



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

19 Φεβρουαρίου 2024

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 1150

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 2790

Επικαιροποίηση Κανονισμού Λειτουργίας του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) των Σχολών Χημικών Μηχανικών, Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών, Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πολιτικών Μηχανικών και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, με τίτλο «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών (Materials Science and Engineering)».

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), σε συνδυασμό 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 συνεδρίασης της Συγκλήτου, θέμα 1.1.α «Ανασυγκρότηση της Συγκλήτου για το ακαδημαϊκό έτος 2023-24».

6. Την υπ' αρ. 35008/2.7.2018 (Β' 3162) απόφαση που αφορά στην επανίδρυση του ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών».

7. Την υπ' αρ. 35009/2.7.2018 (Β' 3208) απόφαση που αφορά στην έγκριση Κανονισμού Λειτουργίας του ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών».

8. Την απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών (συνεδρίαση 15.12.2023) του ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών» σχετικά με την επικαιροποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας του.

9. Την από 20.12.2023 απόφαση της Γενικής Συνέλευσης της επισπεύδουσας Σχολής Χημικών Μηχανικών, σχετικά με την επικαιροποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας του ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών».

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 «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών».

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 Χημικών Μηχανικών, Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών, Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πολιτικών Μηχανικών και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, με τίτλο «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών (Materials Science and Engineering)», ως ακολούθως.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
ΤΟΥ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ
ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ,
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ,
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ,
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ
ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΜΕ ΤΙΤΛΟ
«ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ
(MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING)»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α: ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Άρθρο 1

«Σκοπός των ΔΠΜΣ»

Με αφετηρία 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 Διιδρυματικά 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 διατμηματικότητας 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 διά βίου μάθηση.

Άρθρο 2

«Αρμόδια όργανα / διοίκηση

προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών»

Αρμόδια όργανα που διέπουν την ίδρυση, οργάνωση, λειτουργία και διαχείριση των ΔΠΜΣ, σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 81 του ν. 4957/2022 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 Διατμηματικού, 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 διατμηματικών 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 σύμφωνα με το άρθρο 79 του ν. 4957/2022.

Η Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών (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 Πρόεδρο. 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 διιδρυματικά και κοινά ΠΜΣ ασκεί τις αρμοδιότητες της ΓΣ της Σχολής. Η ΕΠΣ αποτελείται από μέλη ΔΕΠ των συνεργαζομένων Σχολών και συγκροτείται με απόφαση Συγκλήτου του ΕΜΠ με διετή θητεία, κατόπιν εισήγησης των ΓΣ των συνεργαζομένων Σχολών ή αρμοδίων οργάνων των συνεργαζομένων 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 συνεργαζομένων 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 του ν. 4957/2022, 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 συνεργαζομένων Σχολών και είναι κατά προτεραιότητα βαθμίδας 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,

v. 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 προκήρυξεων.

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 διατηρητικότητα και διεπιστημονικότητα της διδακτέας 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 φυσιογνωμία 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 αφυπηρετήσαντα 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.ά.) 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 δύνανται 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 προηγούμενων 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

χ. 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 γλωσσομάθειας, 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 αντικείμενου 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 δύνανται 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 μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

Άρθρο 8

«Οδηγός σπουδών»

Με ευθύνη της ΕΠΣ συντάσσεται ο οδηγός σπουδών κάθε ΔΠΜΣ, ο οποίος εξειδικεύει τον παρόντα Κανονι-

σμό 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 περιληψη 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 Ημερο-

λόγιο των Μεταπτυχιακών Σπουδών του Ιδρύματος, το οποίο εισηγείται η ΕΜΣ και εγκρίνει κάθε έτος η Σύγκλητος του Ιδρύματος.

στ) Σε περίπτωση Διδρυματικού 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.

ζ) 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'εξαιρεση 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 τήρηση 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 αξιολό-

γησης, 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 δύνανται 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 μετα-

πτυχιακής 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 λογότυπο 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 υποβάλει 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 μεταπτυχιακή ΔΕ 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 (μεταπτυ-

χιακό 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 δημοσίευσης (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 δημοσίευσης 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 / απορреουσών 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

«Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών»

“Materials Science and Engineering”

Άρθρο 18

«Δομή του ΔΠΜΣ»

1. Η Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ σε συνεργασία με τις Σχολές Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πολιτικών Μηχανικών, Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ λειτουργούν το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) στο επιστημονικό πεδίο «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών» σύμφωνα με τις διατάξεις της απόφασης αυτής και τις διατάξεις του ν. 4957/2022.

2. Τη διοικητική υποστήριξη του προγράμματος αναλαμβάνει η Σχολή Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ.

Άρθρο 19

«Γνωστικό αντικείμενο

και σκοπός του προγράμματος»

1. Το γνωστικό αντικείμενο του προγράμματος είναι η επιστήμη και η τεχνολογία των υλικών συμβατικών και προηγμένων. Το εν λόγω γνωστικό αντικείμενο είναι πολύ ευρύ, καθόσον καλύπτει πλήθος υλικών (μέταλλα, κεραμικά, πολυμερή, νανοϋλικά, βιοϋλικά, σύνθετα υλικά, κ.λπ.) και ταυτόχρονα τα εξετάζει από την οπτική γωνία «Παραγωγή - Δομή - Ιδιότητες - Εφαρμογές». Συνυφασμένα με αυτά είναι και ο Σχεδιασμός των υλικών με βάση την επιλογή των κατάλληλων πρώτων υλών με βέλτιστο τρόπο για συγκεκριμένη εφαρμογή.

2. Ο σκοπός του προγράμματος είναι να παρέχει τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να «γεφυρωθεί» το κενό που υπάρχει μεταξύ των διαφόρων ειδικοτήτων Μηχανικών και άλλων επιστημόνων για την αποτελεσματικότερη κατανόηση και την αφομοίωση της σύγχρονης τεχνολογίας των υλικών, ώστε να δημιουργείται η κατάλληλη ανθρώπινη υποδομή που να στηρίζει τη συμμετοχή της χώρας στις διεθνείς εξελίξεις της επιστήμης στον τομέα των υλικών, να υποστηρίζει την έρευνα, να συνδέει την έρευνα με την παραγωγή καθώς επίσης και να ενισχύει τους μηχανισμούς μεταφοράς τεχνολογίας. Ο τομέας των υλικών αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της εθνικής οικονομίας μιας χώρας (βιομηχανία, βιοτεχνία κ.λπ.) και σε αυτόν στηρίζεται η ανάπτυξη και άλλων οικονομικο-

τεχνικών δραστηριοτήτων (ενεργειακός τομέας, κατασκευαστικός τομέας κ.λπ.).

3. Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και προσόντα που αποκτώνται από την επιτυχή παρακολούθηση του προγράμματος είναι ο φοιτητής να αποκτήσει αφενός γνώσεις διασύνδεσης των διαφορετικών επιστημονικών πεδίων που διέπουν το πεδίο της επιστήμης και τεχνολογίας υλικών και αφετέρου εξειδικευμένες γνώσεις αιχμής συναφείς με το πεδίο αυτό, οι οποίες θα αποτελέσουν τη βάση για πρωτότυπη σκέψη και κριτική επίγνωση, ώστε να μπορεί να προτείνει αποτελεσματικές λύσεις.

Άρθρο 20

«Μεταπτυχιακός τίτλος»

Το ΔΠΜΣ απονέμει Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) στην περιοχή της Επιστήμης και Τεχνολογίας των Υλικών μετά από επιτυχή περάτωση του σχετικού κύκλου σπουδών, με τις εξής ροές:

Ροή Α: Επιστήμη των Υλικών,

Ροή Β: Τεχνολογία των Υλικών,

που ωστόσο δεν οδηγούν στην απονομή διαφορετικού διπλώματος.

Άρθρο 21

«Διάρκεια Σπουδών»

Η ελάχιστη διάρκεια σπουδών στο ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών» είναι τρία (3) ακαδημαϊκά εξάμηνα και η μέγιστη διάρκεια φοίτησης είναι 2 έτη.

Άρθρο 22

«Γλώσσα διδασκαλίας του προγράμματος»

Η γλώσσα διδασκαλίας του ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών» είναι η αγγλική.

