαία μαθήματα ανά φοιτητή και δύναται να προέρχονται από τους Προπτυχιακούς Κύκλους Σπουδών των συμμετεχουσών στο εκάστοτε ΔΠΜΣ Σχολών. Τα μαθήματα αυτά θα πρέπει να έχουν εξεταστεί επιτυχώς εντός του προβλεπόμενου χρόνου παρακολούθησης του ΔΠΜΣ και οπωσδήποτε πριν την ανάληψη της ΜΔΕ.

#### Άρθρο 8

##### «Οδηγός σπουδών»

Με ευθύνη της ΕΠΣ συντάσσεται ο οδηγός σπουδών κάθε ΔΠΜΣ, ο οποίος εξειδικεύει τον παρόντα Κανονισμό Σπουδών του προγράμματος και αναρτάται στην ιστοσελίδα του ΔΠΜΣ.

#### Άρθρο 9

##### «Γλώσσα διδασκαλίας. Γλώσσα συγγραφής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας»

α) Γλώσσα διδασκαλίας είναι η ελληνική. Επιτρέπεται η διδασκαλία μαθήματος ή μέρους του μαθήματος του ΔΠΜΣ στην αγγλική γλώσσα ύστερα από έγκριση της ΕΠΣ του προγράμματος. Γλώσσα συγγραφής της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (ΜΔΕ) είναι η ελληνική ή η αγγλική και ορίζεται με απόφαση της ΕΠΣ. Η ΜΔΕ πρέπει να περιλαμβάνει εκτεταμένη περίληψη στην ελληνική και την αγγλική γλώσσα,

β) όσον αφορά στα ξενόγλωσσα ΔΠΜΣ, γλώσσα διδασκαλίας και συγγραφής της ΜΔΕ είναι η αγγλική.

#### Άρθρο 10

##### «Διάρθρωση Σπουδών στα ΔΠΜΣ»

α) Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, στις οποίες ο μεταπτυχιακός φοιτητής ολοκληρώνει επιτυχώς τις υποχρεώσεις του για την απόκτηση του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) σε χρονικό διάστημα μικρότερο της ελάχιστης προβλεπόμενης διάρκειας του ΔΠΜΣ και σε κάθε περίπτωση, σε διάστημα όχι μικρότερο του ενός (1) έτους, δύναται να λάβει το ΔΜΣ κατόπιν εισήγησης της ΕΠΣ στην ΕΜΣ και έγκρισης αυτής από τη Σύγκλητο.

β) Ο μέγιστος χρόνος παραμονής στο ΔΠΜΣ, υπολογιζόμενος από την κανονική εγγραφή στο ΔΠΜΣ, είναι δύο

(2) έτη. Κατ'εξαίρεση, σε ειδικές περιπτώσεις, μπορεί να δοθεί μικρή παράταση μέχρι ένα (1) επιπλέον έτος, μετά από αιτιολογημένη απόφαση της ΕΠΣ. Με την ολοκλήρωση του 2ου έτους η ΕΠΣ αποφασίζει τη διακοπή της φοίτησης και χορηγεί βεβαίωση με τα μαθήματα και την αντίστοιχη βαθμολογία στα οποία αυτός έχει εξετασθεί επιτυχώς.

γ) Τα μαθήματα που απαιτούν εργαστηριακή εξάσκηση ή χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών περιλαμβάνουν κατά το δυνατό ατομική εκπαίδευση των μεταπτυχιακών φοιτητών. Επιδιώκεται η εισαγωγή νέων τρόπων διδασκαλίας που θα ενισχύσουν την ενεργότερη συμμετοχή των φοιτητών. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται και στην εκπαίδευση των μεταπτυχιακών φοιτητών κατά ομάδες με διακριτούς ρόλους με ουσιαστικά θέματα μικρής έκτασης, ώστε να ενισχυθεί το ομαδικό πνεύμα και η συνθετική ικανότητά τους.

δ) Η διάρθρωση των μεταπτυχιακών μαθημάτων περιλαμβάνει υποχρεωτικά ή και κατ'επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα. Στον κύκλο των υποχρεωτικών μαθημάτων είναι δυνατόν να παρέχονται προαπαιτούμενα μαθήματα κορμού και ειδίκευσης. Κατά την κρίση των ΕΠΣ, τα μαθήματα μπορεί να προσφέρονται από άλλες Σχολές του ΕΜΠ ή και άλλα ΑΕΙ. Επίσης, κατά την κρίση της ΕΠΣ, τα μαθήματα μπορεί να παρέχονται ως επιλέξιμα και σε άλλα ΔΠΜΣ του ΕΜΠ. Είναι προφανές ότι πολλά από τα μαθήματα ειδίκευσης ή εμβάθυνσης των ΔΠΜΣ είναι επιλέξιμα από τα Προγράμματα Διδακτορικών Σπουδών.

ε) Όλα τα ΔΠΜΣ, στα οποία Σχολή του ΕΜΠ είναι επισπεύδουσα ακολουθούν το "Ενιαίο Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο των Μεταπτυχιακών Σπουδών του Ιδρύματος", το οποίο εισηγείται η ΕΜΣ και εγκρίνει κάθε έτος η Σύγκλητος του Ιδρύματος.

ζ) Σε περίπτωση Διιδρυματικού ΔΠΜΣ ή ΔΠΜΣ μερικής φοίτησης, η διάρκεια σπουδών ορίζεται από την ΕΠΣ και εγκρίνεται τελικά από τη Σύγκλητο, στο πλαίσιο των διαδικασιών σύνταξης και έγκρισης των αναλυτικών ΔΠΜΣ και προσαρμόζεται αναλόγως το ακαδημαϊκό ημερολόγιο. Τα εκπαιδευτικά εξάμηνα που συναθροίζουν το σύνολο των πιστωτικών μονάδων ενός πλήρους προγράμματος, δεν μπορούν, δεδομένου ότι πρόκειται για προγράμματα μερικής φοίτησης, να ξεπερνούν σε διάρκεια το διπλάσιο χρόνο φοίτησης των ΔΠΜΣ πλήρους φοίτησης, ήτοι τα τέσσερα (4) έτη.

η) Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές των ΔΠΜΣ έχουν τη δυνατότητα να διακόψουν προσωρινά τις σπουδές τους με έγγραφη αίτησή τους, για χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει τα δύο (2) συνεχόμενα εξάμηνα. Τα εξάμηνα αναστολής της φοιτητικής ιδιότητας δεν προσμετρώνται στην προβλεπόμενη ανώτατη διάρκεια κανονικής φοίτησης.

#### Άρθρο 11

##### «Παρακολούθηση - Εξέταση - Βαθμολογία Μαθημάτων»

α) Η παρακολούθηση των μαθημάτων και η συμμετοχή στις συναφείς εκπαιδευτικές δραστηριότητες και εργασίες είναι υποχρεωτική. Σε περίπτωση που συντρέχουν εξαιρετικά σοβαροί και τεκμηριωμένοι λόγοι αδυναμίας

παρουσίας του μεταπτυχιακού φοιτητή, η ΕΠΣ μπορεί να δικαιολογήσει ορισμένες απουσίες, ο μέγιστος αριθμός των οποίων δεν μπορεί να υπερβεί το 1/3 των διαλέξεων ενός μαθήματος. Ο μεταπτυχιακός φοιτητής που δεν έχει συμπληρώσει τον απαραίτητο αριθμό παρουσιών σε κάποιο μάθημα έχει το δικαίωμα να επαναλάβει το μάθημα (ή άλλο αντίστοιχο που του ορίζει η ΕΠΣ) το επόμενο και τελευταίο ακαδημαϊκό έτος σπουδών, αν αυτό ορίζεται στο συγκεκριμένο ΔΠΜΣ.

β) Η βαθμολογία στα μαθήματα γίνεται στην κλίμακα 0-10, χωρίς κλασματικό μέρος, με βάση επιτυχίας κατ'ελάχιστο το 5. Ο βαθμός του μαθήματος προκύπτει υποχρεωτικά όχι μόνο από την τελική εξέταση αλλά και με αξιοσημείωτη βαρύτητα και από την επίδοση στις εφαρμοσμένες μεθόδους διδασκαλίας (εργαστήρια, εργαστήρια προσωπικών υπολογιστών, σπουδαστήρια, σχεδιαστήρια, εργασία πεδίου, θέματα, ομαδικές εργασίες με προσωπική παρουσίαση) που διεξάγονται κατά τη διάρκεια του μαθήματος, με σχετική βαρύτητα που καθορίζεται σε κάθε μάθημα από τον αρμόδιο διδάσκοντα, εγκρίνεται από την ΕΠΣ, και δεν μπορεί να υπολείπεται του 30% του συνολικού βαθμού του μαθήματος. Διευκρινίζεται παράλληλα ότι μόνο η βαθμολογία της ΜΔΕ, που δίνεται από τους επιμέρους εξεταστές και ως μέσος όρος, μπορεί να περιλαμβάνει μισή κλασματική μονάδα.

γ) Η τελική εξέταση διεξάγεται μετά το τέλος διδασκαλίας της εκπαιδευτικής περιόδου, σε εξεταστική περίοδο διάρκειας δύο εβδομάδων, σύμφωνα με το Ενιαίο Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο των Μεταπτυχιακών Σπουδών του Ιδρύματος και τις ειδικότερες αποφάσεις της ΕΠΣ.

δ) Τα αποτελέσματα εκδίδονται από τους διδάσκοντες εντός δύο εβδομάδων από τη διεξαγωγή της τελικής εξέτασης.

ε) Δεν προβλέπεται επαναληπτική εξέταση. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, η ΕΠΣ μπορεί, με τεκμηριωμένη απόφασή της, να αποδεχθεί έκτακτη επιπλέον εξέταση σε δύο (2) το πολύ μαθήματα ανά φοιτητή ανά ακαδημαϊκό έτος, εφόσον ο μεταπτυχιακός φοιτητής δεν μπόρεσε να εξεταστεί για λόγους ανώτερης βίας. Η ΕΠΣ μπορεί επίσης, σε εξαιρετικές περιπτώσεις, να ορίσει επαναληπτικές εξετάσεις.

στ) Οι αποτυχόντες σε μαθήματα μπορούν να επανεγγραφούν τον επόμενο χρόνο στα ίδια (ή και διαφορετικά αν πρόκειται για επιλογής) μαθήματα. Σε περιπτώσεις διετών προγραμμάτων κατά τις οποίες δεν είναι δυνατή η επανεγγραφή στον επόμενο χρόνο, επιτρέπεται κατ'εξίαιρηση μία και μόνον πρόσθετη εξεταστική περίοδος, προσδιοριζόμενη σε κατάλληλο χρόνο από την ΕΠΣ.

ζ) Αν ο μεταπτυχιακός φοιτητής αποτύχει στην εξέταση μέχρι δύο μαθημάτων, ούτως ώστε σύμφωνα με όσα ορίζονται στον παρόντα Κανονισμό θεωρείται ότι δεν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς το πρόγραμμα, δύναται να εξετασθεί κατόπιν τεκμηριωμένης απόφασης της ΕΠΣ, ύστερα από αίτησή του, από τριμελή επιτροπή μελών ΔΕΠ της Σχολής, οι οποίοι έχουν το ίδιο ή συναφές γνωστικό αντικείμενο με το εξεταζόμενο μάθημα και ορίζονται από την ΕΠΣ του ΔΠΜΣ. Από την επιτροπή εξαιρούνται οι διδάσκοντες του μαθήματος.

η) Αν ο μεταπτυχιακός φοιτητής έχει παρακολουθήσει μαθήματα άλλου αναγνωρισμένου μεταπτυχιακού

κύκλου σπουδών και έχει εξεταστεί επιτυχώς σε αυτά, μπορεί να απαλλαγεί από το πολύ δύο (2) αντίστοιχα μαθήματα του ΔΠΜΣ μετά από αίτησή του, εισήγηση των αντίστοιχων διδασκόντων και απόφαση της ΕΠΣ. θ) Μαθήματα που δεν έγιναν θα πρέπει να αναπληρωθούν έτσι ώστε να συμπληρωθεί ο αριθμός των 13 εκπαιδευτικών εβδομάδων για όλα τα μαθήματα. Η αναπλήρωση αποφασίζεται και ανακοινώνεται από την ΕΠΣ του ΔΠΜΣ φροντίζοντας την τήρησή του ακαδημαϊκού ημερολογίου, όσο αυτό είναι δυνατό.

#### Άρθρο 12

«Εκπαιδευτική διαδικασία με χρήση μεθόδων σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης»

1. Με απόφαση Συγκλήτου, μετά από εισήγηση της Επιτροπής Μεταπτυχιακών Σπουδών του ΕΜΠ και έγκριση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ, είναι δυνατή η οργάνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας των ΔΠΜΣ με τη χρήση μεθόδων σύγχρονης ή ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, εν μέρει ή εν όλω, σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανόνες και τις προδιαγραφές, διασφαλίζοντας τον άρτιο παιδαγωγικό σχεδιασμό και τη διαδραστικότητα των εκπαιδευτικών διαδικασιών, καθώς και την προστασία των προσωπικών δεδομένων. Η απόφαση συνοδεύεται από ανάλυση των μεθόδων της εξ αποστάσεως οργάνωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όπως σύγχρονη, ασύγχρονη, μεικτό σύστημα (blended learning), το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, τις τυχόν μεθόδους ψηφιακής αξιολόγησης των φοιτητών και το ψηφιακό υλικό αξιολόγησης, την υλικοτεχνική υποδομή του Ιδρύματος για την υποστήριξη προγραμμάτων σπουδών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και τις ψηφιακές δεξιότητες του διδακτικού προσωπικού.

2. Η οργάνωση μαθημάτων και λοιπών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τη χρήση μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αφορά σε μαθήματα και εκπαιδευτικές δραστηριότητες που από τη φύση τους δύναται να υποστηριχθούν με τη χρήση μεθόδων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και δεν εμπεριέχουν πρακτική ή εργαστηριακή εξάσκηση των φοιτητών, που για τη διεξαγωγή τους απαιτείται η συμμετοχή τους με φυσική παρουσία.

3. Η οργάνωση μαθημάτων και λοιπών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τη χρήση μεθόδων ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αφορά σε μαθήματα και εκπαιδευτικές δραστηριότητες για την υποστήριξη ατόμων με αναπηρία, ή στο πλαίσιο της διεθνοποίησης του ιδρύματος. Το εκπαιδευτικό υλικό ασύγχρονης εκπαίδευσης δύναται να περιλαμβάνει σημειώσεις, παρουσιάσεις, ασκήσεις, ενδεικτικές λύσεις αυτών, καθώς και βιντεοσκοπημένες διαλέξεις, εφόσον τηρείται η κείμενη νομοθεσία περί προστασίας προσωπικών δεδομένων. Το πάσης φύσεως εκπαιδευτικό υλικό παρέχεται αποκλειστικά για εκπαιδευτική χρήση των εγγεγραμμένων φοιτητών.