Άρθρο 23

«Πρόγραμμα Σπουδών»

1. Το πρόγραμμα σπουδών του ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών» περιλαμβάνει δύο (2) εξάμηνα μαθημάτων και ένα (1) εξάμηνο εκπόνησης της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας. Τα προσφερόμενα μαθήματα διακρίνονται σε υποχρεωτικά μαθήματα και κατ' επιλογήν υποχρεωτικά. Για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης απαιτείται η συμπλήρωση 90 πιστωτικών μονάδων (ECTS), οι οποίες προκύπτουν από την παρακολούθηση και την επιτυχή εξέταση των μαθημάτων (60 ECTS) και την εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας (30 ECTS). Τα μαθήματα, οι εργαστηριακές ασκήσεις, οι εργασίες και κάθε άλλου είδους εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες, η επιτυχής παρακολούθηση των οποίων αποτελεί προϋπόθεση για την απονομή ΔΜΣ έχουν υποχρεωτική παρακολούθηση. Δικαίωμα συμμετοχής στην εξέταση ενός μεταπτυχιακού μαθήματος έχουν όσοι σπουδαστές έχουν παρακολουθήσει τουλάχιστον το 75% των ωρών διδασκαλίας του μαθήματος.

Κάθε μεταπτυχιακός φοιτητής ανά εξάμηνο συμπληρώνει 30 ECTS, όπως προκύπτει από τα παρακάτω:

Παρακολουθεί 3 υποχρεωτικά μεταπτυχιακά μαθήματα

ECTS: $2 \times 4 = 8$ και $1 \times 6 = 6$ Σύνολο $8 + 6 = 14$

Επιλέγει 4 κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα και από τις δύο Ροές του ΔΠΜΣ χωρίς περιορισμό.

ECTS: $4 \times 4 = 16$

Ενδεικτικό πρόγραμμα σπουδών φαίνεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 1: Ενδεικτικό Πρόγραμμα Σπουδών ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών»

Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	
ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ECTS
1. Βασικές Εργαστηριακές Ασκήσεις Υλικών	6
2. Τεχνολογικά Υλικά	4
3. Φυσική και Χημεία Στερεάς Κατάστασης	4
ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΔΩΔΕΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΥΟ ΡΟΩΝ	
ΡΟΗ Α (ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΥΛΙΚΩΝ)	
4Α. Θερμοδυναμική και Στατιστική Μηχανική	4
5Α. Ηλεκτροχημικές Μέθοδοι και Μέθοδοι Μικροσκοπίας	4
6Α. Δομή και μηχανικές ιδιότητες υλικών	4
7Α. Δομή και Ιδιότητες Ημιαγωγών	4
8Α. Οικονομική Υλικών και Εφοδιαστική	4
9Α. Υπολογιστικές μέθοδοι στην επιστήμη των υλικών	4
ΡΟΗ Β (ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ)	
10Β. Κατεργασίες Υλικών	4
11Β. Δυναμικές Μηχανικές Ιδιότητες Υλικών - Ρεολογία	4
12Β. Τεχνολογία Προηγμένων Πολυμερών και Συνθέτων Υλικών	4
13Β. Τεχνολογία Δομικών Υλικών	4
14Β. Τεχνολογία Προηγμένων Κεραμικών Υλικών	4
15Β. Φυσική Μεταλλουργία	4
ΣΥΝΟΛΟ	30

Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	
ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ECTS
1. Φθορά και Προστασία Υλικών	4
2. Προχωρημένες Εργαστηριακές Ασκήσεις Υλικών	6
3. Σεμιναριακά Μαθήματα	4
ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΔΕΚΑΤΕΣΣΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΥΟ ΡΟΩΝ	
ΡΟΗ Α (ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΥΛΙΚΩΝ)	
4Α. Τεχνολογίες Παραγωγής και Εφαρμογών Υλικών με βάση τον Άνθρακα	4

5Α. Φυσικές μέθοδοι χαρακτηρισμού προηγμένων υλικών	4
6Α. Ιδιότητες Επιφανειών και Διεπιφανειών	4
7Α. Μαγνητικά και Υπεραγώγιμα Υλικά	4
8Α. Επιστήμη Γυαλίων και Νανοσυνθέτων Υλικών	4
9Α. Μικροηλεκτρονική	4
10Α. Προσομοίωση σε μικροσκοπικό επίπεδο	4
ΡΟΗ Β (ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ)	ECTS
10Β. Μηχανική των Θραύσεων	4
11Β. Μηχανική Συνθέτων Υλικών	4
12Β. Επιφανειακές Κατεργασίες Υλικών	4
13Β. Σύνθεση, Διεργασίες και Παραγωγή Νανοϋλικών	4
14Β. Συγκολλήσεις	4
15Β. Έρευνα Αγοράς	4
16Β. Εμβιομηχανική	4
ΣΥΝΟΛΟ	30

Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ	
Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία	ECTS 30
ΣΥΝΟΛΟ	90

Τροποποίηση του προγράμματος μαθημάτων και ανακατανομή μεταξύ των εξαμήνων μπορεί να επέλθει με αποφάσεις των αρμοδίων οργάνων (ΕΠΣ, Σύγκλητος ΕΜΠ) και αναφορά στον Κανονισμό Μεταπτυχιακών Σπουδών.

2. Το ενδεικτικό περιεχόμενο των μαθημάτων που προβλέπονται στο πρόγραμμα σπουδών έχει ως ακολούθως:

Α' Εξάμηνο

1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΥΛΙΚΩΝ

(Οι τίτλοι των εργαστηριακών ασκήσεων που αναφέρονται ακολούθως είναι ενδεικτικοί και δύνανται να τροποποιούνται ανά ακαδημαϊκό έτος με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ. Ο κατάλογος των εργαστηριακών ασκήσεων που παρατίθεται ακολούθως είναι αυτός που υλοποιήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2023-24).

1. Bulk polymerization of methyl methacrylate and computational study of chain polymerization

2. Redox polymerization of acrylonitrile using the solution / precipitation technique

3. Polymers as adsorptive materials and ion exchangers

4. Dynamic mechanical analysis (DMA)

5. Differential Scanning Calorimetry (DSC)

6. Deep indentation of flat plate

7. Rolling

8. X-ray diffraction (XRD)

9. Characterization of rectifying metal-semiconductor contacts (Schottky diodes). Photovoltaic effect

10. Investigating materials microstructure via microscopic techniques

11. Preparation and characterization of ceramic materials

12. Development and Characterization of Hybrid (Inorganic - Organic) Semiconductive Thin Films. Energy Gap Determination by Reflection Spectrum

13. Preparation of porous scaffolds for biological applications with the lyophilization

14. Polymer Processing and Mechanical Recycling by Extrusion

2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Α. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

1. ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Κρυσταλλική Δομή - Ατέλειες

Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες

Όλκιμα και ψαθυρά υλικά

2. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΔΟΜΗΣ - ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ

Διαγράμματα φάσεων Θερμικές κατεργασίες Μηχανικές κατεργασίες

3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΡΑΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Αυτοκινητοβιομηχανίας Αεροναυπηγικής Ναυπηγικής Βιοϊατρικής τεχνολογίας

Β. ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΥΛΙΚΑ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Σημασία πολυμερών - Βιομηχανία Πολυμερών

Κατηγορίες μακρομοριακών ενώσεων και δομή

Επισκόπηση των σπουδαιότερων πολυμερών

2. ΔΟΜΗ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ

Δομή μακρομοριακής ενώσεως

Ιδιότητες διαλυμάτων πολυμερών

Ιδιότητες στερεάς καταστάσεως πολυμερών

3. ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΣ

Γενικά χαρακτηριστικά

Σταδιακός πολυμερισμός

Αλυσωτός πολυμερισμός

Συμπολυμερισμός

Πολυμερισμός διενίων

Τεχνικές διεξαγωγής πολυμερισμού

Γ. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ορισμοί

Παραδοσιακά, Προηγμένα Κεραμικά

2. ΜΙΚΡΟΔΟΜΗ ΤΩΝ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ

Διαγράμματα φάσεων στην περιοχή των παραδοσιακών κεραμικών υλικών

Τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη μελέτη της μικροδομής

3. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

4. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Πυρίμαχα κεραμικά

Είδη υγιεινής - πορσελάνες

Γυαλί, Τσιμέντο, Σκυρόδεμα, Υαλοκεραμικά

Ειδικοί τύποι κεραμικών

3. ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ. Κατηγορίες υλικών και ιδιοτήτων. Ατομική δομή και δεσμοί στα μόρια και τα στερεά. Ομοιοπολικοί, μεταλλικοί και μοριακοί κρύσταλλοι. Άμορφα υλικά. Σύνθετα υλικά.

2. ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ - ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΥΝΟΧΗΣ. Εισαγωγή στην κρυσταλλογραφία και την περιγραφική

κρυσταλλοχημεία: Συμμετρία σημείου και συμμετρία χώρου, πλέγματα και μοναδιαίες κυψελίδες, πυκνή στοίβαξη, μεταλλικές και κεραμικές δομές, σχέσεις ισομορφίας και πολυμορφίας. Θεωρία και εφαρμογές της περίθλασης ακτίνων Χ. Συναρτήσεις δυναμικού και ενέργεια συνοχής κρυστάλλων. Ιοντικό μοντέλο και ενέργεια πλέγματος. Διαγράμματα ενθαλπίας και θερμοδυναμικοί κύκλοι.

3. Ο ΑΤΕΛΗΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΣ - ΔΟΜΙΚΕΣ ΑΤΑΞΙΕΣ. Ατομικές αταξίες στα μέταλλα και στα ιοντικά στερεά (ενδογενείς κρυσταλλικές αταξίες και χημικές προσμίξεις). Θερμοδυναμική αταξιών Schottky και Frenkel. Σημειογραφία Kröger-Vink. Αντιδράσεις σημειακών αταξιών. Αταξίες μεγαλύτερης διαστατικότητας (γραμμικές, επιφανειακές, όγκου) και σχετικές έννοιες (ατέλειες και μικροδομή). Στερεά διαλύματα. Ενδογενείς αταξίες και μη-στοιχειομετρία (μη στοιχειομετρικές ενώσεις). Σχέση με ηλεκτρικές / οπτικές ιδιότητες των στερεών (χρωματικά κέντρα).

4. Η ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ - ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ. Θερμοχωρητικότητα (ορισμοί και κλασικοί νόμοι). Οι δονητικές ιδιότητες των στερεών: Κανονικοί τρόποι δόνησης. Διάδοση ελαστικών κυμάτων σε γραμμική αλυσίδα. Μοντέλα Einstein και Debye. Φωνόνια. Αντίστροφο πλέγμα και ζώνες Brillouin.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ. Ηλεκτρική αγωγιμότητα των υλικών (ορισμοί και νόμοι). Φαινόμενο Hall. Κλασικό και κβαντικό αέριο ελεύθερων ηλεκτρονίων. Σχέση ηλεκτρικής και θερμικής αγωγιμότητας στα μεταλλικά στερεά. Πυκνότητα καταστάσεων και ηλεκτρονική θερμοχωρητικότητα. Περίθλαση σε περιοδικό δυναμικό. Μοντέλο σχεδόν ελευθέρων ηλεκτρονίων. Στοιχειώδης θεωρία ενεργειακών ζωνών (προσέγγιση LCAO). Οι ηλεκτρονικές ιδιότητες των μετάλλων, μονωτών και ημιαγωγών.

Φροντιστηριακά Θέματα (απαιτούμενες γνώσεις)

- Υλοκυματική εξίσωση - Εφαρμογές σε απλά συστήματα (σωματίδιο σε «κουτί», κβαντικός αρμονικός ταλαντωτής, άτομο του υδρογόνου).

- Μοριακά τροχιακά με τη μέθοδο LCAO. Μοριακή συμμετρία και στοιχεία από τη θεωρία ομάδων.

Προχωρημένα Θέματα και Εφαρμογές

- Αρχιτεκτονική της ύλης. Πεπερασμένες Δομές - (Αυτό) οργάνωση: Νανοκολλοειδή, Clusters μετάλλων και ημιαγωγών. Ιεραρχικές δομές ανόργανων υλικών. Μοριακοί κρύσταλλοι.

- Αγωγή οργανικά στερεά (οργανικά μέταλλα). Νανοκρύσταλλοι ημιαγωγών. Υπεραγωγοί. Γαλβανικά στοιχεία στερεάς κατάστασης. Ενώσεις παρεμβολής. Συσσωρευτές λιθίου. Μαγνητική αποθήκευση.

4Α. Θερμοδυναμική και Στατιστική Μηχανική - ΔΕΝ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ

5Α. Ηλεκτροχημικές Μέθοδοι και Μέθοδοι Μικροσκοπίας

Α. ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΑΡΧΕΣ

Στατική και Δυναμική Ηλεκτροχημεία (θερμοδυναμική και κινητική ηλεκτροχημικών δράσεων). Ηλεκτρόδια, Ηλεκτρολύτες, Βολταϊκά στοιχεία, Ηλεκτρολυτικά στοιχεία. Στοιχεία καυσίμου.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Ηλεκτροσταθμική ανάλυση, Κουλομετρία

Ποτενσιομετρία (μέτρηση pH - εκλεκτικά ηλεκτρόδια, εφαρμογές)

Πολαρογραφία και βολταμπερομετρία.

3. ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ

Ηλεκτροφόρηση

Άλλες μέθοδοι

4. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Αυτοματισμός αναλυτικών διαδικασιών

Αισθητήρες (ποτενσιομετρικός αισθητήρας οξυγόνου)

Πρόβλεψη της συμπεριφοράς στη διάβρωση μεταλλικών υλικών.

Β. ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑΣ

1. ΟΠΤΙΚΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ

Βασικές Αρχές και Μέθοδοι Οπτικής Μικροσκοπίας,

Στοιχεία οπτικής κρυσταλλογραφίας

Πολωτικό μικροσκόπιο διερχομένου και ανακλωμένου φωτός.

Φυσικές και οπτικές ιδιότητες κρυσταλλικών και μη κρυσταλλικών φάσεων.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ

Εισαγωγή στις αρχές λειτουργίας του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου.

Διακριτική ικανότητα, μεγέθυνση, δέσμη ηλεκτρονίων, είδη ηλεκτρονιοβόλων, επιτάχυνση ηλεκτρονίων, κύματα de Broglie - κυματοσωματιδιακός дуισμός.

Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης, αλληλεπίδραση ηλεκτρονίων ύλης, δευτερογενή ηλεκτρόνια (ανελαστικές σκεδάσεις), οπισθοσκεδαζόμενα ηλεκτρόνια (ελαστικές σκεδάσεις), ακτίνες Χ.

Αλληλεπίδραση ακτίνων Χ με την ύλη, φασματοσκοπία ενεργειακής διασποράς, φασματοσκοπία διασποράς μήκους κύματος.

Ηλεκτρονική μικροσκοπία διερχόμενης δέσμης, διαμόρφωση δειγμάτων (κονίες, συμπαγή δείγματα), εικόνες φωτεινού πεδίου, εικόνες σκοτεινού πεδίου, εικόνες περίθλασης ηλεκτρονίων, ανίχνευση πλέγματος, καθορισμός άξονα ζώνης.

Περίθλαση και συμβολή ακτινοβολίας, παραγωγή και περίθλαση ακτίνων Χ, νόμος του Bragg - κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ,

Ελαστική Σκέδαση Ηλεκτρονίων, περίθλαση Ηλεκτρονίων, κώνοι Kossel, σφαιρικά παραγόμενο στο χώρο μοτίβο περίθλασης, ζώνες Kikuchi, Ανίχνευση Περίθλασης Ηλεκτρονίων EBSD.

6Α. Δομή και μηχανικές ιδιότητες υλικών

ΜΕΡΟΣ 1ον Εισαγωγή στις Τεχνικές θεωρίες στην Ελαστικότητα.

- Ορθές τάσεις ορθές τροπές. Αξονική καταπόνηση απλών ελαστικών κατασκευών. Καταστατικές σχέσεις ισότροπων υλικών σε μια διάσταση (νόμος Hooke, λόγος Poisson).