4. Η εκπαιδευτική διαδικασία δύναται να διεξάγεται με τη χρήση μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, ακόμη και σε ΔΠΜΣ που δεν έχουν συμπεριλάβει



τη δυνατότητα αυτή στην απόφαση ίδρυσής τους, αποκλειστικά στις ακόλουθες περιπτώσεις:

(α) Σε ανωτέρα βία ή έκτακτες συνθήκες, όπου δεν καθίσταται δυνατή η διά ζώσης διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας ή η χρήση των υποδομών του ΕΜΠ για τη διεξαγωγή των εκπαιδευτικών, ερευνητικών και λοιπών δραστηριοτήτων του,

(β) οργάνωσης μαθημάτων εμβάθυνσης και φροντιστηριακών ασκήσεων, πέραν των υποχρεωτικών ωρών διδακτικού έργου ανά μάθημα.

5. Η διαχείριση της εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής διαδικασίας των ΔΠΜΣ πραγματοποιείται από την διαδικτυακή πλατφόρμα διαχείρισης μαθημάτων Helios του ΕΜΠ, υπεύθυνοι για την υποστήριξη της οποίας είναι από κοινού το Κέντρο Η/Υ και το Κέντρο Δικτύων του ΕΜΠ.

#### Άρθρο 13

«Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία - Απονομή και βαθμός ΔΜΣ»

α) Η ανάληψη Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (ΜΔΕ) μπορεί να γίνει μετά το τέλος του 2ου εξαμήνου του πρώτου έτους σπουδών, με την προϋπόθεση ότι ο μεταπτυχιακός φοιτητής έχει ως τότε εξεταστεί επιτυχώς τουλάχιστον στα μισά από τα μεταπτυχιακά μαθήματα του ΔΠΜΣ. Για μεταπτυχιακούς φοιτητές οι οποίοι επανεγγράφονται και τον επόμενο χρόνο για παρακολούθηση μαθημάτων του 1ου ή του 2ου εξαμήνου, αποφασίζει η ΕΠΣ για τυχόν ανάληψη της ΜΔΕ τους από την έναρξη του 2ου ακαδημαϊκού έτους σπουδών.

β) Ο μεταπτυχιακός φοιτητής υποβάλλει αίτηση, στην οποία αναγράφεται ο προτεινόμενος τίτλος της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, ο προτεινόμενος επιβλέπων και επισυνάπτεται περίληψη της προτεινόμενης εργασίας. Η ΕΠΣ με βάση την αίτηση, ορίζει τον επιβλέποντα αυτής και συγκροτεί την τριμελή Εξεταστική Επιτροπή για την έγκριση της εργασίας. Η τριμελής εξεταστική επιτροπή περιλαμβάνει τον επιβλέποντα και έναν τουλάχιστον διδάσκοντα του ΔΠΜΣ των περ. α) έως στ) της παρ. 1 του άρθρου 83 του ν. 4957/2022 και του άρθρου 5 του παρόντος. Τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής πρέπει να έχουν την ίδια ή συναφή επιστημονική ειδικότητα με το γνωστικό αντικείμενο του ΔΠΜΣ. Με πρόταση του επιβλέποντα, τον μεταπτυχιακό φοιτητή στην εκπόνηση της ΜΔΕ του μπορούν να επικουρούν επιστημονικά διδάκτορες, υποψήφιοι διδάκτορες ή μεταπτυχιακοί φοιτητές και άλλοι επιστημονικοί συνεργάτες του ΕΜΠ ή προσκεκλημένοι διδάσκοντες εκτός ΕΜΠ. Είναι δυνατόν, επίσης, να συμμετέχει επικουρικά τεχνικό προσωπικό (ΕΕΠ, ΕΤΕΠ, ΕΔΙΠ, κ.ά.) για την εργαστηριακή υποστήριξη των ΜΔΕ, όπου αυτό απαιτείται. Η βαθμολογία της ΜΔΕ προκύπτει ως μέσος όρος της βαθμολογίας των τριών εξεταστών στην κλίμακα 1-10 και στρογγυλοποιείται στην μισή κλασματική μονάδα, με βάση επιτυχίας κατ' ελάχιστο το 5,5 (πέντε και 50%). Η ΕΠΣ θεσπίζει ενιαία κριτήρια αξιολόγησης.

γ) Το κείμενο της ΜΔΕ συντίθεται με επεξεργασία κειμένου σε πρότυπο της έγκρισης της ΕΠΣ, υποβάλλεται υποχρεωτικά ηλεκτρονικά αλλά και σε έντυπη μορφή, αν ζητηθεί από την Εξεταστική Επιτροπή και τη Βιβλιοθήκη

του ΕΜΠ και περιλαμβάνει οπωσδήποτε σύνοψη 1.200 έως 2.000 λέξεων, πίνακα περιεχομένων, βιβλιογραφικές αναφορές και περίληψη 300 έως 500 λέξεων στην ελληνική και την αγγλική γλώσσα. Στα ξενόγλωσσα ΔΠΜΣ η περίληψη γράφεται μόνο στην αγγλική γλώσσα. Μετά την έγκριση της ΜΔΕ, ο μεταπτυχιακός φοιτητής υποχρεούται να καταθέσει ηλεκτρονικό αρχείο της εργασίας του στην Κεντρική Βιβλιοθήκη του ΕΜΠ και να υποβάλλει ηλεκτρονικά το αρχείο της εργασίας του στο Ιδρυματικό Αποθετήριο του ΕΜΠ. Οι ΜΔΕ που εγκρίνονται από την Εξεταστική Επιτροπή αναρτώνται υποχρεωτικά στο διαδικτυακό τόπο του ΔΠΜΣ.

δ) Αν η ΜΔΕ δεν ολοκληρωθεί επιτυχώς εντός του 3ου εξαμήνου, μπορεί να συνεχιστεί για μία ακόμη ακαδημαϊκή περίοδο.

ε) Σε κάθε περίπτωση, για την απονομή του ΔΜΣ απαιτείται ο προαγωγικός βαθμός στα μεταπτυχιακά μαθήματα και στη ΜΔΕ. Αν τούτο δεν επιτευχθεί εντός της μέγιστης προβλεπόμενης χρονικής διάρκειας σπουδών, ο μεταπτυχιακός φοιτητής παίρνει απλό πιστοποιητικό παρακολούθησης για τα μαθήματα στα οποία έχει λάβει προβιβάσιμο βαθμό μαθημάτων και αποχωρεί.

στ) Ο γενικός βαθμός του ΔΜΣ προκύπτει ως ο σταθμισμένος μέσος όρος των βαθμών των μεταπτυχιακών μαθημάτων και της μεταπτυχιακής ΔΕ, η οποία θεωρείται ότι αντιστοιχεί σε ένα (1) εξάμηνο μαθημάτων.

ζ) Μια φορά το χρόνο και συγκεκριμένα τον Νοέμβριο καταρτίζεται, από τη Γραμματεία της επισπεύδουσας Σχολής, πίνακας αποφοιτούντων που περιλαμβάνει όσους ολοκλήρωσαν επιτυχώς κατά το λήξαν ακαδημαϊκό έτος τις συνολικές υποχρεώσεις του ΔΠΜΣ. Οι τίτλοι σπουδών απονέμονται κατ' έτος από τις επισπεύδουσες Σχολές, σε ειδική τελετή, από τον Κοσμήτορα της επισπεύδουσας Σχολής και το Διευθυντή του ΔΠΜΣ.

#### Άρθρο 14

«Τύπος Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ)»

α) Απονέμονται ο τύπος Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ), Διατμηματικού ΕΜΠ ή Διαπανεπιστημιακού με επισπεύδον ΑΕΙ το ΕΜΠ, ο οποίος παρατίθεται στο Κεφάλαιο 2 του παρόντος Κανονισμού.

β) Με ευθύνη του Διευθυντή του ΔΠΜΣ και διοικητική φροντίδα της επισπεύδουσας Σχολής εκδίδονται έγκαιρα τα ΔΜΣ, με την ηλεκτρονική υποστήριξη της Διεύθυνσης Πληροφορικής του ΕΜΠ.

γ) Το ΔΜΣ συνοδεύεται από πιστοποιητικό στο οποίο αναγράφονται όλα τα μαθήματα του ΔΠΜΣ (με την αντίστοιχη βαθμολογία). Στο τέλος του πιστοποιητικού τονίζεται ιδιαίτερα το θέμα και ο βαθμός της ΜΔΕ.

δ) Το ΔΜΣ και το πιστοποιητικό χορηγούνται στην ελληνική γλώσσα ή αγγλική γλώσσα, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

ε) Στον πρωτότυπο τίτλο του ΔΜΣ δεν αναγράφεται ο βαθμός διπλώματος αριθμητικά αλλά μόνο η κλίμακα «Καλώς», «Λίαν Καλώς» ή «Άριστα», που θα εξάγεται ανάλογα με τον τελικό βαθμό που έχει προκύψει. Ως προς δε τις κλίμακες εφαρμόζονται τα ισχύοντα και στις προπτυχιακές σπουδές, δηλαδή Άριστα (9 ως 10), Λίαν Καλώς (7

ως 8,99), Καλώς (5 ως 6,99). Ο βαθμός του ΔΜΣ αριθμητικά, εφόσον το επιθυμεί ο μεταπτυχιακός φοιτητής, θα αναφέρεται στο αντίστοιχο πιστοποιητικό σπουδών του.

#### Άρθρο 15

«Βράβευση Μεταπτυχιακών Διπλωματικών Εργασιών (ΜΔΕ) από το ΕΜΠ»

Το ΕΜΠ έχει τη δυνατότητα βράβευσης των καλύτερων ΜΔΕ σε επίπεδο Ιδρύματος, αξιοποιώντας πόρους κληροδοτημάτων. Για την αξιολόγηση των εργασιών, ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία.

α) Οι εργασίες αξιολογούνται προς βράβευση, μετά από γραπτή εισήγηση του επιβλέποντα προς την ΕΠΣ, η οποία περιλαμβάνει σύντομη τεκμηρίωση των λόγων για τους οποίους προτείνεται προς βράβευση η συγκεκριμένη εργασία. Συνοδεύεται από:

i. αίτηση υποβολής της εργασίας, στην οποία ο συγγραφέας (μεταπτυχιακός διπλωματούχος) δηλώνει ότι υποβάλλει ηλεκτρονικό αρχείο της μεταπτυχιακής εργασίας με σκοπό την κρίση της προς βράβευση από το συγκεκριμένο κληροδότημα,

ii. σύντομη περίληψη της εργασίας, και

iii. το ηλεκτρονικό αρχείο της εργασίας.

β) Η ΕΠΣ εισηγείται, σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής προς βράβευση, αριθμό ΜΔΕ αντίστοιχο με τα βραβεία στη ΓΣ και η ΓΣ εγκρίνει.

γ) Τα κριτήρια επιλογής των υποψηφίων οι οποίοι θα προταθούν για βράβευση θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

i. την πρωτοτυπία και καινοτομία της μεταπτυχιακής ΔΕ, και

ii. τις δημοσιεύσεις που έχουν παραχθεί από το υλικό της μεταπτυχιακής ΔΕ.

δ) Η ΕΜΣ σχηματίζει Επιτροπή Αξιολόγησης, η οποία αποτελείται από τρία (3) ή τέσσερα (4) μέλη ΔΕΠ διαφορετικών Σχολών, στην οποία δεν μπορούν να συμμετέχουν επιβλέποντες αξιολογούμενων εργασιών.

ε) Η Επιτροπή Αξιολόγησης λαμβάνει υπόψη της τις αξιολογήσεις των Σχολών και εισηγείται στην ΕΜΣ, όπου λαμβάνεται η σχετική απόφαση, η οποία ανακοινώνεται στη Σύγκλητο.

στ) Η βράβευση γίνεται σε τελετή απονομής, με σύντομες παρουσιάσεις των τριών πρώτων εργασιών.

#### Άρθρο 16

«Έλεγχος και αξιολόγηση των ΔΠΜΣ»

1) Τα ΔΠΜΣ αξιολογούνται στο πλαίσιο της περιοδικής αξιολόγησης/πιστοποίησης της ακαδημαϊκής μονάδας από την Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης (ΕΘΑΑΕ). Στο πλαίσιο αυτό αξιολογείται η συνολική αποτίμηση του έργου που επιτελέστηκε από κάθε ΔΠΜΣ, ο βαθμός εκπλήρωσης των στόχων που είχαν τεθεί κατά την ίδρυσή του, η βιωσιμότητά του, η απορρόφηση των αποφοίτων στην αγορά εργασίας, ο βαθμός συμβολής του στην έρευνα, η εσωτερική αξιολόγησή του από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές, η σκοπιμότητα παράτασης της λειτουργίας του, καθώς και λοιπά στοιχεία σχετικά με την ποιότητα του έργου που παράγεται και τη συμβολή του στην εθνική στρατηγική για την ανώτατη εκπαίδευση.

2) Με ερωτηματολόγια, τα οποία έχει ήδη εγκρίνει η

Σύγκλητος του ΕΜΠ (2012) και στα οποία απαντούν οι διδάσκοντες και οι φοιτητές, η επεξεργασία των οποίων αποτελεί ευθύνη της ΕΠΣ. Τα ερωτηματολόγια αφορούν κυρίως την ποιότητα και τα μέσα της έρευνας και διδασκαλίας, τη δομή και το περιεχόμενο των σπουδών, τη φοιτητική μέριμνα, τις διοικητικές υπηρεσίες και την υλικοτεχνική υποδομή. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων γίνεται ηλεκτρονικά και ανώνυμα και η επεξεργασία τους αποτελεί ευθύνη της ΕΠΣ.

3) Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας γνωστοποιούνται στους αντίστοιχους διδάσκοντες μετά την έκδοση της βαθμολογίας κάθε μαθήματος. Τα μέλη της ΕΠΣ και ο Διευθυντής λαμβάνουν γνώση των αποτελεσμάτων για το σύνολο των μαθημάτων. Η ΕΠΣ έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει το περιεχόμενο των ερωτηματολογίων και να ζητήσει πρόσθετη ή και με άλλα μέσα αξιολόγηση από τους ΜΦ ή και τους απόφοιτους των ΔΠΜΣ με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας του προγράμματος σπουδών.

4) Αν ένα ΔΠΜΣ κατά το στάδιο της αξιολόγησής του σύμφωνα με την παρ. 1 κριθεί ότι δεν πληροί τις προϋποθέσεις συνέχισης της λειτουργίας του, η λειτουργία του ολοκληρώνεται με την αποφοίτηση των ήδη εγγεγραμμένων φοιτητών σύμφωνα με την απόφαση ίδρυσης και τον κανονισμό μεταπτυχιακών και διδακτορικών προγραμμάτων σπουδών.

#### Άρθρο 17

«Δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας μεταπτυχιακών εργασιών»

1) Τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας της διπλωματικής εργασίας ΔΕ ανήκουν στο συγγραφέα (μεταπτυχιακό φοιτητή) καθόσον η εξέταση και χορήγηση του σχετικού τίτλου προϋποθέτει η μεταπτυχιακή εργασία να αποτελεί στοιχείο της προσωπικής του συμβολής με χαρακτήρα ατομικότητας, μοναδικότητας, ήτοι πρωτοτυπίας. Ο συγγραφέας έχει επίσης ευθύνη για το περιεχόμενο της μεταπτυχιακής ΔΕ.

2) Τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας μπορούν να κατοχυρωθούν στη σελίδα των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, η οποία θα ακολουθεί τη σελίδα τίτλου, συνοδευόμενη με πληροφορίες όπως © [Έτος], [Πλήρες Νόμιμο Ονοματεπώνυμο]. ΜΕ ΕΠΙΦΥΛΑΞΗ ΠΑΝΤΟΣ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΟΣ. ALL RIGHTS RESERVED.

3) Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές οι οποίοι αξιοποιούν τις υποδομές, το προσωπικό και την τεχνογνωσία του ΕΜΠ, με τη καθοδήγηση του επιβλέποντα, έχουν υπηρεσιακό καθήκον έναντι του Ιδρύματος.

4) Στη μεταπτυχιακή ΔΕ πρέπει να αναγνωρίζεται ο ρόλος του επιβλέποντα, με σχετική αναγραφή στο εξώφυλλο και το εσώφυλλο. Επιπροσθέτως, στις ευχαριστίες πρέπει να αναγνωρίζεται ο επιβλέπων, καθώς και η υποδομή που χρησιμοποιήθηκε (π.χ. Εργαστήριο, υποτροφία, χρηματοδότηση).

5) Το ευρύτερο επιστημονικό και ερευνητικό έργο των μελών ΔΕΠ δεν μπορεί να υπαχθεί στην έννοια του υπηρεσιακού καθήκοντος του ν. 2121/1993 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

6) Ο συγγραφέας, με συμφωνητικό ή σύμβαση, παραχωρεί στο Ίδρυμα μη αποκλειστικό δικαίωμα δημοσίευ-

σης (π.χ. μέσω του ιδρυματικού αποθετηρίου της Βιβλιοθήκης του ΕΜΠ) και αναπαραγωγής και διάθεσης της διατριβής για εκπαιδευτικούς, ερευνητικούς σκοπούς και μη εμπορικούς σκοπούς. Στην περίπτωση εμπορικών σκοπών, η νόμιμη χρήση των ανωτέρω δικαιωμάτων εκ μέρους του Ιδρύματος απαιτεί την συμβατική προς αυτό εκχώρηση των εν λόγω δικαιωμάτων από τους δημιουργούς του εκάστοτε σύνθετου έργου.

7) Ο επιβλέπων/υπεύθυνος ερευνητικής ομάδας/Εργαστηρίου έχει δικαίωμα αξιοποίησης και δημοσιοποίησης των παραγόμενων αποτελεσμάτων (δεδομένα, μελέτες, προγράμματα, εφαρμογές, πρωτότυπα, κ.λπ.). Η αξιοποίηση δεν αφορά σε εμπορική εκμετάλλευση, αλλά σε πράξη στο πλαίσιο της έρευνας και της επιστήμης.

8) Σε περίπτωση χρηματοδοτούμενης έρευνας, δεν εκχωρείται το δικαίωμα πνευματικής ιδιοκτησίας της μεταπτυχιακής ΔΕ, παρά μόνο το δικαίωμα χρήσης/εκμετάλλευσης των αποτελεσμάτων της έρευνας (δεδομένα, μελέτες, προγράμματα, εφαρμογές, πρωτότυπα, κ.λπ.) στον Επιστημονικό Υπεύθυνο ή/και χρηματοδότη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη σύμβαση μεταξύ του ΕΜΠ και του παραγγέλλοντα φορέα.

9) Σε περίπτωση οικονομικής δυνατότητας εκμετάλλευσης του προϊόντος της έρευνας ή ευρεσιτεχνίας πρέπει να συντάσσεται σχετικό συμφωνητικό ή σύμβαση με βάση το εκάστοτε ισχύον νομικό πλαίσιο, που να κατοχυρώνει το δικαίωμα αυτών που έχουν συμβάλει ουσιαστικά στην ανάπτυξη του σύνθετου έργου/προϊόντος.

10) Στην δημοσίευση πρώιμων/απορροεουσών εργασιών κατά τη διάρκεια ή μετά από την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής ΔΕ, περιλαμβάνονται τα ονόματα του συγγραφέα και του επιβλέποντα. Άλλα πρόσωπα τα οποία επίσης ενδέχεται να είχαν δημιουργική συνεισφορά στην εργασία αναφέρονται με την εκάστοτε πραγματική συμβολή.

11) Η χρήση ξένου υλικού με κατοχυρωμένα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ή η παραπομπή σε αυτό, στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής ΔΕ, πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας. Η παραβίαση αυτής της δεοντολογίας αποτελεί παράβαση του νόμου περί πνευματικής ιδιοκτησίας και θα αντιμετωπίζεται αναλόγως από το Ίδρυμα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β: ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΔΠΜΣ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ» ("AUTOMATION SYSTEMS")

### Άρθρο 18

#### «Δομή του ΔΠΜΣ»

1. Η Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών σε συνεργασία με τις Σχολές Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Χημικών Μηχανικών, Μεταλλειολόγων - Μεταλλουργών Μηχανικών, Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) οργανώνουν και λειτουργούν από το ακαδημαϊκό έτος 2018-2019 Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) στο επιστημονικό πεδίο "Συστήματα Αυτοματισμού" σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος κανονισμού και τις διατάξεις του ν. 4957/2022.

2. Τη διοικητική υποστήριξη του προγράμματος αναλαμβάνει η Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών.

### Άρθρο 19

#### «Γνωστικό αντικείμενο και σκοπός του προγράμματος»

1. Το γνωστικό αντικείμενο του προγράμματος Συστήματα Αυτοματισμού καλύπτει τις περιοχές:

I. Των Συστημάτων Κατασκευών και Παραγωγής, και  
II. των Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής.

2. Σκοπός του ΔΠΜΣ είναι η ενίσχυση της επιστημονικής και τεχνολογικής έρευνας στην περιοχή των Συστημάτων Κατασκευών και Παραγωγής και των Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής, και η παραγωγή νέας γνώσης στις περιοχές αυτές. Επιδιώκεται η ειδίκευση των φοιτητών του στις σύγχρονες μεθόδους και τεχνικές της διεπιστημονικής προσέγγισης συνεργασίας και έρευνας στην περιοχή των Συστημάτων Αυτοματισμού και η σύνδεση των εκπαιδευτικών και ερευνητικών διαδικασιών του ΔΠΜΣ με την παραγωγή, με απώτερο στόχο τη συμβολή του ΔΠΜΣ στην τεχνολογική ανάπτυξη της χώρας.

3. Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα είναι η επάρκεια στην ανάλυση, στον σχεδιασμό, και στην καινοτομία στις περιοχές των Συστημάτων Κατασκευών και Παραγωγής και των Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό και το Εθνικό Πλαίσιο Προσόντων Ανώτατης Εκπαίδευσης επιπέδου 7. Με τα προσόντα που αποκτώνται από την επιτυχή παρακολούθηση του προγράμματος, οι απόφοιτοί του μπορούν να καλύψουν με επιτυχία τις αυξανόμενες ανάγκες του Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα της χώρας, καθώς και γενικότερα, και είναι ικανοί να παράγουν νέα γνώση στην περιοχή των Συστημάτων Αυτοματισμού, όπως απαιτείται από τις σύγχρονες ανάγκες της κοινωνίας και τις τεχνολογικές εξελίξεις.

### Άρθρο 20

#### «Μεταπτυχιακός τίτλος»

Το ΔΠΜΣ απονέμει Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) στην περιοχή των Συστημάτων Αυτοματισμού μετά από επιτυχή περάτωση του σχετικού κύκλου σπουδών, με τις εξής κατευθύνσεις: Κατεύθυνση Α: «Συστήματα Κατασκευών και Παραγωγής» και Κατεύθυνση Β: «Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής». Ο τύπος του ΔΜΣ παρατίθεται ενδεικτικά παρακάτω στην ελληνική γλώσσα και στην αγγλική γλώσσα και εκδίδεται με ευθύνη του Διευθυντή του ΔΠΜΣ, με διοικητική φροντίδα της επισπεύδουσας Σχολής και με την ηλεκτρονική υποστήριξη της Διεύθυνσης Πληροφορικής του ΕΜΠ.

### Άρθρο 21

#### «Διάρκεια Σπουδών»

Η ελάχιστη διάρκεια σπουδών στο ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού» είναι τρία (3) ακαδημαϊκά εξάμηνα ελάχιστης διάρκειας 13 εβδομάδων το καθένα και η μέγιστη διάρκεια φοίτησης είναι δύο (2) έτη. Βλ. και άρθρο 11 του παρόντος κανονισμού.

## Άρθρο 22

## «Γλώσσα διεξαγωγής του προγράμματος»

Η γλώσσα διεξαγωγής του ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού» είναι η αγγλική κατά συνέπεια απαιτείται υψηλή γνώση της αγγλικής Γλώσσας από τους ημεδαπούς μεταπτυχιακούς φοιτητές.

## Άρθρο 23

## «Πρόγραμμα Σπουδών»

Για την απόκτηση του ΔΜΣ απαιτούνται:

1. Η παρακολούθηση και επιτυχής εξέταση σε τουλάχιστον 12 μαθήματα που συνολικά αντιστοιχούν σε τουλάχιστον 60 πιστωτικές μονάδες (ECTS), και

2. η εκπόνηση και επιτυχής εξέταση της ΜΔΕ που ισοδυναμεί με 30 πιστωτικές μονάδες. Στο ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού» δίνεται η δυνατότητα στους μεταπτυχιακούς φοιτητές να παρακολουθήσουν μια σειρά μαθημάτων που διακρίνονται σε: υποχρεωτικά ειδίκευσης και είναι 2 ανά εξάμηνο για κάθε κατεύθυνση,

και υποχρεωτικά κατ' επιλογή ειδίκευσης. Τα τελευταία, για την κατεύθυνση Α είναι τέσσερα από επτά (7) το Α' εξάμηνο και τέσσερα από οκτώ (8) το Β' εξάμηνο, ενώ για την κατεύθυνση Β, είναι τρία από πέντε (5) το Α' εξάμηνο και τρία από πέντε (5) το Β' εξάμηνο, ενώ πρέπει να επιλεγούν και δύο (2) μαθήματα από την Α Κατεύθυνση ως επιλογή.

3. Κάθε μάθημα του ΔΠΜΣ έχει 3 ώρες διδασκαλίας και αντιστοιχεί σε 5 ECTS. Κάθε μεταπτυχιακός φοιτητής: Παρακολουθεί τα 2 υποχρεωτικά της ειδίκευσης, στην οποία έχει γίνει δεκτός (ECTS = 2 × 5 = 10) Επιλέγει υποχρεωτικά τουλάχιστον 4 από τα κατ' επιλογή μαθήματα ειδίκευσης (ECTS = 4 × 5 = 20) 3. Η ανακατανομή των μαθημάτων στο ΔΠΜΣ θα γίνεται με αποφάσεις των αρμοδίων οργάνων. Οι δυνατότητες και περιορισμοί επιλογών μαθημάτων εξειδικεύονται στον Οδηγό Σπουδών του ΔΠΜΣ. Στον Πίνακα 1 δίνεται ο τίτλος των μαθημάτων, ο χαρακτηρισμός των μαθημάτων και οι αντίστοιχες πιστωτικές μονάδες.

Πίνακας 1. Μαθήματα υποχρεωτικά και κατ' επιλογή υποχρεωτικά ειδίκευσης.

Κατεύθυνση Α: «Συστήματα Κατασκευών και Παραγωγής»

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ					
Μαθήματα Α' Εξαμήνου		ECTS	Μαθήματα Β' Εξαμήνου		ECTS
1108	Προτυποποίηση και Έλεγχος Δυναμικών Συστημάτων	5	1106	CAM και Εφαρμογές	5
1107	Σχεδιασμός Συστημάτων Ελέγχου	5	2206	Αισθητήρες	5
ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (Υποχρεωτική επιλογή 4 μαθημάτων κατ' εξάμηνο)					
Μαθήματα Α' Εξαμήνου		ECTS	Μαθήματα Β' Εξαμήνου		ECTS
1101	Βέλτιστος Σχεδιασμός Βιομηχανικών Προϊόντων	5	1201	Συστήματα Μεταφορικών Μέσων	5
1103	Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις	5	1202	Διεργασίες και Τεχνικές Αντιρρύπανσης	5
1104	CAD και Εφαρμογές	5	1203	Τεχνολογία Συγκολλητών Κατασκευών	5
1105	CAE και Εφαρμογές	5	1204	H-M Μελέτες	5
1109	Τεχνολογίες και Εφαρμογές Προσθετικής Κατασκευής/ 3D Εκτύπωσης	5	1205	Τεχνολογία Πολυμερών	5
1110	Προηγμένα Συστήματα Κατεργασιών (CIM-INDUSTRY 4.0)	5	1207	Ενεργειακά Συστήματα σε Κτίρια και Βιομηχανία	5
1206	Έξυπνα Υλικά	5	2204	Μηχανοτρονικά Συστήματα	5
			2103	Μετρήσεις	5
Σύνολο ECTS εξαμήνου		30	Σύνολο ECTS εξαμήνου		30
Γ' Εξάμηνο			ECTS		
Εκπόνηση Μεταπτυχιακής Εργασίας			30		

Κατεύθυνση Β: «Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής»

Μαθήματα Α' Εξαμήνου		ECTS	Μαθήματα Β' Εξαμήνου		ECTS
1108	Προτυποποίηση και Έλεγχος Δυναμικών Συστημάτων	5	2202	Μη Γραμμικά Συστήματα και Έλεγχος	5
2104	Ρομποτικά Συστήματα Ελέγχου	5	2205	Εργαστήριο Ρομποτικής	5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ					
Από Α' Κατεύθυνση: Υποχρεωτική επιλογή 2 μαθημάτων συνολικά, δηλαδή είτε 1 κατ' εξαμήνου, είτε 2 σε οιοδήποτε εκ των 2 εξαμήνων από τα μαθήματα της Κατεύθυνσης Α' που εμφανίζονται στον ανωτέρω πίνακα και δεν εμπεριέχονται στον παρόντα.					
Από Β' Κατεύθυνση: Υποχρεωτική επιλογή 3 μαθημάτων κατ' εξαμήνου.					
Μαθήματα Α' Εξαμήνου		ECTS	Μαθήματα Β' Εξαμήνου		ECTS
1109	Τεχνολογίες και Εφαρμογές Προσθετικής Κατασκευής / 3D Εκτύπωσης	5	2103	Μετρήσεις	5
1206	Έξυπνα Υλικά	5	2204	Μηχανοτρονικά Συστήματα	5
2201	Πολυμεταβλητά Συστήματα Ελέγχου	5	2206	Αισθητήρες	5
2203	Ευφυή Συστήματα Ελέγχου και Ρομποτικής	5	2207	Προσαρμοστικός, Σθεναρός και Ιεραρχικός Έλεγχος	5
2109	Σεμιναριακό Μάθημα Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής - 1	5	2209	Σεμιναριακό Μάθημα Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής - 2	5
Σύνολο ECTS εξαμήνου		30	Σύνολο ECTS εξαμήνου		30
Γ' Εξάμηνο			ECTS		
Εκπόνηση Μεταπτυχιακής Εργασίας			30		

## Άρθρο 24

«Αριθμός εισακτέων μεταπτυχιακών φοιτητών»

Ο ανώτατος αριθμός εισακτέων μεταπτυχιακών φοιτητών στο ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού» ορίζεται σε εξήντα (60), εκτός των εξαιρέσεων που προβλέπονται στο άρθρο 7 του παρόντος Κανονισμού. Ο συνολικός αριθμός εισακτέων μεταπτυχιακών φοιτητών κάθε έτος στο ΔΠΜΣ προσδιορίζεται από την ΕΠΣ σύμφωνα με τον αριθμό των διδασκόντων του ΔΠΜΣ και την αναλογία φοιτητών-διδασκόντων, την υλικοτεχνική υποδομή και τις αίθουσες διδασκαλίας.