- Μετασχηματισμοί Τάσης. Επίπεδη (2D) εντατική κατάσταση (ορθές και διατμητικές τάσεις, κύριες τάσεις και διευθύνσεις, κύκλος Mohr, διαφορικές εξισώσεις ισορροπίας).

- Διατμητική καταπόνηση, διατμητική τάση, τροπή, μέτρο διάτμησης, τανυστής τροπών, διαστολή, μέτρο διόγκωσης. Γενικευμένος νόμος Hooke.

• Τεχνική θεωρία στρέψης κυλινδρικών δοκών κυκλικής διατομής.

• Τεχνική θεωρία απλής καθαρής κάμψης δοκών και κάμψης με διάτμηση.

• Πειράματα μονο-αξονικού εφελκυσμού χάλυβα, μονο-αξονικής θλίψης χαλκού, και στρέψης χαλύβδινου δοκιμίου κυκλικής διατομής.

ΜΕΡΟΣ 2ον Συσχέτιση Δομής Μηχανικών Ιδιοτήτων

• Κατηγορίες υλικών (πολυμερή, μέταλλα, κεραμικά, σύνθετα, προηγμένα σύνθετα) ως προς τις μηχανικές ιδιότητες (ελαστικότητα, πλαστιμότητα, δυσθραυστότητα)

• Συσχέτιση μακροσκοπικών μηχανικών ιδιοτήτων με τις ιδιότητες της μικροδομής, κρυσταλλικής / άμορφης δομής

• Φαινόμενα μεγέθους, ο ρόλος των διαταραχών, συσχέτιση με την αντοχή και τη θραύση των κρυσταλλικών στερεών, Μηχανισμοί αστοχίας (ψαθυρός, όλκιμος), Χαρακτηριστικές μικροδομές

• Συνήθειες - προηγμένες τεχνικές μέτρησης μηχανικών ιδιοτήτων (Σκληρομέτρηση, Νανοδιείσδυση Νανοεγχάραξη: Βασικές αρχές - στάδια, αστοχία, συντελεστής τριβής)

• Νανοδιείσδυση: Μηχανικής των Επαφών, Το πρόβλημα του Boussinesq, Το μοντέλο Oliver - Pharr

7Α. Δομή και Ιδιότητες Ημιαγωγών

Χημεία Ημιαγωγών

❖ Θεωρία μοριακών τροχιακών: Γενικές αρχές

❖ Θεωρία ζωνών: Γενικές αρχές

❖ Δομή ημιαγωγών

Εσωτερική δομή στερεών υλικών · Στερεά ιοντικής, ομοιοπολικής, μοριακής, μεταλλικής κατασκευής · Κρυσταλλικές δομές των μετάλλων · Αταξίες δομής - Είδη αταξιών · Επιπτώσεις των αταξιών στις ιδιότητες των στερεών υλικών.

❖ Θεωρία ημιαγωγιμότητας: Ενδογενείς - Εξωγενείς ημιαγωγοί · Άμορφοι και οργανικοί ημιαγωγοί · Ημιαγωγοί μοριακής κατασκευής · Σύνθετοι ημιαγωγοί · Ημιαγωγοί τύπου n · Ημιαγωγοί τύπου p · Ημιαγωγοί ιοντικής κατασκευής · Η ηλεκτρική αγωγιμότητα στους ημιαγωγούς · Ηλεκτρικές επαφές · Επαφή (δίοδος) p-n.

❖ Θεωρία ημιαγωγιμότητας: Ιδιότητες των φορέων αγωγιμότητας · Ενέργεια των φορέων αγωγιμότητας · Ζώνες Μπρίλλουεν · Διαγράμματα ζωνών · Ενεργός μάζα φορέων αγωγιμότητας · Είδη ενεργειακών διακένων · Φαινόμενο Γκαν.

❖ Θεωρία ημιαγωγιμότητας: Στατιστική ημιαγωγών

Πληθυσμός φορέων αγωγιμότητας · Πυκνότητα ενεργειακών σταθμών · Πιθανότητα κατάληψης ενεργειακής στάθμης · Ενέργεια Φέρμι και ηλεκτροχημικό δυναμικό · Ενδογενείς ημιαγωγοί · Εξωγενείς ημιαγωγοί · Εξάρτηση της αγωγιμότητας των ημιαγωγών από τη θερμοκρασία.

❖ Ηλεκτροχημεία ημιαγωγών: Επαφή ημιαγωγού / ηλεκτρολύτη

Ηλεκτρικές επαφές · Στάθμες επιφάνειας · Στιβάδα φορτίου χώρου · Στιβάδες φορτίου χώρου συσσωρεύσης, εξάντλησης και αναστροφής · Επιφανειακό φράγμα δυναμικού · Πάχος στιβάδας φορτίου χώρου · Παγίδες φορέων αγωγιμότητας · Επαφή ημιαγωγού/ηλεκτρολύτη

· Στάθμη Φέρμι ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων · Αποκατάσταση επαφής ημιαγωγού / ηλεκτρολύτη: ανάπτυξη διπλοστιβάδων · Πόλωση επαφής ημιαγωγού / ηλεκτρολύτη · Δυναμικό ομοιόμορφης ζώνης · Ιδανική επαφή ημιαγωγού / ηλεκτρολύτη · Χωρητικότητα επαφής ημιαγωγού / ηλεκτρολύτη · Καθήλωση ζωνικών ορίων · Μη ιδανική επαφή ημιαγωγού/ηλεκτρολύτη · Καθήλωση στάθμης Φέρμι.

❖ Φωτοαγωγιμότητα - Φωτοηλεκτροχημεία

Φωτοχημικές αντιδράσεις (photochemical reactions)

· Φωτοχημικά φαινόμενα · Φθορισμός και Φωσφορισμός · Θερμοφωταύγεια · Χημοφωταύγεια · Η ηλιακή ενέργεια · Φωτομετατροπή- Φωτοδιέγερση ημιαγωγών · Φωτοβολταϊκό φαινόμενο · Φωτοβολταϊκά στοιχεία · Φωτοηλεκτροχημικά στοιχεία · Φωτοηλεκτροχημεία-Φωτοηλεκτροχημικά φαινόμενα · Ηλεκτρόδια ημιαγωγών · Απορρόφηση ακτινοβολίας και φωτοηλεκτροχημική μετατροπή · Ηλεκτρόδια ημιαγωγών στο σκότος · Ηλεκτρόδια ημιαγωγών υπό φωτισμό · Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φωτοηλεκτροχημικών στοιχείων · Είδη φωτοηλεκτροχημικών στοιχείων.

❖ Ημιαγώγιμα υλικά

Στοιχειακοί ημιαγωγοί · Σύνθετοι ημιαγωγοί (π.χ. GaAs) · Ημιαγώγιμα κράματα (π.χ. κράμα GaAs/GaP ή $\text{GaAs}_{1-x}\text{Px}$) · Παραγωγή ημιαγώγιμων υλικών - Μέθοδοι παρασκευής · Ημιαγωγοί με τη μορφή λεπτών υμενίων · Κεραμικοί ημιαγωγοί · Μέθοδοι παρασκευής · Φερρίτες ($\text{xM}_2\text{O}_n\text{yFe}_2\text{O}_3$).

Ιδιότητες (ηλεκτρικές) Ημιαγωγών

❖ Υλικά μονοκρυσταλλικών ημιαγωγών (ιδιότητες, κατασκευή διατάξεων, σχόλια)

· Μέθοδοι ανάπτυξης κρυστάλλων

· Ο σχηματισμός των ενεργειακών ζωνών

· Φαινόμενα μεταφοράς ηλεκτρικών φορέων (κλασική - κβαντομηχανική μηχανισμοί)

· Μελέτη βασικών ημιαγώγιμων ανορθωτικών διατάξεων

- Δίοδος επαφής p - n

- Διπολικό Τρανζίστορ

- Επαφή μετάλλου-ημιαγωγού (ωμική - Schottky)

❖ Εργαστηριακές εφαρμογές

· Χαρακτηριστική I-V και C-V

- Διόδου Schottky

- Διόδου p-n

· Χαρακτηρισμός φραγμάτων δυναμικού (προσδιορισμός ύψους και εύρους φράγματος)

· Υπολογισμός χαρακτηριστικών παραμέτρων διόδου (συντελεστής ποιότητας, αντίστασης σειράς μηχανισμοί επανασύνδεσης)

· Υπολογισμός συγκέντρωσης των προσμίξεων σε συνάρτηση με το βάθος από την επιφάνεια των μονοκρυσταλλικών αγωγών.