## Άρθρο 25

«Οργάνωση εκπαιδευτικής διαδικασίας»

Περιλαμβάνει δια ζώσης διδασκαλία ή χρήση μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης εν όλω ή εν μέρει.

## Άρθρο 26

«Υλικοτεχνική υποδομή»

Η απαραίτητη υλικοτεχνική υποδομή, όπως αίθουσες διδασκαλίας, εργαστήρια, και ηλεκτρονικοί υπολογιστές (ΗΥ), διατίθεται από τις συνεργαζόμενες Σχολές. Ενδεικτικά αναφέρονται τα Εργαστήρια της Επισπεύδουσας και των συνεργαζόμενων Σχολών:

Η Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών διαθέτει επαρκές διδακτικό προσωπικό και εργαστηριακή υποδομή για την λειτουργία του ΔΠΜΣ με βάση το ανθρώπινο δυναμικό και τις υποδομές της όπως αυτές καταγράφονται στους έξι (6) Τομείς της:

- Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας
- Τομέας Θερμότητας
- Τομέας Μηχανολογικών Κατασκευών και Αυτομάτου Ελέγχου
- Τομέας Πυρηνικής Τεχνολογίας
- Τομέας Ρευστών
- Τομέας Τεχνολογίας των Κατεργασιών

Ο Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας διαθέτει 7 μέλη ΔΕΠ, 2 μέλη ΕΔΙΠ, 1 μέλος ΕΤΕΠ και 5 Εργαστήρια

- Εργαστήριο Οργάνωσης Παραγωγής
- Σπουδαστήριο Επιχειρησιακής Έρευνας
- Εργαστήριο Υποστήριξης Αποφάσεων (μη θεσμοθετημένο)
- Μετροτεχνικό Εργαστήριο
- Σπουδαστήριο Οργάνωσης Παραγωγής
- Ο Τομέας Θερμότητας διαθέτει 7 μέλη ΔΕΠ, 2 μέλη ΕΔΙΠ, 1 μέλος ΕΤΕΠ και 8 Εργαστήρια
- Εργαστήριο Ατμοκινητήρων και Λεβήτων
- Εργαστήριο Ετερογενών Μειγμάτων και Συστημάτων Καύσης
- Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Θερμοδυναμικής
- Εργαστήριο Ηλιακής Τεχνικής
- Εργαστήριο Θερμικών Διεργασιών
- Εργαστήριο Μεταφοράς Θερμότητας
- Εργαστήριο Μηχανών Εσωτερικής Καύσης (ΜΕΚ)
- Εργαστήριο Ψυκτικής Τεχνολογίας Οχημάτων Ψυγείων
- Εργαστήριο Ψύξης και Κλιματισμού

Ο Τομέας Μηχανολογικών Κατασκευών και Αυτομάτου Ελέγχου διαθέτει 8 μέλη ΔΕΠ, 2 μέλη ΕΔΙΠ, 4 μέλη ΕΤΕΠ και 6 Εργαστήρια

- Εργαστήριο Αυτομάτου Ελέγχου και Ρυθμίσεως Μηχανών και Εγκαταστάσεων
- Εργαστήριο Δυναμικής και Κατασκευών
- Εργαστήριο Εμβιομηχανικής και Συστημικής Βιολογίας (μη θεσμοθετημένο)
- Εργαστήριο Οχημάτων
- Εργαστήριο Στοιχείων Μηχανών
- Εργαστήριο Ταχείας Κατασκευής Πρωτοτύπων και Εργαλείων

Ο Τομέας Πυρηνικής Τεχνολογίας διαθέτει 4 μέλη ΔΕΠ, 1 μέλος ΕΔΙΠ, και 2 Εργαστήρια

- Εργαστήριο Πυρηνικής Τεχνολογίας
- Εργαστήριο Μετρήσεων Τεχνικών Μεγεθών

Ο Τομέας Ρευστών διαθέτει 10 μέλη ΔΕΠ, 5 μέλη ΕΔΙΠ, 1 μέλος ΕΤΕΠ και 5 Εργαστήρια

- Εργαστήριο Αεροδυναμικής
- Εργαστήριο Βιορευστομηχανικής και Βιοϊατρικής Τεχνολογίας
- Εργαστήριο Θερμικών Στροβιλομηχανών
- Εργαστήριο Τεχνολογικών Καινοτομιών Προστασίας Περιβάλλοντος
- Εργαστήριο Υδροδυναμικών Μηχανών

Ο Τομέας Τεχνολογίας των Κατεργασιών διαθέτει 4 μέλη ΔΕΠ, 1 μέλος ΕΔΙΠ, 1 μέλος ΕΤΕΠ και 1 Εργαστήριο

- Εργαστήριο Κατεργασιών των Υλικών (Μηχανουργικό και Μηχανολογικό Εργοστάσιο)

Επίσης η Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών διατηρεί αίθουσα Υπολογιστών (PC LAB) και διαθέτει πλήρως εξοπλισμένη αίθουσα (Z102) για την διδασκαλία των μαθημάτων του ΔΠΜΣ.

Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, η Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών διαθέτει και το προσωπικό και τις εκπαιδευτικές/ερευνητικές δομές που είναι απαραίτητες για την υποστήριξη των μεταπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών τα οποία συντονίζει.

Η Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών διαθέτει επαρκές διδακτικό προσωπικό και εργαστηριακή υποδομή για την λειτουργία αυτών των μεταπτυχιακών προγραμμάτων με βάση το ανθρώπινο δυναμικό και τις υποδομές της όπως αυτές καταγράφονται στους επτά (7) Τομείς της και τα εργαστήρια αυτών τα οποία είναι:

- Βιοϊατρικής Οπτικής και Εφαρμοσμένης Βιοφυσικής
- Ηλεκτρονικής Δέσμης, Πλάσματος και Μη Γραμμικής Οπτικής
- Ηλεκτρονικών Υλικών και Νανοηλεκτρονικών Διατάξεων
- Ασυρμάτου και Επικοινωνίας Μεγάλων Αποστάσεων
- Βιοϊατρικής Τεχνολογίας
- Βιοϊατρικών Προσομοιώσεων και Απεικονιστικής Τεχνολογίας (\*)
- Ευφύων Επικοινωνιών και Δικτύων Ευρείας Ζώνης (\*)
- Ηλεκτροτεχνικών Υλικών
- Μικροκυμάτων και Οπτικών Ινών
- Συστημάτων Ραντάρ και Τηλεπισκόπησης (\*)
- Φωτονικών Επικοινωνιών (\*)
- Όραση Υπολογιστών, Επικοινωνία Λόγου και Επεξεργασία Σημάτων (\*)
- Ρομποτικής και Αυτοματισμού
- Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου
- Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (\*)
- Ευφύων Συστημάτων, Περιεχομένου και Αλληλεπίδρασης
- Λογικής και Επιστήμης Υπολογισμών (\*)
- Μικροϋπολογιστών και Ψηφιακών Συστημάτων VLSI
- Προσωπικών Υπολογιστών (\*)
- Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων και Δεδομένων
- Συστημάτων Τεχνητής νοημοσύνης και Μάθησης
- Τεχνολογίας Λογισμικού

- Υπολογιστικών Συστημάτων
- Διαχείρισης και Βέλτιστου Σχεδιασμού Δικτύων Τηλεματικής
- Δικτύων Υπολογιστών
- Εξομοίωσης Δικτύων Επικοινωνίας (\*)
- Επικοινωνιών Πολυμέσων και Τεχνολογιών Παγκόσμιου Ιστού (\*)
- Ηλεκτρονικής
- Ηλεκτρονικών Αισθητηρίων
- Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών (\*)
- Προδιαγραφής Πρωτοκόλλων (\*)
- Τεχνολογίας Πολυμέσων
- Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων
- Ηλεκτρικών Μηχανών και Ηλεκτρονικών Ισχύος
- Συστημάτων Ελέγχου Ηλεκτρικών Μηχανών (\*)
- Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας
- Υποδειγμάτων Ενέργειας-Οικονομίας-Περιβάλλοντος (\*)
- Υψηλών Τάσεων (\*)
- Υψηλών Τάσεων και Ηλεκτρικών Μετρήσεων
- Φωτοτεχνίας (\*)
- Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων και Διοίκησης

Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, η Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών διαθέτει και το προσωπικό και τις εκπαιδευτικές/ερευνητικές δομές που είναι απαραίτητες για την υποστήριξη των μεταπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών τα οποία συμμετέχει.

Η Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών διαθέτει επαρκές διδακτικό προσωπικό και εργαστηριακή υποδομή για την λειτουργία αυτού του μεταπτυχιακού προγράμματος με βάση το ανθρώπινο δυναμικό και τις υποδομές της όπως αυτές καταγράφονται στους τέσσερις (4) Τομείς της και στα εργαστήρια αυτών:

- Εργαστήριο Μελέτης Πλοίου
- Εργαστήριο Θαλασσίων Μεταφορών (με απόφαση Συγκλήτου)
- Εργαστήριο Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής
- Εργαστήριο Ναυτικής Μηχανολογίας
- Εργαστήριο Ναυπηγικής Τεχνολογίας
- Εργαστήριο Πλωτών Κατασκευών και Συστημάτων Αγκύρωσης

Η Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών διαθέτει επίσης ένα Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών. Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, η Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών διαθέτει και το προσωπικό και τις εκπαιδευτικές/ερευνητικές δομές που είναι απαραίτητες για την υποστήριξη των μεταπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών στα οποία συμμετέχει.

Η Σχολή Μεταλλειολόγων - Μεταλλουργών Μηχανικών διαθέτει επίσης επαρκές διδακτικό προσωπικό και εργαστηριακή υποδομή για τη λειτουργία και συμμετοχή σε αυτά τα Διατμηματικά Μεταπτυχιακά Προγράμματα Σπουδών με βάση το ανθρώπινο δυναμικό και τις σχε-

\* Μη θεσμοθετημένο

τικές υποδομές της, όπως αυτές καταγράφονται στους τρεις (3) Τομείς και στα εργαστήρια αυτών τα οποία είναι:

- Εργαστήριο Μεταλλουργίας
- Εργαστήριο Μεταλλογνώσις
- Εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων
- Εργαστήριο Επιστήμης και Τεχνολογίας Προστασίας του Περιβάλλοντος στη Μεταλλουργία και Τεχνολογία Υλικών
- Εργαστήριο Υπολογιστικής Ρεολογίας και Επεξεργασίας Πλαστικών και Σύνθετων Υλικών
- Εργαστήριο Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής
- Εργαστήριο Εξόρυξης Πετρωμάτων
- Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής
- Εργαστήριο Τεχνολογίας Διάνοιξης Σηράγγων
- Εργαστήριο Ορυκτολογίας - Πετρολογίας - Κοιτασματολογίας
- Εργαστήριο Γεωλογίας
- Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας και Υδρογεωλογίας

Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, η Σχολή Μεταλλειολόγων - Μεταλλουργών Μηχανικών διαθέτει και το προσωπικό και τις εκπαιδευτικές/ερευνητικές δομές που είναι απαραίτητες για την υποστήριξη των Διατμηματικών Μεταπτυχιακών Προγραμμάτων Σπουδών, στα οποία συμμετέχει.

Η Σχολή Χημικών Μηχανικών διαθέτει επαρκές διδακτικό προσωπικό και εργαστηριακή υποδομή για τη λειτουργία αυτών των μεταπτυχιακών προγραμμάτων με βάση το ανθρώπινο δυναμικό και τις υποδομές της όπως αυτές καταγράφονται στους τέσσερις (4) Τομείς της και των εργαστηρίων αυτών τα οποία είναι:

- Εργαστήριο Γενικής Χημείας
- Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας
- Εργαστήριο Οργανικής Χημείας
- Εργαστήριο Βιομηχανικής και Ενεργειακής Οικονομίας
- Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Φαινομένων Μεταφοράς
- Εργαστήριο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών
- Εργαστήριο Σχεδιασμού και Ανάλυσης Διεργασιών
- Εργαστήριο Φυσικοχημείας
- Εργαστήριο Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών
- Εργαστήριο Προηγμένων και Συνθέτων Υλικών, Νανοϋλικών, Νανοδιεργασιών και Νανοτεχνολογίας
- Εργαστήριο Τεχνολογίας Ανοργάνων Υλικών
- Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας
- Εργαστήριο Τεχνολογίας Πολυμερών
- Εργαστήριο Τεχνολογίας Καυσίμων και Λιπαντικών
- Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων
- Εργαστήριο Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας

Στη Σχολή ανήκει επίσης και το Οριζόντιο Εργαστήριο Ελέγχου και Ποιότητας Διεργασιών και Προϊόντων.

Η Σχολή Χημικών Μηχανικών διαθέτει επίσης την αίθουσα διδασκαλίας 26 για την διδασκαλία του μαθήματος του ΔΠΜΣ Συστήματα Αυτοματισμού.

Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, η Σχολή Χημικών

Μηχανικών διαθέτει και το προσωπικό και τις εκπαιδευτικές/ερευνητικές δομές που είναι απαραίτητες για την υποστήριξη των μεταπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών στα οποία συμμετέχει.

Η Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (ΣΕΜΦΕ) διαθέτει επαρκές διδακτικό προσωπικό και εργαστηριακή υποδομή για την λειτουργία αυτών των μεταπτυχιακών προγραμμάτων με βάση το ανθρώπινο δυναμικό και τις υποδομές της όπως αυτές καταγράφονται στους τέσσερις (4) Τομείς της και των εργαστηρίων αυτών τα οποία είναι:

- Εργαστήριο Φυσικής
- Εργαστήριο Οπτικής
- Εργαστήριο Ατομικής και Μοριακής Φυσικής
- Εργαστήριο Φυσικής Συμπυκνωμένης Ύλης
- Εργαστήριο Οπτοηλεκτρονικής και Φυσικής - Τεχνολογίας των Laser
- Εργαστήριο Πυρηνικής Φυσικής και Στοιχειωδών Σωματιδίων
- Εργαστήριο Υλικών
- Εργαστήριο Αντοχής των Υλικών
- Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Μηχανικής και Φωτοελαστικότητας
- Εργαστήριο Θεωρητικής και Εφαρμοσμένης Φιλοσοφίας, Ιστορίας και Κοινωνιολογίας των Επιστημών και Τεχνολογίας
- Εργαστήριο Θεωρητικής και Εφαρμοσμένης Οικονομικής και Δικαίου
- Εργαστήριο Αλγοριθμικών Εφαρμογών και Λογικής
- Εργαστήριο Στατιστικής
- Εργαστήριο Υπολογιστικών Μαθηματικών και Μαθηματικής Προτυποποίησης
- Εργαστήριο Οικονομικών Μαθηματικών και Μαθηματικής Βελτιστοποίησης
- Σπουδαστήριο Ανωτέρων Μαθηματικών

Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, η ΣΕΜΦΕ διαθέτει και το προσωπικό και τις εκπαιδευτικές/ερευνητικές δομές που είναι απαραίτητες για την υποστήριξη των ΔΠΜΣ τα οποία συμμετέχει.