Το μάθημα υποστηρίζεται από δύο εργαστηριακές ασκήσεις:

➤ «Παρασκευή και χαρακτηρισμός λεπτών υμενίων υβριδικών (ανόργανων - οργανικών) ημιαγωγών. Προσδιορισμός ενεργειακού διακένου μέσω φάσματος ανάκλασης».

➤ «Εφαρμογές ημιαγώγιμων διατάξεων»

- Φαινόμενο Hall (συνδυασμός ηλεκτρικού - μαγνητικού πεδίου)
- Φωτοβολταϊκό φαινόμενο.

8Α. Οικονομική Υλικών και Εφοδιαστική

Α) Εισαγωγή στην Εφαρμοσμένη Μικροοικονομική

- Κόστος ευκαιρίας
- Δυνάμεις της αγοράς
- Ισορροπία της αγοράς
- Ελαστικότητες προσφοράς και ζήτησης

Β) Διοίκηση Επιχειρήσεων

- Οι λειτουργίες μιας επιχείρησης
- Χρηματοοικονομικές καταστάσεις και χρηματοοικονομική ανάλυση

• Συναρτήσεις παραγωγής

- Ανάλυση κόστους και προσδιορισμός της παραγωγής

Γ) Εφοδιαστική των Υλικών

- Διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας με έμφαση στις ροές υλικών

• Διαχείριση αποθεμάτων

• Μεταφορές

9Α. Υπολογιστικές μέθοδοι στην επιστήμη των υλικών

1. Γενίκευση της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων: Μέθοδοι των Σταθμικών Υπολοίπων.

2. Συναρτήσεις Σχήματος στα Πεπερασμένα Στοιχεία: Κατασκευή των συναρτήσεων σχήματος, Συναρτήσεις σχήματα σε μονοδιάστατα χωρία. Συναρτήσεις σχήματος σε διδιάστατα χωρία. Γενικές οικογένειες στοιχείων. Απεικονισμένα στοιχεία. Ισοπαραμετρική απεικόνιση. Αριθμητική ολοκλήρωση.

3. Ανάλυση Μονοδιάστατων Προβλημάτων: Διακριτοποίηση του χώρου. Υπολογισμός των μητρώων ακαμψίας και φορτίσεως. Σύνθεση του ολικού μητρώου ακαμψίας. Υπολογισμός μετατοπίσεων και τάσεων. Εφαρμογές στην περίπτωση προβλημάτων της ελαστικότητας και της ροής θερμότητας.

4. Ανάλυση Διδιάστατων Προβλημάτων: Διακριτοποίηση του χώρου. Υπολογισμός των μητρώων του στοιχείου. Σύνθεση του ολικού μητρώου ακαμψίας. Υπολογισμός μετατοπίσεων και τάσεων. Εφαρμογές σε προβλήματα της ελαστικότητας και σε προβλήματα μεταφοράς θερμότητας.

5. Τρισδιάστατη Εντατική Κατάσταση: Οι συναρτήσεις των μετατοπίσεων της τρισδιάστατης ελαστικότητας. Τετραεδρικά στοιχεία. Οκτακομβικά στοιχεία. Υπολογισμός Πλακών και Κελυφών: Λεπτές πλάκες σε κάμψη (Κριτήρια σύγκλισης, Ορθογωνικά και Τριγωνικά στοιχεία πλακών). Κελύφη (Λεπτά Κελύφη). Με το μάθημα «Προχωρημένες Υπολογιστικές Μέθοδοι Ι» δίνονται εξειδικευμένες γνώσεις μεθόδων υπολογιστικής Μηχανικής που βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στον προγραμματισμό σύγχρονων αλγορίθμων για τον σχεδιασμό και την μοντελοποίηση φυσικών φαινομένων και την χρησιμοποίηση αυτών των μοντέλων για την επίλυση κατασκευαστικών προβλημάτων

10Β. Κατεργασίες υλικών

1. Γενικά περί κατεργασιών
2. Ταξινόμηση κατεργασιών
3. Επίδραση ταχύτητας παραμόρφωσης, θερμοκρασίας και ανισοτροπίας

4. Μέθοδοι υπολογισμού των φορτίων κατεργασίας
Η μέθοδος "λόφου τριβής"

Η μέθοδος "άνω οριακού φορτίου"

Η μέθοδος κάτω "οριακού φορτίου"

Η μέθοδος των "γραμμών ολισθήσεως"

Η μέθοδος των "πεπερασμένων στοιχείων"

5. Κατεργασίες διαμόρφωσης του συμπαγούς υλικού (σφυρηλάτηση, έλαση, διέλαση, συρματοποίηση)

Γενικές αρχές

Τεχνολογικά χαρακτηριστικά

Ελαττώματα

6. Κατεργασίες διαμόρφωσης λεπτού επιπέδου ελάσματος (κάμψη, βαθεία κοίλανση, απότμηση κ.λπ.)

Γενικές αρχές

Τεχνολογικά χαρακτηριστικά

Ελαττώματα

7. Κατεργασίες αποβολής υλικού

Το πρότυπο της ορθογωνικής κοπής

Η λοξή κοπή

Κοπτική εργαλεία (υλικά, φθορά, διάρκεια ζωής)

Συμβατικές κατεργασίες κοπής (τόρνευση, διάτρηση, φρεζάρισμα, λείανση - βασικά τεχνολογικά χαρακτηριστικά)

Το πρόβλημα των παραμενουσών τάσεων

8. Χύτευση μετάλλων (Στερεοποίηση μετάλλων και παρατηρούμενα φαινόμενα, ροή τήγματος και μεταφορά θερμότητας, χύτευση πλινθώματος και συνεχής χύτευση, χυτεύσεις με αναλώσιμο καλούπι και μόνιμο μοντέλο, χυτεύσεις με αναλώσιμο καλούπι και αναλώσιμο μοντέλο, χυτεύσεις σε μόνιμο καλούπι, οικονομική της χύτευσης)

11Β. Δυναμικές Μηχανικές Ιδιότητες Υλικών - Ρεολογία

Η εξέλιξη της θεωρητικής διδασκαλίας του μαθήματος είναι η ακόλουθη:

- Εισαγωγή - Βασικές έννοιες στη ρεολογία / ρεομετρία πολυμερών

- Ανάλυση απλών ροών - Διόγκωση τήγματος πολυμερών και αστάθειες ροής

- Μορφοποίηση με Εκβολή: Περιγραφή της διεργασίας, Ανάλυση της ροής

- Μορφοποίηση με Έγχυση

- Μορφοποίηση προϊόντων με φύσημα

- Θερμομόρφωση - Περιστροφική μόρφωση

- Ανάμιξη πολυμερών με τεχνολογίες τήγματος

- Διαλύματα πολυμερών

- Μηχανικές ιδιότητες: Ελαστικότητα Ελαστομερούς, Ιξωδοελαστικότητα

- Δυναμομηχανικές μετρήσεις

- Σχεδιασμός Προϊόντων - Επισκόπηση της ύλης

12Β. Τεχνολογία Προηγμένων Πολυμερών και Συνθέτων Υλικών

Α. ΠΟΛΥΜΕΡΗ

1. ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΥΨΗΛΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ / ΑΝΤΟΧΗΣ

Γενικά περί μηχανικών ιδιοτήτων των υλικών. Υλικά με μορφή ίνας. Πολυμερές άνθρακας γενικά. Ινες άνθρακα. Αραμιδικές ίνες

2. ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Γενικά περί ηλεκτρικών ιδιοτήτων των υλικών. Γραφίτης. Πολυακετυλένιο. Πολυφαινυλένιο. Λοιπά ηλεκτρικά αγώγιμα πολυμερή

3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥΣ

Εφαρμογές πολυμερών υλικών. Επιλογή πολυμερών υλικών με τεχνικά, οικονομικά και λοιπά κριτήρια.