Η ΕΠΣ εισηγείται στα αρμόδια όργανα του ΕΜΠ τα απαραίτητα μέτρα για την ενίσχυση της υποδομής αυτής και την εξεύρεση των αναγκών πόρων για την απόκτηση νέας ή ανανέωση της υφιστάμενης υλικοτεχνικής υποδομής του ΔΠΜΣ.

#### Άρθρο 27

«Πηγές χρηματοδότησης»

Περιλαμβάνει ενδεικτικά:

- Προϋπολογισμό ΕΜΠ
- Προϋπολογισμό Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού
- Δωρεές, παροχές, κληροδοτήματα, χορηγίες
- Πόρους από ερευνητικά προγράμματα
- Πόρους από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή άλλων διεθνών οργανισμών
- Έσοδα του Ειδικού Λογαριασμού κονδυλίων έρευνας ΕΜΠ
- Δίδακτρα από φοιτητές εκτός ΕΕ

**Άρθρο 28****«Τύπος Διπλώματος»**

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΜΕ ΠΡΟΤΑΣΗ  
ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΟΥ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
"Συστήματα Αυτοματισμού"  
ΜΕ ΕΠΙΣΠΕΥΔΟΥΣΑ ΤΗ ΣΧΟΛΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΣΕΣ ΤΙΣ ΣΧΟΛΕΣ  
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ,  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ,  
ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΩΝ – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,  
ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,  
ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΤΟΥ Ε.Μ.Π.  
ΑΠΟΝΕΜΕΙ  
Στον/ην ...  
ο οποίος/η οποία τον (μήνα, έτος) εκπλήρωσε τις υποχρεώσεις του  
ΔΙΠΛΩΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
MASTER OF SCIENCE  
ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:  
" ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ "  
ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ <sup>(1)</sup>: ...  
  
ΜΕ ΒΑΘΜΟ "ΚΑΛΩΣ / ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ / ΑΡΙΣΤΑ."  
Αθήνα, (ημερομηνία)

Ο Διευθυντής του Προγράμματος Η Γραμματέας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών Ο Πρύτανης

---



HELLENIC REPUBLIC  
THE NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS  
BY RECOMMENDATION  
OF THE PROGRAMME STUDIES COMMITTEE  
OF THE INTEDISCIPLINARY POSTGRADUATE PROGRAMME  
"AUTOMATION SYSTEMS"  
UNDER THE COORDINATION OF THE SCHOOL OF MECHANICAL ENGINEERING  
AND THE PARTICIPATION OF THE SCHOOLS OF  
APPLIED MATHEMATICAL AND PHYSICAL SCIENCES  
OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING,  
OF MINING & METALLURGICAL ENGINEERING  
OF NAVAL ARCHITECTURE AND MARINE ENGINEERING,  
AND OF CHEMICAL ENGINEERING,  
OF THE NTUA

AWARDS TO

...

who in (month, year), fulfilled all the academic requirements

DIPLOMA OF POSTGRADUATE STUDIES

MASTER OF SCIENCE

IN THE SCIENTIFIC FIELD OF

"AUTOMATION SYSTEMS"

IN THE DIRECTION OF <sup>(1)</sup>

"..."

WITH THE GRADE "GOOD / VERY GOOD / EXCELLENT"

Athens, Greece, (date)

The Director of the Postgraduate Programme The Secretary of the School of Mechanical Engineering The Rector

---

<sup>(1)</sup> Αναφέρεται κατά την κρίση της ΕΠΣ.

## Άρθρο 29

## «Μεταβατικές διατάξεις»

1. Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές που έχουν εισαχθεί στο πρόγραμμα μέχρι και το ακαδημαϊκό έτος 2022-2023 θα περατώσουν τις σπουδές τους σύμφωνα με τις διατάξεις της υπ' αρ. 33067/22-6-2018 (Β' 2791) απόφασης Συγκλήτου.

2. Όσα θέματα δεν προβλέπονται στην παρούσα απόφαση θα ρυθμίζονται από τα αρμόδια όργανα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΠΜΣ

## «Συστήματα Αυτοματισμού»

## Περιεχόμενο μαθημάτων ειδίκευσης Α:

## Συστήματα Κατασκευών και Παραγωγής

## Υποχρεωτικά Μαθήματα Α' Εξαμήνου

## 1107. Σχεδιασμός Συστημάτων Ελέγχου και Εργαστήριο

Εισαγωγή στα ΣΑΕ. Σήματα, αισθητήρια, επενεργητές. Μέρος Α: Εισαγωγή στον βέλτιστο έλεγχο: Pontryagin, βέλτιστος τετραγωνικός ρυθμιστής-LQ, εξίσωση Riccati. Σχεδιασμός βέλτιστου ελεγκτή. Παρατηρητές. Παραδείγματα. Μέρος Β: Σχεδιασμός συστημάτων ελέγχου με την μέθοδο προβλεπτικού ελέγχου με χρήση μοντέλου (Model Predictive Control - MPC). Εξηγείται η λειτουργία ελέγχου των δύο σταδίων: εκτίμησης μελλοντικών τιμών κατάστασης και βελτιστοποίησης στον μελλοντικό ορίζοντα ελέγχου. Λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως συστήματα Μονής Εισόδου-Μονής Εξόδου (SISO) και Πολλών Εισόδων-Πολλών Εξόδων (MIMO), περιορισμοί (constraints) που επιβάλλονται στις ελεγχόμενες μεταβλητές και στις μεταβλητές ελέγχου, συστήματα με καθυστερήσεις. Διακρίνονται οι περιπτώσεις χωρίς περιορισμούς, όπου η λειτουργία ελέγχου πλησιάζει αυτή του βέλτιστου τετραγωνικού ρυθμιστή (LQR) και η περίπτωση με περιορισμούς, όπου λύνεται πρόβλημα βελτιστοποίησης σε πραγματικό χρόνο. Η μέθοδος περιλαμβάνει μοντέλο του συστήματος οπότε παρουσιάζονται κατάλληλες μορφές μαθηματικών μοντέλων και μέθοδοι αναγνώρισης συστημάτων (system identification).

Ο βασικός σχεδιασμός και η ανάλυση γίνεται στο πεδίο του χρόνου (συνεχούς και διακριτού). Γίνεται χρήση του MATLAB/Simulink και των Control Systems & Model Predictive Control toolbox σε παραδείγματα και εφαρμογές.

Υπάρχει υποχρεωτική εργασία σχεδιασμού ελεγκτή LQ/MPC σε εργαστηριακή διάταξη με microcontroller STM32 Nucleo F401 και MATLAB/Simulink.

## 1108. Προτυποποίηση και Έλεγχος Δυναμικών Συστημάτων

## Μέθοδοι Μοντελοποίησης Δυναμικών Συστημάτων

Παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των δυναμικών συστημάτων και τα μαθηματικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για να τα μοντελοποιήσουν, όπως οι συναρτήσεις μεταφοράς, η αναπαράσταση χώρου καταστάσεων, και τα διαγράμματα βαθμίδων. Παρουσιάζονται επίσης μεθοδολογίες μετατροπής της δυναμικής μοντελοποίησης από μια μορφή σε άλλη καθώς και μέθοδοι υπολογισμού της δυναμικής απόκρισης των συστημάτων σε ποικίλες επιβολές ή διαταραχές.

## Ευστάθεια-Ελεγκσιμότητα-Παρατηρησιμότητα

Αυτή η ενότητα επικεντρώνεται στην έννοιες της ευστάθειας, της ελεγκσιμότητας και της παρατηρησιμότητας και των μαθηματικών εργαλείων που χρησιμοποιούνται για τη διερεύνηση αυτών των ιδιοτήτων σε δυναμικά συστήματα.

## Χαρακτηριστικά Δυναμικών Συστημάτων

Παρουσιάζονται χαρακτηριστικά και κριτήρια ευστάθειας και απόδοσης για συστήματα ελέγχου στο πεδίο του χρόνου (όπως χρόνος ανύψωσης, υπέρβαση, χρόνος απόκρισης) και στο πεδίο των συχνοτήτων (όπως διαγράμματα και κριτήρια Bode και Nyquist, περιθώρια κέρδους και φάσης, συχνότητα διασταύρωσης, μέγιστα καμπυλών συχνότητας και ευαισθησίας).

Σχεδιασμός συστημάτων ελέγχου που να ικανοποιούν τις προδιαγραφές ευστάθειας και απόδοσης

Παρουσιάζεται η σημασία και η μοντελοποίηση της ανάδρασης στο σχεδιασμό των συστημάτων ελέγχου καθώς και μια σειρά μεθοδολογιών σχεδιασμού που ξεκινούν από μια σύντομη επανάληψη κλασικών μεθόδων όπως Ziegler-Nichols και Cohen-Coon και επεκτείνονται στις προχωρημένες μεθοδολογίες Internal Model Control (IMC), direct synthesis και loop shaping.

Προτυποποίηση αβεβαιότητας και κριτήρια εύρωστης ευστάθειας και απόδοσης

Παρουσιάζονται μέθοδοι ποσοτικοποίησης της αβεβαιότητας και ενσωμάτωσης της αβεβαιότητας στην διαμόρφωση και εφαρμογή των κριτηρίων εύρωστης ευστάθειας και απόδοσης. Οι φοιτητές εκπαιδεύονται επίσης στο σχεδιασμό ελεγκτών που ικανοποιούν τα κριτήρια αυτά με βάση τη μεθοδολογία της πολλαπλής ευαισθησίας (mixed sensitivity).

Νόρμες συστημάτων και μέθοδοι ελέγχου  $H_2$ ,  $H_\infty$ 

Παρουσιάζονται οι μέθοδοι ελέγχου  $H_2$ ,  $H_\infty$  με βάση των ορισμό νορμών που ξεκινούν με τις νόρμες διανυσμάτων και εκτείνονται σε νόρμες πινάκων, σημάτων και συστημάτων. Δίνεται έμφαση στην επεξήγηση της θεωρίας και στα προβλήματα μαθηματικής βελτιστοποίησης που διαμορφώνονται για κάθε μέθοδο. Παρουσιάζεται επίσης η μεθοδολογία της Αποσύνθεσης σε Ιδιάζουσες Τιμές (Singular Value Decomposition) και η σημασία της στην ανάλυση και σχεδιασμό συστημάτων ελέγχου για πολυμεταβλητά δυναμικά συστήματα.

## Βέλτιστος έλεγχος

Παρουσιάζονται αναλυτικά οι μεθοδολογίες Linear Quadratic Regulator (LQR) και Linear Quadratic Gaussian (LQG) ως ειδικές περιπτώσεις της μεθόδου  $H_2$ . Δίνεται έμφαση σε συγκεκριμένη μεθοδολογία βαθμονόμησης ελεγκτών LQR που εξασφαλίζει την καλή απόδοση του συστήματος κλειστού βρόχου για πολυμεταβλητά συστήματα. Τέλος γίνεται μια εισαγωγή στις μεθοδολογίες προβλεπτικού ελέγχου (Model Predictive Control, MPC) που βασίζονται στη διακριτοποίηση των δυναμικών συστημάτων και την ενσωμάτωση των περιορισμών του προβλήματος στην αντικειμενική συνάρτηση του προβλήματος μαθηματικής βελτιστοποίησης που λύνεται σε πραγματικό χρόνο.

## Κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα (KEY)

1101. Βέλτιστος Σχεδιασμός Βιομηχανικών Προϊόντων Συστηματική Αντίληψη της Κατασκευής - Εισαγωγή στην Κατασκευαστική Μελέτη/Σύνθεση - Η Συστηματική

Προσέγγιση της Κατασκευαστικής Μελέτης - Μοντελοποίηση Συστημάτων - Συστηματική Ανάλυση - Μέθοδοι Εργασίας - Εναλλακτικές Κατασκευαστικές Λύσεις - Εισαγωγή στις Μεθόδους Βελτιστοποίησης - Αντιμέτωση Περιορισμών - Παραδείγματα εφαρμογών. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος εκπονείται υπολογιστικό θέμα - εργασία.

### 1103. Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις

Διαλέξεις θεωρίας Έννοια του σήματος. Αναλογικά, διακριτά και ψηφιακά σήματα. Συνέλιξη, αυτό-συσχέτιση και ετερο-συσχέτιση σημάτων. Διαμορφωμένα κατά πλάτος, φάση και συχνότητα σήματα.

Στρατηγικές συντήρησης: διορθωτική, προληπτική και προβλεπτική. Χρονικά παράθυρα. Χρονικοί και στατιστικοί δείκτες σήματος. Θεώρημα Δειγματοληψίας. Εμφάνιση ψευδοσυχνοτήτων. Παράμετροι δειγματοληψίας: μέγεθος (επιτάχυνση, ταχύτητα, μετατόπιση), πλάτος (Peak-to-Peak, RMS, κ.λπ.), πλήθος δειγμάτων, χρόνος δειγματοληψίας. Διαρροή και ευκρίνεια στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας.

Κραδασμοί και διάγνωση βλαβών: Εισαγωγή, βασικές έννοιες, απομόνωση και ταυτοποίηση βλάβης. Αισθητήρια κραδασμών (επιταχυνσιόμετρα, αισθητήρια ταχύτητας, κ.λπ.). Μέτρηση και πρότυπα ανάλυσης κραδασμών. Υπολογισμός βασικών συχνοτήτων βλάβης. Διάγνωση βλαβών στρεφόμενων μηχανών με σταθερές στροφές: βασικές αρχές. Ανάλυση/μελέτη μηχανισμού βασικών βλαβών ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού: αζυγοσταθμία, εκκεντρότητα, κακή ευθυγράμμιση, συντονισμός, μηχανική χαλαρότητα, σπηλαιώση, σφάλματα έναρσιων τριβών και οδοντώσεων, και σφάλματα επαγωγικών ηλεκτροκινητήρων.

Επεξεργασία χρονικού σήματος και ανάλυση συχνότητας, σειρά Fourier και φάσμα σήματος. Διακριτός (DFT) και ταχύς (FFT) μετασχηματισμός Fourier. Ιδιότητες και περιορισμοί του μετασχηματισμού Fourier. Προηγμένες μέθοδοι επεξεργασίας σήματος για τη διάγνωση σφαλμάτων στο πεδίο του χρόνου, στο πεδίο της συχνότητας και στο πεδίο χρόνου-συχνότητας: αποδιαμόρφωση σήματος (Envelope Analysis) με τη χρήση του μετασχηματισμού Hilbert, Μορφολογική Ανάλυση (Morphological Analysis), Βραχύχρονος Μετασχηματισμός Fourier (STFT) και Κυματιδιακός Μετασχηματισμός (Wavelet Transform).

Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) και Μηχανική Μάθηση (Machine Learning). Διαφορές Μηχανικής Μάθησης και Βαθιάς Μάθησης (Deep Learning). Επιτηρούμενη (supervised) και μη επιτηρούμενη (unsupervised) μάθηση. Μηχανική Μάθηση για την ταξινόμηση δεδομένων και καταστάσεων. Εξαγωγή/υπολογισμός χαρακτηριστικών (feature extraction) στο πεδίο του χρόνου (kurtosis, skewness, RMS, power, κ.λπ.), της συχνότητας (spectral kurtosis, spectral range, spectral mean, permutation entropy, κ.λπ.) και στο πεδίο χρόνου-συχνότητας. Ιδιότητες κατάλληλων χαρακτηριστικών. Τυποποίηση (standarization) και κανονικοποίηση (normalization) χαρακτηριστικών/δεδομένων. Μέθοδοι επιλογής (όπως CDET-compensation distance evaluation technique) ή περιορισμού (όπως PCA) πλήθους χαρακτηριστικών. Αρχή μέγιστης διακύμανσης, ιδιοανύσματα,

ιδιοτιμές, διάγραμμα ιδιοτιμών, διάγραμμα scree, διάγραμμα score και loading.

Μη επιτηρούμενες μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης: K-means, ανάλυση/μελέτη μεθόδου, αποστάσεις εγγύτητας/ομοιότητας (όπως Ευκλείδεια απόσταση), επιλογή τυχαίων ή μη κέντρων έναρξης (centroids). Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Εφαρμογές στο υπολογιστικό περιβάλλον της Matlab.

Επιτηρούμενες μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης: Support Vector Machines - SVM, ανάλυση/μελέτη μεθόδου, συναρτήσεις Kernel, μελέτη γραμμικής και μη γραμμικής ταξινόμησης. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Εφαρμογές στο υπολογιστικό περιβάλλον της Matlab.

Εφαρμογές αυτοματοποιημένης ομαδοποίησης/ταξινόμησης δεδομένων/βλαβών.

Εργαστηριακή Άσκηση Επίδειξης Το Εργαστήριο περιλαμβάνει επίδειξη πειραματικής εφαρμογής μικρής κλίμακας που αφορά διάγνωση βλάβης σε στρεφόμενη μηχανή προσομοίωσης βλαβών. Χρησιμοποιείται εργαστηριακός εξοπλισμός (αισθητήρια, καταγραφείς δεδομένων, κ.λπ.) για την μέτρηση των κραδασμών που παράγονται από την στρεφόμενη μηχανή. Παρουσιάζεται και αναλύεται το εξειδικευμένο λογισμικό LabVIEW που χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση της αρχιτεκτονικής πληροφοριακών συστημάτων. Καταγράφονται κραδασμοί και αναλύονται στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας με χρήση ταχύ μετασχηματισμού Fourier (FFT). Παράλληλα, τα δεδομένα επεξεργάζονται με μέθοδο αποδιαμόρφωσης που χρησιμοποιεί μετασχηματισμό Hilbert. Μελετώνται οι διαφορές του φάσματος για πλήρη επιτάχυνση και ταχύτητας. Το εργαστήριο πραγματοποιείται στην αιθ. M002 στο ισόγειο του κτ. Μ.

Εργασία/έρευνα Η εργασία αφορά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη αλγορίθμου που προσομοιώνει ένα αυτοματοποιημένο σύστημα ταξινόμησης βλαβών. Τα δεδομένα (σήματα) έχουν καταγραφεί σε μια πειραματική διάταξη σε κατάσταση: καλής λειτουργίας, φθοράς εξωτερικού δακτυλίου ρουλεμάν και φθοράς εσωτερικού δακτυλίου ρουλεμάν. Ο αλγόριθμος αναπτύσσεται στο υπολογιστικό περιβάλλον της Matlab ή της Python. Ο αλγόριθμος περιλαμβάνει εξαγωγή χαρακτηριστικών με μεθόδους επεξεργασίας σήματος, κανονικοποίηση ή όχι των χαρακτηριστικών, επιλογή ή περιορισμό των χαρακτηριστικών, εκπαίδευση ταξινομητή με μεθόδους Μηχανικής Μάθησης και έλεγχο της απόδοσης του τελικού κώδικα με χρήση σημάτων ελέγχου. Στην περίπτωση που το πλήθος των σημάτων εκπαίδευσης μιας 'κατάστασης' κριθούν περιορισμένα επηρεάζοντας την απόδοση του ταξινομητή υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του πλήθους τους με την εφαρμογή μοντέλου προσομοίωσης αυτών.

### 1104. CAD και Εφαρμογές

Εισαγωγή. Καμπύλες και επιφάνειες Bézier, B-splines και NURBS. Αλγόριθμοι de Casteljau, de Boor, ανύψωσης βαθμού, υποδιαίρεσης και εισαγωγής κόμβου. Γεωμετρική συνέχεια μεταξύ τμημάτων καμπυλών/επιφανειών. Επιφάνειες τετραπλευρικής, τριγωνικής και μικτής τοπολογίας. Ισοαποστασιακές καμπύλες και επιφάνειες.

Το μάθημα στοχεύει στην παροχή βασικών γνώσεων και ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων στην περιοχή του σχεδιασμού με την βοήθεια υπολογιστή. Οι βασικές γνώσεις αναφέρονται στην δομή του γεωμετρικού πυρήνα

ενός σύγχρονου συστήματος CAD και τις μεθοδολογίες και τεχνικής ανάπτυξης του. Οι δεξιότητες καλλιεργούνται μέσω της εκπαίδευσης των φοιτητών σε ένα τυπικό εμπορικό σύστημα CAD και της ανάθεσης εκπόνησης μέσω αυτού σχεδιαστικού project για βιομηχανικά αντικείμενα μικρής/μεσαίας πολυπλοκότητας.

#### 1105. CAE και Εφαρμογές

Το μάθημα περιλαμβάνει:

Γενίκευση της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων, Μέθοδοι των Σταθμικών Υπολοίπων, Συναρτήσεις Σχήματος στα Πεπερασμένα Στοιχεία, Κατασκευή των συναρτήσεων σχήματος, Συναρτήσεις σχήματος σε μονοδιάστατα χωρία, Συναρτήσεις σχήματος σε διδιάστατα χωρία, Επίπεδα στοιχεία, Στοιχεία δοκών, Γενικές οικογένειες στοιχείων, Απεικονισμένα στοιχεία, Ισοπαραμετρική απεικόνιση, Αριθμητική ολοκλήρωση.

Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τον υπολογιστικό σχεδιασμό Μηχανολογικών Συστημάτων και στην εφαρμογή των μεθόδων μέσω ενός project της επιλογής τους (μετά από συνεννόηση με τον διδάσκοντα).

#### 1206. Έξυπνα Υλικά

1. Ορισμός και ταξινόμηση των έξυπνων υλικών.
2. Συσχέτιση κρυσταλλικής δομής και ευφυούς συμπεριφοράς των υλικών.
3. Πιεζοηλεκτρικά και ηλεκτροσυσταλτικά υλικά.
4. Μαγνητοσυσταλτικά υλικά.
5. Κράματα με μνήμη σχήματος.
6. Ηλεκτροροεολογικά και μαγνητοροεολογικά υγρά.
7. Τεχνολογία αισθητήρων, ενεργοποιητών και μετατροπών βασισμένη στα έξυπνα υλικά.
8. Λοιπά πεδία τεχνολογικών εφαρμογών των έξυπνων υλικών.

#### 1109. Τεχνολογίες και Εφαρμογές Προσθετικής Κατασκευής/3D Εκτύπωσης

Το μάθημα πραγματεύεται το αντικείμενο της Προσθετικής Κατασκευής (ΠΚ), γνωστής και ως "3D Εκτύπωσης". Καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:

- Ιστορική εξέλιξη των συναφών τεχνολογιών, διάκριση, κατηγοριοποίηση, κύριες τεχνολογίες
- Βήματα της διαδικασίας της 3D εκτύπωσης
- Υλικά κατασκευής και επιλογή μεταξύ διαθεσίμων τεχνολογιών και συστημάτων
- Σχετική τυποποίηση και πρότυπα, μορφότυποι αρχείων για ΠΚ, λογισμικό 3D εκτύπωσης
- Συνδυασμός με συναφείς σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες και διεργασίες
- Κατασκευή εργαλείων, υποβοήθηση της βιομηχανικής παραγωγής
- Κύριοι και δευτερεύοντες κλάδοι αξιοποίησης και εφαρμογής, επίδραση στο σύγχρονο τεχνικό βιομηχανικό γίγνεσθαι, δυνατότητες και προοπτικές αξιοποίησης στο ελληνικό τεχνικό και επιχειρηματικό περιβάλλον
- Παραδείγματα εφαρμογής

Στο πλαίσιο του μαθήματος διενεργούνται και ασκήσεις σε λογισμικά προετοιμασίας και χρήση επιτραπέζιου 3D Εκτυπωτή τεχνολογίας FDM/FFF, με αντίστοιχη βαθ-

μολογούμενη ατομική Εργασία Πεδίου. Επίσης προαιρετικά ανατίθεται και εξαμηνιαίο βαθμολογούμενο Θέμα Εφαρμογής σε ομάδες των τριών φοιτητών.

#### 1110. Προηγμένα Συστήματα Κατεργασιών (CIM-INDUSTRY 4.0)

1. Τυπολογία και δομή συστημάτων κατεργασιών. Σύγχρονα συστήματα κατεργασιών: ευέλικτα, αναμορφούμενα και ευφυή. Τυπική συγκρότηση τους: εργαλειομηχανές, ρομπότ, αισθητήρες, μηχανοτρονικά συστήματα, ελεγκτές, βάσεις δεδομένων, βάσεις γνώσεων, δίκτυα.

2. Έλεγχος Ευέλικτων Συστημάτων Κατεργασιών με βάση δίκτυα του Petri. Κλασσικά, χρονισμένα και έγχρωμα δίκτυα: βασική θεωρία και εφαρμογές ελέγχου διακριτών γεγονότων.

3. Ολοκληρωμένα Συστήματα Κατεργασιών (CIM) και λειτουργικές ενότητες τους. Ροή πληροφορίας μεταξύ λειτουργικών ενότητων. Διεπαφές πληροφορίας. Βασικές έννοιες δικτύων: Μοντέλο OSI. Βασικές έννοιες βάσεων δεδομένων: Γενικευμένο ιδεατό σχήμα.

4. Εισαγωγή στη φιλοσοφία και τις τεχνολογίες Industry 4.0: Κυβερνο-φυσικά συστήματα (Cyber-physical systems), Ψηφιακά δίδυμα (Digital twins), Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things), Εικονική Πραγματικότητα (VR), Μηχανική μάθηση (ML). Εφαρμογές: προετοιμασία κατεργασιών: παρακολούθηση κατεργασιών, κατάσταση εργαλείων και μηχανών κ.λπ. (επίπεδο Manufacturing Execution System - MES).

#### Υποχρεωτικά Μαθήματα Β' Εξαμήνου

#### 1106. CAM και Εφαρμογές

Το μάθημα ασχολείται με την τεχνολογία και τον προγραμματισμό σύγχρονων εργαλειομηχανών, ως εξής. Δομή εργαλειομηχανών και βασικά υποσυστήματα. Βασικές έννοιες δυναμικής εργαλειομηχανών. Βασικές έννοιες συστημάτων CNC (Παρεμβολή. Συστήματα ελέγχου αξόνων κίνησης). Κύτταρα εργαλειομηχανών και ελεγκτές DNC. Προγραμματισμός G-code για κέντρα κατεργασιών/τόρνευσης, κάμψης και τρισδιάστατης εκτύπωσης (Συστήματα συντεταγμένων. Αντιστάθμιση. Βασικές κινήσεις. Εντολές M). CAM για κατεργασίες κοπής (Υπολογισμός τροχιάς εργαλείου. Ροή δεδομένων. Μεταφορά αρχείων CAD. Μεταεπεξεργαστές). Αυτοματισμός εκπόνησης φασεολογιών (Φασεολογία παραλλαγής και αναδημιουργίας. Λογισμός με βάση μορφολογικά χαρακτηριστικά κατεργασιών). Προγραμματισμός ρομπότ on- και off-line για εξυπηρέτηση εργαλειομηχανών και εκτέλεση κατεργασιών. Μέτρηση ακρίβειας εργαλειομηχανών CNC και ρομπότ με χρήση laser (Αρχές. Υλοποίηση).

#### 2206. Αισθητήρες

Βασικές αρχές αισθητήρων: ευαισθησία, αβεβαιότητα, υστέρηση, γραμμικότητα, παράμετροι που επηρεάζουν την απόκριση του αισθητήρα, τεχνικές χαρακτηρισμού αισθητήρων, Εργαστήρια Δοκιμών και Διακρίβωσης.

Φυσικά και χημικά φαινόμενα, που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία των αισθητήρων: φαινόμενα σε αγώγιμα, ημιαγώγιμα, διηλεκτρικά, μαγνητικά και υπεραγώγιμα υλικά.

Αισθητήρες: Μηχανικοί αισθητήρες (μετατόπιση, θέση, ταχύτητα, επιτάχυνση, ροή, δύναμη, εφελκυστικές και θλιπτικές τάσεις, πίεση), ηλεκτρικοί-μαγνητικοί αισθητήρες (ηλεκτρικού ρεύματος, ηλεκτρικού πεδίου, μαγνητικού πεδίου, ανίχνευσης μαγνητικής ανωμαλίας), θερμοδυναμικοί αισθητήρες (θερμοκρασίας, υγρασίας περιβάλλοντος, υγρασίας εδάφους), χημικοί αισθητήρες (ISFET).

Εφαρμογές αισθητήρων: ενέργεια και περιβάλλον, υγεία, ασφάλεια, άμυνα, βιομηχανικές εφαρμογές, αυτοματισμοί συστημάτων, οικιακές εφαρμογές κ.λπ.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

Διακρίβωση μαγνητικού αισθητήρα Hall  
Μαγνητικοί αισθητήρες μέτρησης θέσης και πεδίου  
Arduino και εφαρμογές (Α' μέρος)  
Arduino και εφαρμογές (Β' μέρος)

Κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα (KEY)

#### 1201. Συστήματα Μεταφορικών Μέσων

Συστήματα μεταφορών - Μοντελοποίηση συστημάτων μεταφορών - Οικονομία Μεταφορών, Εμπορευματικές μεταφορές - Οδικές και Σιδηροδρομικές Μεταφορές - Στατιστικά στοιχεία, Ασφαλής μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων (ADR, RID, IMDG), Πράσινες και Ξυπνες μεταφορές, Τεχνολογίες αιχμής οχημάτων μεταφοράς.