Β. ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Σημασία των συνθέτων υλικών. Κατηγορίες συνθέτων υλικών. Γενικά περί συνθέτων υλικών με μεταλλική ή με κεραμική μήτρα (και σύνθετα υλικά άνθρακα \ άνθρακα)

2. ΜΕΣΑ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΣ

Ίνες γυαλιού. Συνήθεις οργανικές ίνες. Ίνες προηγμένης τεχνολογίας. Whiskers (μονοκρυσταλλικές ίνες)

3. ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΗ ΜΗΤΡΑ

Θερμοπλαστική μήτρα. Θερμοσκληρυνόμενη μήτρα. Ρητίνες υψηλών αποδόσεων (θερμοανθεκτικές κ.λπ.)

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΗΣ ΜΗΤΡΑΣ Μέθοδοι χαμηλών πιέσεων. Μέθοδοι υψηλών πιέσεων. Μέθοδοι περιτυλίξεως κ.λπ.

5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ

Σύγκριση τεχνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών συνθέτων υλικών με μέταλλα, κεραμικά, πολυμερή. Εφαρμογές συνθέτων υλικών.

13B. Τεχνολογία Δομικών Υλικών

1. ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΚΑΙ ΑΣΒΕΣΤΗ

Δεδομένα για τσιμέντο και ασβέστη

Νέα προτυποποίηση τσιμέντου και ασβέστη (ΕΝ).

Απαιτήσεις ποιότητας

Επίπτωση των συστατικών και των προσθέτων στην ποιότητα του τσιμέντου

Νέοι τύποι τσιμέντων. Ειδικά τσιμέντα (ανθεκτικά στην επίδραση των θεικών αλάτων, χαμηλής ενυδατώσεως, λευκά, ανθεκτικά, στην επίδραση παγετού, αλινιτικά, αλουμινοθειικά)

2. ΑΠΟ ΤΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΣΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Προτυποποίηση σκυροδεμάτων

Η ενυδάτωση των διαφόρων τύπων τσιμέντων

Επίπτωση της ποιότητας του τσιμέντου στις ιδιότητες του σκυροδέματος

Νέες τάσεις στην τεχνολογία του σκυροδέματος. Σκυροδέματα υψηλής επιτελεστικότητας

Η ιπτάμενη τέφρα ως 4ο συστατικό σκυροδέματος

Ανθεκτικότητα σκυροδεμάτων

3. ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

Προτυποποίηση κονιαμάτων και επιχρισμάτων

Ανθεκτικότητα κονιαμάτων και επιχρισμάτων

4. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΗΧΟΥ

Διάδοση του ήχου σε στερεά, υγρά και αέρια. Ηχοανάκλαση, συντελεστής ηχοανάκλασης

Ηχοαπορρόφηση, συντελεστής ηχοαπορρόφησης, προσδιορισμός του. Μετρήσεις στο εργαστήριο. Μετρήσεις επί τόπου

Αερόφερτος ήχος. Κτυπογενής ήχος

Ηχομόνωση κατακορύφων δομικών στοιχείων ως προς τον αερόφερτο ήχο. Μετρήσεις στο εργαστήριο. Μετρήσεις επί τόπου

Ηχομόνωση δαπέδων ως προς τον κτυπογενή ήχο. Μετρήσεις στο εργαστήριο. Μετρήσεις επί τόπου

5. ΘΕΡΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Πορώδες, τοπικό πορώδες υλικών. Πορώδες, ινώδες πορώδες, κοκκώδες χαλαρά συνδεδεμένο, κυψελωτό πορώδες, διασυνδεδεμένο πορώδες, ομογενές πορώδες μέσο.

Θερμικές ιδιότητες δομικών υλικών και μελών κατασκευής κτιρίων, μέθοδοι προσδιορισμού, μετρήσεις. Θερμομονωτικά υλικά.

Θερμικές απώλειες κτιρίου και παράμετροι αυτών. Υπολογισμός θερμομόνωσης κτιρίων. Ανίχνευση θερμικών ανομοιομορφιών σε κελύφη κτιρίων. Μέθοδος υπερύθρων ακτίνων, θερμογραφία.

Υπολογισμός της θερμομόνωσης δομικής κατασκευής ως προς την καταλληλότητα παραμονής σε αυτήν κατά το καλοκαίρι. Προσδιορισμός του "θερμοκρασιακού μέτρου" και της "θερμοκρασιακής σταθερότητας" των μελών του κτιρίου

14B. Τεχνολογία Προηγμένων Κεραμικών Υλικών

1 Ορισμοί. Κατηγορίες και κριτήρια ταξινόμησης και χρήσης ανόργανων και κεραμικών υλικών. Τύποι κεραμικών και κριτήρια ομαδοποίησης. Κεραμικά υλικά - ύαλοι. Γενικές έννοιες, ορισμοί και πεδία εφαρμογών

2 Κεραμικά υλικά - ύαλοι. Διαδικασίες παραγωγής προηγμένων κεραμικών υλικών και υάλων (I)

3 Κεραμικά υλικά - ύαλοι. Διαδικασίες παραγωγής προηγμένων κεραμικών υλικών και υάλων (II)

4 Νανοδομημένα και μικροδομημένα κεραμικά υλικά και ιδιαιτερότητες σχετικά με την παραγωγή τους και τις διαφορές στις ιδιότητες τους.

5 Τυπικές εφαρμογές προηγμένων κεραμικών υλικών και υάλων.

6 Μέθοδοι μορφοποίησης κεραμικών υλικών.

7 Βασικές αρχές κρυσταλλογραφίας και αταξίες δομής σε ιοντικούς κρυστάλλους. Χημεία ατελειών.

8 Διαδικασίες σε υψηλές θερμοκρασίες. Διάχυση και μέθοδοι προσδιορισμού συντελεστών διάχυσης.

9 Πυρήνωση - Ανάπτυξη κόκκων. Πυροσυσσωμάτωση.

10 Θεωρία Ζωνών (band theory). Μονωτές, αγωγοί, ημιαγωγοί - ιδιότητες και εφαρμογές.

11 Ηλεκτρικές και μαγνητικές ιδιότητες κεραμικών υλικών

12 Μηχανικές ιδιότητες κεραμικών υλικών

13 Παραδείγματα εφαρμογών: Κεραμικοί αισθητήρες ανίχνευσης οξυγόνου και αερίων γενικότερα και κεραμικές αντλίες οξυγόνου.

15B. Φυσική Μεταλλουργία

A. Ενότητα

1. ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ: ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

2. ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Δείκτες Miller-Bavais, κύριες κρυσταλλικές δομές, δομές συμπαγούς συσσωμάτωσης ή μέγιστης πυκνότητας

3. ΑΤΕΛΕΙΕΣ

Σημειακές, ατέλειες μιας διαστάσεως, δύο διαστάσεων, τριών διαστάσεων

4. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Γενικές έννοιες, ελαστικότητα, πλαστικότητα, θραύση

5. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Εφελκυσμός, θλίψη, κάμψη, δυσθραυστότης, ερπυσμός, κόπωση

6. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΦΑΣΕΩΝ ΣΕ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Στερεά, διαλύματα - φάσεις, θερμοδυναμική ερμηνεία, διμερή συστήματα, τριμερή συστήματα, ενώσεις

B. Ενότητα

7. ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΔΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ Fe-C

Ανάπτυξη μικροδομών στα κράματα Fe-C, επίδραση διαφόρων στοιχείων κραμάτωσης στο διάγραμμα Fe-C

8. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΔΟΜΗΣ

Μετασχηματισμοί δομής σε υγρή κατάσταση (προσδιορισμός και ερμηνεία των διαγραμμάτων τήξης - πήξης), μηχανισμοί στερεοποίησης (επίπεδη, δενδριτική, κυψελλοειδής ανάπτυξης), χύτευση (μορφολογία, τεχνικές, ελαττώματα), μετασχηματισμοί δομής στερεάς κατάστασης (αλλοτροπικές, περλιτικές, διαγράμματα TTT, μαρτενσιτικές, μπαινιτικές, διαγράμματα CCT), επίδραση στοιχείων κραμάτωσης, πυροσυσσωμάτωση

9. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ

(μέγεθος κόκκων, ενδοτράχυνση, στερεό διάλυμα, κατακρήμνιση λόγω γήρανσης)

10. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (Βαφή, επαναφορά, ανόπτηση)

11. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΧΑΛΥΒΩΝ, ΩΣΤΕΝΙΤΟΠΟΙΗΣΙΣ

B' Εξάμηνο

1. Φθορά και Προστασία Υλικών

1. Εισαγωγή στο φαινόμενο της διάβρωσης: Ορισμός, χαρακτηριστικά και σημασία του φαινομένου της διάβρωσης και φθοράς των υλικών. Γενικοί τύποι και μορφολογία διάβρωσης των μετάλλων ανάλογα με τον μηχανισμό και το περιβάλλον. Ομοιόμορφη και εντοπισμένη διάβρωση (γαλβανική διάβρωση, διάβρωση με βελονισμούς, χασματοδιάβρωση, εργοδιάβρωση, βλάβες από υδρογόνο, κ.λπ.). Ατμοσφαιρική διάβρωση. Διάβρωση στο νερό και στο έδαφος. Ρυθμός της διάβρωσης και μονάδες μέτρησης. Έλεγχος της διάβρωσης και οικονομική αποτίμηση.

2. Αρχές της υδατικής διάβρωσης μετάλλων: Ηλεκτροχημική θεωρία της διάβρωσης. Ελεύθερη ενέργεια και ηλεκτροχημικό δυναμικό. Γαλβανική σειρά. Διαγράμματα δυναμικού - pH. Κινητική της διάβρωσης. Τύποι και διαγράμματα πόλωσης, επίδραση της μεταφοράς μάζας, παθητικοποίηση. Θεωρία του μικτού δυναμικού. Κατασκευή και εφαρμογή διαγραμμάτων Evans.

3. Παράγοντες διάβρωσης: Η δράση των μεταλλουργικών, περιβαλλοντικών και μηχανικών παραγόντων στη διάβρωση των μετάλλων και των κατασκευών. Παραδείγματα μηχανισμών διάβρωσης για διάφορα περιβάλλοντα. Η διάβρωση στην ατμόσφαιρα, στο υπέδαφος, σε φυσικά και βιομηχανικά νερά. Βιολογικά επαγόμενη διάβρωση. Διάβρωση σε οξέα και αλκάλια. Προσδιορισμός ρυθμών διάβρωσης.

4. Προστασία από διάβρωση: Μέθοδοι ενεργητικής και παθητικής προστασίας από τη διάβρωση: επιλογή υλικών και σχεδιασμός, ηλεκτροχημικές μέθοδοι (ανοδική, καθοδική προστασία), αντιδιαβρωτικά επιστρώματα, αναστολείς διάβρωσης, παθητικοποιητές. Ιδιότητες σημαντικών δομικών υλικών ως προς τη διάβρωση. Απλοί και ανοξειδωτοί χάλυβες. Σιδηρούχα και μη κράματα. Πολυμερή και κεραμικά υλικά. Έλεγχος της διάβρωσης, διάγνωση αστοχιών.

5. Διάβρωση σε υψηλές θερμοκρασίες: Θερμοδυναμική της οξειδωσης των μετάλλων. Διαγράμματα Ellingham και διαγράμματα σταθερότητας. Ξηρή διάβρωση. Ανάπτυξη στρωμάτων οξειδίων και άλλων προϊόντων διάβρωσης. Κινητική της οξειδωτικής διάβρωσης σε υψηλές θερμοκρασίες και ο ρόλος των κρυσταλλικών αταξιών. Ιδιότητες προστατευτικών φλοιών. Οξείδωση κραμάτων και προστασία. Ανθεκτικοί χάλυβες. Κύκλοι θέρμανσης.

6. Ειδικά θέματα: Μικροβιακή διάβρωση σε αερόβιο και αναερόβιο υδατικό περιβάλλον. Διάβρωση σε βιομηχανικά ρευστά. Προστασία βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Προστασία σε πλοία. Το οπλισμένο σκυρόδεμα - φθορά του σκυροδέματος, διάβρωση του οπλισμού, μηχανισμός και παράγοντες που επηρεάζουν τη διάβρωση (ενανθράκωση, διάχυση χλωριόντων, επίδραση ρωγμών κ.λπ.). Μέτρα προστασίας. Φθορά πολυμερών υλικών (γήρανση - αποικοδόμηση - η περίπτωση των σωλήνων PVC).

2. Προχωρημένες Εργαστηριακές Ασκήσεις Υλικών

(Οι τίτλοι των εργαστηριακών ασκήσεων που αναφέρονται ακολούθως είναι ενδεικτικοί και δύνανται να τροποποιούνται ανά ακαδημαϊκό έτος με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ. Ο κατάλογος των εργαστηριακών ασκήσεων που παρατίθεται ακολούθως είναι αυτός που θα υλοποιηθεί κατά το ακαδημαϊκό έτος 2023-24).

1. Κατασκευή συνθέτων υλικών πολυμερικής μήτρας και προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων τους

2. Μέθοδος κυκλικής βολταμπερομετρίας για μελέτη πολυμερισμού ή τροποποίηση πολυμερών υλικών

3. Παραγωγή και μελέτη ημιαγωγικών πολυμερών

4. Μελέτη παραμέτρων που επιδρούν στην υδατοαπορροφητικότητα του σκυροδέματος

5. Σύνθεση και χαρακτηρισμός νανοϋλικών για εφαρμογές στη φαρμακευτική και τη βιοϊατρική

6. Εφαρμογή παλμικών ρευμάτων κατά την ηλεκτροαπόθεση μετάλλων / Σύνθετες μεταλλικές επικαλύψεις (παρασκευή - ιδιότητες)

7. Ηλεκτρολυτική παρασκευή φιλμ ημιαγωγών της ομάδας II-VI. Φωτοηλεκτροχημικός χαρακτηρισμός

8. Παρασκευή και χαρακτηρισμός κόνεων και επιστρώσεων υπεραγωγών υψηλών θερμοκρασιών

9. Φασματομετρία με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) σε συνδυασμό με εξασθενημένη ολική ανάκλαση (ATR)

10. Μετρήσεις ηλεκτρικής αγωγιμότητας - Χαρακτηρισμός και μελέτη υλικών με τεχνικές διηλεκτρικής φασματοσκοπίας

11. Προσδιορισμός οπτικών ιδιοτήτων και πάχους λεπτών υμενίων και στρωματικών υλικών με ελλειψομετρία

12. Φωτοβολταϊκή Τεχνολογία: Μελέτη ηλιακών κυψελών λεπτών υμενίων CIS/CIGS

13. Προσδιορισμός Μηχανικών ιδιοτήτων Οργανικών επικαλύψεων σε Δομικά στοιχεία - Μελέτη και χαρακτηρισμός τους σε συνθήκες διάβρωσης (διαλύμα NaCl 3,5% κ.ο)

14. Βιομημητικές στατικές φάσεις στην υδροχρωματογραφία - εφαρμογές στον σχεδιασμό φαρμάκων

15. Πιστοποιημένα υλικά αναφοράς (certified reference materials) για έλεγχο ποιότητας εργαστηρίων χημικών αναλύσεων

16. Βιοδιασπώμενα πολυμερή προερχόμενα από Ανανεώσιμες Πρώτες Ύλες: Επίδραση της Υδρολυτικής Αποικοδόμησης στη Δομή και στις Μηχανικές Ιδιότητες

17. Εκτίμηση της διάβρωσης των δομικών στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος

18. Τριαδικά διαλύματα «Πολυμερές - Διαλύτης - Μη Διαλύτης» και μεμβράνες υγρής αναστροφής φάσεων

3. Σεμιναριακά Μαθήματα

(Οι τίτλοι των διαλέξεων που αναφέρονται ακολούθως είναι ενδεικτικοί και δύνανται να τροποποιούνται ανά ακαδημαϊκό έτος με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ. Το ενδεικτικό πρόγραμμα διαλέξεων που παρατίθεται είναι αυτό που υλοποιήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2022-23).