#### 1202. Διεργασίες και Τεχνικές Αντιρρόπανσης

Το μάθημα καλύπτει τα εξής:

- Πολιτική στη διαχείριση των αποβλήτων
- Πηγές, ταξινόμηση και χαρακτηριστικά των αποβλήτων
- Κυκλική οικονομία, αποδοτικότητα χρήσης των πόρων, επαναχρησιμοποίηση, επιδιόρθωση, ανακύκλωση, συμβίωση (ορισμοί και παραδείγματα εφαρμογών)
- Διαλογή, προσωρινή αποθήκευση και μεταφορά αποβλήτων (παραδειγμάτων εφαρμογών),
- Βιολογική επεξεργασία αποβλήτων (μελέτες περιπτώσεων)
- Θερμική επεξεργασία αποβλήτων (μελέτες περιπτώσεων)
- Διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων και διάθεση αποβλήτων (μελέτες περιπτώσεων)
- Επίσκεψη σε υφιστάμενη μονάδα διαχείρισης αποβλήτων

#### 1203. Τεχνολογία Συγκολλητών Κατασκευών

i. Βασικές αρχές της μεταλλουργίας.

ii. Θερμικοί κύκλοι των συγκολλήσεων, ζώνες συγκόλλησης, μετασχηματισμοί φάσεων κατά την συγκόλληση, εξέλιξη της μικροδομής και παραμένουσες τάσεις.

iii. Μέθοδοι συγκόλλησης με τόξο (π.χ. TIG, MIG), συγκόλληση ακτινοβολίας (laser, electron beam) στερεάς κατάστασης (π.χ. friction stir, ultrasonic, diffusion).

iv. Προστατευτική ατμόσφαιρα και μέσα.

v. Ένταση, τάση και βασικός εξοπλισμός.

vi. Ελαττώματα συγκολλήσεων και μη καταστρεπτικός έλεγχος.

vii. Υγεία και ασφάλεια.

#### 1204. Η-Μ Μελέτες

Το μάθημα περιλαμβάνει την εκπόνηση των παρακάτω ΗΜ Μελετών σε επίπεδο οριστικής μελέτης και μελέτης

εφαρμογής: Θερμομόνωση, Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός, Αερισμός, Ύδρευση-Αποχέτευση (ομβρίων και ακαθάρτων), Ανελκυστήρες - Αναβατόρια, Ενεργητική και Παθητική Πυροπροστασία, Ασθενή και Ισχυρά ρεύματα.

#### 1205. Τεχνολογία Πολυμερών

Το μάθημα αυτό περιλαμβάνει την παρουσίαση βασικών εννοιών που αφορούν την Τεχνολογία των Πολυμερών. Γίνεται σύντομη αναφορά στην παραγωγή και τη φυσικοχημεία (θερμικές μεταπτώσεις, κρυσταλλικότητα) των πολυμερών. Ακολουθεί παρουσίαση βασικών αρχών στη ρεολογία/ρεομετρία τηγμάτων πολυμερών καθώς και των διεργασιών μορφοποίησης, με έμφαση στις λειτουργικές συνθήκες που πρέπει να ακολουθούνται για την επεξεργασία διαφόρων πολυμερών. Τέλος, μέσα από μελέτες περιπτώσεων (case studies) γίνεται αναφορά σε σύγχρονες εφαρμογές στον τομέα της συσκευασίας τροφίμων, των βιοϊατρικών πολυμερών και των νανοδομημένων πολυμερών. Αναφορά γίνεται επίσης σε τύπους "έξυπνων πολυμερών" σε εφαρμογές ως αισθητήρες/επενεργητές.

#### 1207. Ενεργειακά Συστήματα σε Κτίρια και Βιομηχανία

(α) Εισαγωγή

(β) Ενεργειακά Συστήματα Κτιρίων (Η/Μ, ΣΑΕ, Μετρητικά, Εξοικονόμηση Ενέργειας, Επίσκεψη/μετρήσεις σε πιλοτικό κτίριο)

(γ) Ενεργειακά Συστήματα στη Βιομηχανία (Τεχνολογίες καύσης, Συμπαράγωγή Θερμότητας/Ηλεκτρισμού, Βοηθητικά Βιομηχανικά Συστήματα, Case Studies)

(δ) Αποθήκευση Θερμότητας/Ηλεκτρισμού (Συστήματα και Εφαρμογές)

#### 2103. Μετρήσεις

Σύντομη αναφορά στην ιστορία της μέτρησης. Δομή και οργάνωση της μετρολογίας σήμερα. Θεωρία σφαλμάτων, οργανολογία, μεθοδολογία κλασικών ηλεκτρικών μετρήσεων, παλμογράφοι, όργανα μηδενισμού (γέφυρες) και συσκευές αντιστάθμισης. Μετρήσεις ενέργειας και ισχύος μονοφασικών και πολυφασικών συστημάτων. Ενισχυτές ανοικτού και κλειστού βρόχου, τελεστικοί ενισχυτές, μετρήσεις επί των τελεστικών ενισχυτών. Αναλογικές μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, ψηφιακό πολύμετρο (βολτόμετρο, αμπερόμετρο ομόμετρο), αναλογικές μετρήσεις μη ηλεκτρικών μεγεθών, μετατροπείς, μέτρηση δύναμης και ροπής. Θεωρητική και στατιστική θεμελίωση της αβεβαιότητας. Η εκτίμηση των αβεβαιοτήτων στην πράξη. Μέτρηση - Αβεβαιότητα - Κανόνας απόφασης.

#### 2204. Μηχανοτρονικά Συστήματα

Εισαγωγή, σχεδιασμός, μοντελοποίηση, αναγνώριση παραμέτρων και ανάλυση, αισθητήρες, επενεργητές, μηχανισμοί, μεταδόσεις, αναλογικά ηλεκτρονικά, A/D και D/A, μικροελεγκτές (h/w και s/w), single board computers, Λ/Σ πραγματικού χρόνου (RTOS), έλεγχος, κατασκευαστικά θέματα. Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τον σχεδιασμό Μηχανοτρονικών Συστημάτων και στην εφαρμογή των μεθόδων μέσω ενός project της επιλογής τους (μετά από συνεννόηση με τον διδάσκοντα).

Περιεχόμενο μαθημάτων ειδίκευσης Β:  
Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής

Υποχρεωτικά Μαθήματα Α' Εξαμήνου

1108. Προτυποποίηση και Έλεγχος Δυναμικών Συστημάτων

Μέθοδοι Μοντελοποίησης Δυναμικών Συστημάτων

Παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των δυναμικών συστημάτων και τα μαθηματικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για να τα μοντελοποιήσουν, όπως οι συναρτήσεις μεταφοράς, η αναπαράσταση χώρου καταστάσεων, και τα διαγράμματα βαθμίδων. Παρουσιάζονται επίσης μεθοδολογίες μετατροπής της δυναμικής μοντελοποίησης από μια μορφή σε άλλη καθώς και μέθοδοι υπολογισμού της δυναμικής απόκρισης των συστημάτων σε ποικίλες επιβολές ή διαταραχές.

Ευστάθεια-Ελεγχιμότητα-Παρατηρησιμότητα

Αυτή η ενότητα επικεντρώνεται στην έννοιες της ευστάθειας, της ελεγχιμότητας και της παρατηρησιμότητας και των μαθηματικών εργαλείων που χρησιμοποιούνται για τη διερεύνηση αυτών των ιδιοτήτων σε δυναμικά συστήματα.

Χαρακτηριστικά Δυναμικών Συστημάτων

Παρουσιάζονται χαρακτηριστικά και κριτήρια ευστάθειας και απόδοσης για συστήματα ελέγχου στο πεδίο του χρόνου (όπως χρόνος ανύψωσης, υπέρβαση, χρόνος απόκρισης) και στο πεδίο των συχνότητων (όπως διαγράμματα και κριτήρια Bode και Nyquist, περιθώρια κέρδους και φάσης, συχνότητα διασταύρωσης, μέγιστα καμπυλών συχνότητας και ευαισθησίας).

Σχεδιασμός συστημάτων ελέγχου που να ικανοποιούν τις προδιαγραφές ευστάθειας και απόδοσης

Παρουσιάζεται η σημασία και η μοντελοποίηση της ανάδρασης στο σχεδιασμό των συστημάτων ελέγχου καθώς και μια σειρά μεθοδολογιών σχεδιασμού που ξεκινούν από μια σύντομη επανάληψη κλασικών μεθόδων όπως Ziegler-Nichols και Cohen-Coon και επεκτείνονται στις προχωρημένες μεθοδολογίες Internal Model Control (IMC), direct synthesis και loop shaping.

Προτυποποίηση αβεβαιότητας και κριτήρια εύρωστης ευστάθειας και απόδοσης

Παρουσιάζονται μέθοδοι ποσοτικοποίησης της αβεβαιότητας και ενσωμάτωσης της αβεβαιότητας στην διαμόρφωση και εφαρμογή των κριτηρίων εύρωστης ευστάθειας και απόδοσης. Οι φοιτητές εκπαιδεύονται επίσης στο σχεδιασμό ελεγκτών που ικανοποιούν τα κριτήρια αυτά με βάση τη μεθοδολογία της πολλαπλής ευαισθησίας (mixed sensitivity).

Νόρμες συστημάτων και μέθοδοι ελέγχου  $H_2$ ,  $H_\infty$

Παρουσιάζονται οι μέθοδοι ελέγχου  $H_2$ ,  $H_\infty$  με βάση τον ορισμό νορμών που ξεκινούν με τις νόρμες διανυσμάτων και εκτείνονται σε νόρμες πινάκων, σημάτων και συστημάτων. Δίνεται έμφαση στην επεξήγηση της θεωρίας και στα προβλήματα μαθηματικής βελτιστοποίησης που διαμορφώνονται για κάθε μέθοδο. Παρουσιάζεται επίσης η μεθοδολογία της Αποσύνθεσης σε Ιδιάζουσες Τιμές (Singular Value Decomposition) και η σημασία της στην ανάλυση και σχεδιασμό συστημάτων ελέγχου για πολυμεταβλητά δυναμικά συστήματα.

Βέλτιστος έλεγχος

Παρουσιάζονται αναλυτικά οι μεθοδολογίες Linear Quadratic Regulator (LQR) και Linear Quadratic Gaussian

(LQG) ως ειδικές περιπτώσεις της μεθόδου  $H_2$ . Δίνεται έμφαση σε συγκεκριμένη μεθοδολογία βαθμονόμησης ελεγκτών LQR που εξασφαλίζει την καλή απόδοση του συστήματος κλειστού βρόχου για πολυμεταβλητά συστήματα. Τέλος γίνεται μια εισαγωγή στις μεθοδολογίες προβλεπτικού ελέγχου (Model Predictive Control, MPC) που βασίζονται στη διακριτοποίηση των δυναμικών συστημάτων και την ενσωμάτωση των περιορισμών του προβλήματος στην αντικειμενική συνάρτηση του προβλήματος μαθηματικής βελτιστοποίησης που λύνεται σε πραγματικό χρόνο.

2104. Ρομποτικά Συστήματα Ελέγχου

Βασικοί στόχοι του μαθήματος είναι: α) η εισαγωγή των φοιτητών στις βασικές έννοιες και θεματολογία της Ρομποτικής, κυρίως όσον αφορά στην ανάλυση και έλεγχο κλασικών ρομποτικών χειριστών, συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση πληθώρας εργασιών στη βιομηχανία, και β) η εξοικείωση των φοιτητών με τα αναλυτικά μαθηματικά εργαλεία που υπεισέρχονται στη μελέτη κλασικών βιομηχανικών ρομποτικών συστημάτων, η αφομοίωση και κατανόηση των λειτουργιών και του τρόπου ελέγχου ενός ρομποτικού συστήματος.

Το περιεχόμενο του μαθήματος είναι οργανωμένο σε 3 κύριες ενότητες:

1) Κινηματική Ανάλυση Ρομποτικών Χειριστών

- Ευθεία και αντίστροφη κινηματική ανάλυση - Γεωμετρικό μοντέλο.

- Διαφορική κινηματική ανάλυση - Ευθεία και αντίστροφη - Ιακωβιανή Μήτρα.

- Ρομποτικοί χειριστές με πλεονάζοντες βαθμούς ελευθερίας.

2) Στατική και Δυναμική Ανάλυση Ρομπότ

- Σπουδή δυνάμεων και ροπών.

- Μήτρα συμμόρφωσης ρομποτικού χειριστή.

- Ρομποτικά Δυναμικά Μοντέλα Newton-Euler και Lagrange.

- Ευθεία και Αντίστροφη Δυναμική.  
- Αναγνώριση Παραμέτρων Δυναμικού Ρομποτικού Μοντέλου.

3) Αυτόματος Έλεγχος Ρομποτικών Συστημάτων

- Σχεδιασμός ρομποτικής τροχιάς - Σχεδιασμός κίνησης.

- Γραμμικός έλεγχος μεμονωμένης άρθρωσης.

- Μη-Γραμμικός ρομποτικός έλεγχος βάσει μοντέλου (έλεγχος υπολογιζόμενης ροπής).

- Έλεγχος στο χώρο του τελικού στοιχείου δράσης.

- Προσαρμοστικός και εύρωστος έλεγχος ρομποτικών συστημάτων.

Κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα (KEY)

1107. Σχεδιασμός Συστημάτων Ελέγχου και Εργαστήριο

Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός εύρωστων βέλτιστων ελεγκτών για γραμμικά συστήματα Μονής Εισόδου- Μονής Εξόδου (SISO) και Πολλών Εισόδων-Πολλών Εξόδων (MIMO). Λαμβάνεται υπόψη η αβεβαιότητα του μοντέλου του συστήματος κατά την φάση του σχεδιασμού του ελεγκτή. Ο βασικός σχεδιασμός και η ανάλυση γίνεται στο πεδίο της συχνότητας. Οι εύρωστοι ελεγκτές σχεδιάζονται με μεθόδους  $H_\infty$  και  $\mu$ -σύνθεσης. Γίνεται χρήση του MATLAB/Simulink και του Robust Control Toolbox σε παραδείγματα και εφαρμογές. Υπάρχει υποχρεωτική εργασία σχεδιασμού και προσομοίωσης ελεγκτή.

#### 1110. Προηγμένα Συστήματα Κατεργασιών (CIM-INDUSTRY 4.0)

1. Τυπολογία και δομή συστημάτων κατεργασιών. Σύγχρονα συστήματα κατεργασιών: ευέλικτα, αναμορφούμενα και ευφυή. Τυπική συγκρότηση τους: εργαλειομηχανές, ρομπότ, αισθητήρες, μηχανοτρονικά συστήματα, ελεγκτές, βάσεις δεδομένων, βάσεις γνώσεων, δίκτυα.

2. Έλεγχος Ευέλικτων Συστημάτων Κατεργασιών με βάση δίκτυα του Petri. Κλασικά, χρονισμένα και έγχρωμα δίκτυα: βασική θεωρία και εφαρμογές ελέγχου διακριτών γεγονότων.

3. Ολοκληρωμένα Συστήματα Κατεργασιών (CIM) και λειτουργικές ενότητες τους. Ροή πληροφορίας μεταξύ λειτουργικών ενότητων. Διεπαφές πληροφορίας. Βασικές έννοιες δικτύων: Μοντέλο OSI. Βασικές έννοιες βάσεων δεδομένων: Γενικευμένο ιδεατό σχήμα.

4. Εισαγωγή στη φιλοσοφία και τις τεχνολογίες Industry 4.0: Κυβερνο-φυσικά συστήματα (Cyber-physical systems), Ψηφιακά δίδυμα (Digital twins), Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things), Εικονική Πραγματικότητα (VR), Μηχανική μάθηση (ML). Εφαρμογές: προετοιμασία κατεργασιών: παρακολούθηση κατεργασιών, κατάσταση εργαλείων και μηχανών κ.λπ. (επίπεδο Manufacturing Execution System - MES).

#### 1109. Τεχνολογίες και Εφαρμογές Προσθετικής Κατασκευής/3D Εκτύπωση

Το μάθημα πραγματεύεται το αντικείμενο τις Προσθετικής Κατασκευής (ΠΚ), γνωστής και ως «3D Εκτύπωσης». Καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:

- Ιστορική εξέλιξη των συναφών τεχνολογιών, διάκριση, κατηγοριοποίηση, κύριες τεχνολογίες.
- Βήματα της διαδικασίας της 3D εκτύπωσης.
- Υλικά κατασκευής και επιλογή μεταξύ διαθεσίμων τεχνολογιών και συστημάτων.
- Σχετική τυποποίηση και πρότυπα, μορφότυποι αρχείων για ΠΚ, λογισμικό 3D εκτύπωσης.
- Συνδυασμός με συναφείς σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες και διεργασίες.
- Κατασκευή εργαλείων, υποβοήθηση τις βιομηχανικής παραγωγής.
- Κύριοι και δευτερεύοντες κλάδοι αξιοποίησης και εφαρμογής, επίδραση στο σύγχρονο τεχνικό βιομηχανικό γίνεσθαι, δυνατότητες και προοπτικές αξιοποίησης στο ελληνικό τεχνικό και επιχειρηματικό περιβάλλον.
- Παραδείγματα εφαρμογής.

Στο πλαίσιο του μαθήματος διενεργούνται και ασκήσεις σε λογισμικά προετοιμασίας και χρήση επιτραπέζιου 3D Εκτυπωτή, με αντίστοιχη βαθμολογούμενη ατομική Εργασία Πεδίου. Τις προαιρετικά ανατίθεται και εξαμηνιαίο βαθμολογούμενο Θέμα Εφαρμογής σε ομάδες των τριών φοιτητών.

#### 2201. Πολυμεταβλητά Συστήματα Ελέγχου

Πολυμεταβλητά ΣΑΕ στο χώρο κατάστασης. Στοιχεία Αφηρημένης Άλγεβρας και Διαφορικής Γεωμετρίας Βέλτιστος Έλεγχος. Σθεναρός (εύρωστος), Πολυμεταβλητός Έλεγχος (H<sub>00</sub>, KM). Το πρόβλημα του ελέγχου σε συστήματα πολλών εισόδων (διεγέρσεων) πολλών εξόδων (αποκρίσεων). Γραμμικοποίηση συστήματος στην περιοχή τις σημείου ισορροπίας. Χρονική απόκριση συστήματος και

τρόποι υπολογισμού τις μητρικής εκθετικής συνάρτησης. Ορισμός και ιδιότητες τις μήτρας συναρτήσεων μεταφοράς. Ελεγκσιμότητα, παρατηρησιμότητα και αποσύνθεση Kalman. Δείκτες ελεγκσιμότητας και δείκτες παρατηρησιμότητας συστήματος. Ισοδυναμία πολυωνυμικών μητρών. Μορφές μήτρας. Μηδενικά στο άπειρο και πεπερασμένα μηδενικά συστήματος. Γενίκευση τις μεθόδου των γεωμετρικών τόπων των ριζών (root locus) σε πολυμεταβλητά συστήματα και ο ρόλος των μηδενικών στο άπειρο. Κανονική μορφή Ρορον. Κανονική μορφή Luenberger. Κανονική παρατηρήσιμη μορφή. Θεωρία πολυωνυμικών μητρών. Εισαγωγή τις μήτρας συστήματος. Μετασχηματισμός τις μήτρας συστήματος. Ελεγκσιμότητα και παρατηρησιμότητα περιγραφής με μήτρα συστήματος. Εισαγωγή στην ευστάθεια κατά Lyapunov για μη γραμμικά και γραμμικά συστήματα. Στο τέλος του μαθήματος οι φοιτητές είναι σε θέση: 1) Να περιγράψουν ένα πολυμεταβλητό σύστημα στο πεδίο του χρόνου ή τις συχνότητας. 2) Να αποφασίσουν προδιαγραφές των αποκρίσεων του συστήματος και να σχεδιάσουν τον ελεγκτή που τις ικανοποιεί.

2203. Ευφυή Συστήματα Ελέγχου και Ρομποτική Εισαγωγή στον ευφυή και προσαρμοστικό έλεγχο. Κανόνας MIT. Θεωρία ευστάθειας κατά Lyapunov. Προσαρμοστικός έλεγχος αναφοράς σε πρότυπο για μη-γραμμικά συστήματα. Σθεναρός προσαρμοστικός έλεγχος για ρομποτικούς βραχίονες (βασισμένος σε μοντέλο). Προσαρμοστικός έλεγχος αβέβαιων συστημάτων με νευρωνικά δίκτυα. Έλεγχος με ενισχυτική μάθηση.

#### 1206. Έξυπνα Υλικά

1. Ορισμός και ταξινόμηση των έξυπνων υλικών.
2. Συσχέτιση κρυσταλλικής δομής και ευφυούς συμπεριφοράς των υλικών.
3. Πιεζοηλεκτρικά και ηλεκτροσυσταλτικά υλικά.
4. Μαγνητοσυσταλτικά υλικά.
5. Κράματα με μνήμη σχήματος.
6. Ηλεκτροροεολογικά και μαγνητοροεολογικά υγρά.
7. Τεχνολογία αισθητήρων, ενεργοποιητών και μετατροπών βασισμένη στα έξυπνα υλικά.
8. Λοιπά πεδία τεχνολογικών εφαρμογών των έξυπνων υλικών.

#### 2109. Σεμιναριακό Μάθημα Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής-1

Προσφέρεται από προσκεκλημένους διδάσκοντες μετά από εισήγηση του Διευθυντή του ΔΠΜΣ.

#### Υποχρεωτικά μαθήματα Β' Εξαμήνου

#### 2202. Μη Γραμμικά Συστήματα και Έλεγχος

Έννοιες Ευστάθειας δυναμικών συστημάτων Lyapunov συναρτήσεις για δυναμικά συστήματα functions. Το πρόβλημα σταθεροποίησης με ανάδραση κατάστασης για συστήματα ελέγχου. Backstepping για τριγωνικά συστήματα ελέγχου. Συναρτήσεις Lyapunov Ελέγχου και το Θεώρημα Artstein-Sontag. Συναρτήσεις Lyapunov Ελέγχου για μη γραμμικά τριγωνικά συστήματα ελέγχου. Input-to-State Stability. Το πρόβλημα του παρατηρητή για συστήματα ελέγχου. Το πρόβλημα σταθεροποίησης με ανάδραση εξόδου για συστήματα ελέγχου. High-Gain παρατηρητές για globally Lipschitz μη γραμμικά συστήματα.

### 2205. Εργαστήριο Ρομποτικής

Οι στόχοι αυτού του μαθήματος είναι η απόκτηση πρακτικών γνώσεων και δεξιοτήτων μέσω εργαστηριακής άσκησης, και η αφομοίωση των αντίστοιχων θεωρητικών γνώσεων πάνω στον σχεδιασμό κίνησης, στον έλεγχο και στον προγραμματισμό ρομποτικών συστημάτων (κυρίως βιομηχανικού τύπου ρομποτικούς χειριστές και ρομποτικά συστήματα αυτοματοποιημένης παραγωγής).

Οι εργαστηριακές ασκήσεις, για την αφομοίωση και κατανόηση στην πράξη των λειτουργιών και του τρόπου ελέγχου ρομποτικών συστημάτων, συμπεριλαμβάνουν μεταξύ άλλων: 1) γραμμικό έλεγχο μεμονωμένης ρομποτικής άρθρωσης, 2) προγραμματισμό ρομποτικής διεργασίας παραγωγής (ρομποτικό κύτταρο), 3) στοιχεία δυναμικού, μη-γραμμικού ελέγχου με εφαρμογή σε αρθρωτούς ρομποτικούς βραχίονες (π.χ. διάταξη Pendubot αναστρόφου εκκρεμούς δύο βαθμών ελευθερίας), 4) τεχνικές προγραμματισμού βιομηχανικού τύπου ρομποτικού βραχίονα (π.χ. Adept Scara-type), 5) προγραμματισμός κίνησης μικρού συνεργατικού ρομποτικού βραχίονα (cobot) 6 βαθμών ελευθερίας για την εκτέλεση εργασίας λήψης και εναπόθεσης (pick-and-place).

Το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει επίσης εξοικείωση (μέσω και της εκπόνησης ομαδικής εξαμηνιαίας εργασίας) με προγραμματιστικά εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών λογισμικού για το σχεδιασμό και τον έλεγχο κίνησης ρομποτικών συστημάτων μέσω της πλατφόρμας λογισμικού ROS (Robot Operating System).

Κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα (KEY)

### 2103. Μετρήσεις

1. Βασικές αρχές αισθητήρων: ευαισθησία, αβεβαιότητα, υστέρηση, γραμμικότητα, παράμετροι που επηρεάζουν την απόκριση του αισθητήρα, τεχνικές χαρακτηρισμού αισθητήρων, Εργαστήρια Δοκιμών και Διακρίβωσης.

2. Φυσικά και χημικά φαινόμενα, που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία των αισθητήρων: φαινόμενα σε αγώγιμα, ημιαγώγιμα, διηλεκτρικά, μαγνητικά και υπεραγώγιμα υλικά.

3. Αισθητήρες: Μηχανικοί αισθητήρες (μετατόπιση, θέση, ταχύτητα, επιτάχυνση, ροή, δύναμη, εφελκυστικές και θλιπτικές τάσεις, πίεση), ηλεκτρικοί-μαγνητικοί αισθητήρες (ηλεκτρικού ρεύματος, ηλεκτρικού πεδίου, μαγνητικού πεδίου, ανίχνευσης μαγνητικής ανωμαλίας), θερμοδυναμικοί αισθητήρες (θερμοκρασία, υγρασία περιβάλλοντος, υγρασία εδάφους), χημικοί αισθητήρες (ISFET).

4. Εφαρμογές αισθητήρων: ενέργεια και περιβάλλον, υγεία, ασφάλεια, άμυνα, βιομηχανικές εφαρμογές, αυτοματισμοί συστημάτων, οικιακές εφαρμογές κ.λπ.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

1. Διακρίβωση μαγνητικού αισθητήρα Hall

2. Μαγνητικοί αισθητήρες μέτρησης θέσης και πεδίου

3. Arduino και εφαρμογές (Α' μέρος)

Arduino και εφαρμογές (Β' μέρος). Ανάλυση φάσματος ψηφιακών φίλτρων, μέτρηση του θορύβου στην έξοδο ψηφιακών φίλτρων.

### 2204. Μηχανοτρονικά Συστήματα

Εισαγωγή, σχεδιασμός, μοντελοποίηση, αναγνώριση παραμέτρων και ανάλυση, αισθητήρες, επενεργη-

τές, μηχανισμοί, μεταδόσεις, αναλογικά ηλεκτρονικά, A/D και D/A, μικροελεγκτές (h/w και s/w), single board computers, Λ/Σ πραγματικού χρόνου (RTOS), έλεγχος, κατασκευαστικά θέματα. Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τον σχεδιασμό Μηχανοτρονικών Συστημάτων και στην εφαρμογή των μεθόδων μέσω ενός project της επιλογής τους (μετά από συνεννόηση με τον διδάσκοντα).

### 2206. Αισθητήρες

Βασικές έννοιες αισθητήρων: ευαισθησία, αβεβαιότητα, υστέρηση, γραμμικότητα, παράμετροι που επηρεάζουν την απόκριση ενός αισθητήρα, τεχνικές χαρακτηρισμού αισθητήρων, εργαστήρια δοκιμών και διακρίβωσης. Φαινόμενα σε υλικά, στα οποία στηρίζεται η λειτουργία αισθητήρων: φαινόμενα στα αγώγιμα υλικά, ημιαγώγιμα υλικά, διηλεκτρικά υλικά, μαγνητικά υλικά και υπεραγώγιμα υλικά. Αισθητήρες: Μηχανικοί αισθητήρες (μετατόπιση, θέση, ταχύτητα, επιτάχυνση, ροή, δύναμη, εφελκυσμός, πίεση), ηλεκτρικοί-μαγνητικοί αισθητήρες (ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρικό πεδίο, μαγνητικό πεδίο, μεταβολές μαγνητικού πεδίου), θερμοδυναμικοί αισθητήρες (θερμοκρασία, μεταβολή θερμοκρασίας, υγρασία), χημικοί αισθητήρες (αισθητήρες αερίων). Εφαρμογές αισθητήρων: ενέργεια και περιβάλλον, υγεία, ασφάλεια και επιτήρηση, άμυνα, βιομηχανικές εφαρμογές, αυτοματισμοί και πληροφορική, οικιακές εφαρμογές κ.λπ. Εργαστηριακές Ασκήσεις: Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός αισθητήρα μετατόπισης και θέσης. Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός αισθητήρα δύναμης και πίεσης. Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός αισθητήρα μαγνητικού πεδίου. Στόχοι του μαθήματος είναι: Αξιολόγηση αισθητήρων, Σχεδίαση αισθητήρα, Χρήση αισθητήρα, Διακρίβωση αισθητήρα.

### 2207. Προσαρμοστικός, Σθεναρός και Ιεραρχικός Έλεγχος

Εισαγωγή στον σθεναρό και προσαρμοστικό έλεγχο. Ανασκόπηση της θεωρίας ευστάθειας κατά Lyapunov. Έλεγχος σταθεροποίησης κατά Lyapunov. Έλεγχος βασισμένος σε μοντέλα (EBM). Σθεναρός έλεγχος ολίσθησης τροχιάς (ΣΕΟΤ). Προσαρμοστικός έλεγχος μοντέλου αναφοράς (ΠΕΜΑ). Αυτοσυντονιζόμενος προσαρμοστικός έλεγχος (ΑΣΠΕ). Εισαγωγή στον ιεραρχικό και αποκεντρωμένο έλεγχο. Έλεγχος συντονισμού ιεραρχικών συστημάτων (ΕΣΙΣ), Ιεραρχικός έλεγχος (ΙΕ) ανοικτού και κλειστού βρόχου (συνεχή και διακριτά συστήματα). Φωλιασμένος ιεραρχικός έλεγχος (ΦΙΕ), Αποκεντρωμένος έλεγχος συστημάτων (ΑΕΣ) μεγάλης κλίμακας.

### 2209. Σεμιναριακό Μάθημα Αυτομάτου Ελέγχου και Ρομποτικής-2

Προσφέρεται από προσκεκλημένους διδάσκοντες μετά από εισήγηση του Διευθυντή του ΔΠΜΣ.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 22 Φεβρουαρίου 2014

Ο Πρύτανης

ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