A/A	Εισηγητής	Τίτλος σεμιναρίου
1	Dr Alvise Bianchin, Matres srl Project Manager	Synthesis of functional materials by high energy ball milling
2	Dr Lex Bouter, Professor Emeritus of Methodology and Integrity at the Department of Epidemiology and Data Science of the Amsterdam University Medical Centers and the Department of Philosophy of the Faculty of Humanities of the Vrije Universiteit & Dr Maura Hiney, Adjunct Professor in the University College Dublin Institute for Discovery (WCRI Foundation)	Ακεραιότητα στην Έρευνα - Μαθαίνοντας από τους πρωτοπόρους του Ευρωπαϊκού χώρου
3	Δρ. Ν. Τσιερκέζος, Associate Professor at the Technical University Ilmenau.	Applications of CNTs in electrochemistry
4	Dr P. Pandis, associate researcher at NTUA, NCSR "Demokritos" and NKUA and has also served as an adjunct lecturer at NKUA	Advanced Oxidation Processes (AOPs) in the Circular Economy
5	Δρ. Γ. Λώλας, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής ΕΜΠ	Τα βήματα του Μεθυσμένου: Πόσο τυχαία είναι η κίνηση και η εξάπλωση των καρκινικών κυττάρων; Ποιες διεργασίες κατευθύνουν την μετάσταση του καρκίνου; Μια εισαγωγή στον τομέα της μαθηματικής βιολογίας και ειδικότερα σε αυτόν της μαθηματικής ογκολογίας
6	Δρ. Χ. Σιμπιτζή, Research Project Manager στο Τμήμα Ιατρικής (Division of Medicine) στο Πανεπιστήμιο University College London (UCL)	Όταν τα υλικά συνάντησαν τη βιολογία: Εφαρμογές βιοϋλικών στη μηχανική ιστών και στη βιολογία
7	Δρ. Β. Κολιάρáκη, Ερευνήτρια Β' (Επίπεδο Αναπληρωτή Καθηγητή), Biomedical Sciences Research Center "Alexander Fleming"	Βιοϋλικά και εφαρμογές τους στην Βιοϊατρική
8	Δρ. Ε. Σπυράκου, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια ΕΜΠ Δρ. Π. Κάβουρας, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής ΕΜΠ Δρ. Β. Σταυρίδη, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια ΕΜΠ	Ακεραιότητα στην Επιστημονική Έρευνα και ο ρόλος του ερευνητή
9	Δρ. Χ. Τράπαλης, Research Director at National Center of Scientific Research "Demokritos" - Institute of Nanoscience and Nanotechnology - Laboratory of Nanofunctional & Nanocomposite Materials	Υλικά για Περιβαλλοντικές και Ενεργειακές Εφαρμογές

4Α. Τεχνολογίες Παραγωγής και Εφαρμογών Υλικών με βάση τον Άνθρακα

1. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

- Εισαγωγή
- Δομή ανθρακούχων υλικών
- Μετατροπή οργανικών πολυμερών σε πολυμερή άνθρακα
- Πολυμερές άνθρακας

2. ΘΕΡΜΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ - ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑ ΥΛΙΚΑ

- Πολυμερή
- Θερμικές μεταπτώσεις
- Θερμική αποικοδόμηση
- Οξείδωση

- Φωτοαποικοδόμηση
- Αποικοδόμηση και πυροπροστασία
- Κεραμικά
- Μέταλλα

3. ΘΕΡΜΟΑΝΘΕΚΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

- Θερμοανθεκτικά πολυμερή
- Κεραμικά
- Μέταλλα

4. ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΠΥΡΟΛΥΣΗΣ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΚΛΥΣΗΣ ΑΕΡΙΩΝ (Φροντιστηριακή Άσκηση)

Τάση σχηματισμού εξανθρακώματος πολυμερών - θερμοκρασία ημίσειας αποικοδομήσεως (Φροντιστηριακή Άσκηση)

5. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ (θερμική διαστολή και Θερμοχωρητικότητα) (Φροντιστηριακή Άσκηση)

Θερμικές ιδιότητες υλικών (θερμική αγωγιμότητα και θερμοκρασιακή περιοχή χρησιμοποίησης πολυμερών υλικών) (Φροντιστηριακή Άσκηση)

6. ΘΕΡΜΟΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ (DSC, DMTA κ.λπ.) (Θεωρία και Φροντιστηριακές Ασκήσεις)

7. NANOΔΟΜΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ

Γραφένιο, νανοσωλήνες, νανοϊνες, φουλερένια, κ.λπ. Έμφαση στην χημική εναπόθεση ατμών (θεωρία και εργαστήριο)

8. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΝΑΝΟΣΩΛΗΝΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ

Τεχνικές χαρακτηρισμού νανοδομών άνθρακα, χημική τροποποίηση με προσάρτηση οξυγονούχων ομάδων σε νανοδομές άνθρακα (θεωρία και εργαστήριο)

9. ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ

Δομή, ιδιότητες, παραγωγή και επιφανειακή τροποποίηση (θεωρία και εργαστήριο)

10. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΑΝΘΡΑΚΑ

Τεχνικές κατασκευής συνθέτων υλικών (hand lay up, vacuum infusion, RTM, κτλ) και αποτίμηση ιδιοτήτων (θεωρία και εργαστήριο)

11. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΑΝΘΡΑΚΑ

Αυτοκινητοβιομηχανία, Αεροναυπηγική, Δομικά υλικά, Ανιχνευτές, Ενέργεια

12. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Μέθοδοι ανακύκλωσης συνθέτων υλικών. Πυρόλυση, Διαλυτόλυση

5Α. Φυσικές μέθοδοι χαρακτηρισμού προηγμένων υλικών

Εισαγωγή

Μια πολύ σύντομη αλλά συνδυαστική περιγραφή όλων των αναλυτικών τεχνικών που θα διδαχθούν. Στόχος είναι η κατανόηση της μεθοδολογίας παρατήρησης και περιγραφής, ωστόσο με χρήση διαφορετικών εργαλείων, από των πιο απλών έως των πιο σύνθετων. Στατιστική επεξεργασία μετρήσεων, Χαρακτηριστικά ποιότητας/ απόδοσης μεθόδων, Βαθμονόμηση και Πιστοποίηση μεθόδων.

Γενική επισκόπηση εφαρμογών

• Εφαρμογές Μεθόδων Χαρακτηρισμού στην Ανάπτυξη

• Έλεγχος Ποιότητας Υλικών, Διεργασιών και Διατάξεων

• Έλεγχος Βιομηχανικής Παραγωγής

ΣΤΟΙΧΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

• Ατομική Φασματομετρία

• ICP-OES και ICP-MS

• XRF: X-Ray Fluorescence

• LIB/PS: Laser Induced Breakdown/Plasma Spectroscopy

• Μοριακή Φασματομετρία / Δομικός Χαρακτηρισμός

• Raman/IR/FTIR: χρήση δέσμης λέιζερ για τον μοριακό και κρυσταλλογραφικό συντονισμό υλικών με στόχο την διάγνυσή τους αλλά και την ανάλυση δομικών χαρακτηριστικών

• XRD: X-Ray Diffraction - Χρήση ακτίνων Χ και ακτινοδιαγραμμάτων για τον δομικό χαρακτηρισμό και αναγνώριση των κρυσταλλικών υλικών

• EBSD: Electron Backscatter Diffraction (σε συνδυασμό με την ηλεκτρονική μικροσκοπία - χρήση δέσμης ηλεκτρονίων για δομική/κρυσταλλογραφική ανάλυση)

• Χαρακτηρισμός Επιφανειών

• SEM/EDS/WDS: Secondary Electron Microscopy / Energy Dispersive Spectroscopy / Wavelength Dispersive Spectroscopy. Ηλεκτρονική μικροσκοπία και χημική ανάλυση, ερμηνεία αποτελεσμάτων, στοιχειομετρικοί υπολογισμοί φάσεων - χρήση δέσμης ηλεκτρονίων για τοπογραφική και χημική ανάλυση

• AFM: Atomic Force Microscopy. Μικροσκοπία ακίδας. Τοπογραφία σε νανοκλίμακα

• Φασματομετρία μάζας

• SIMS, TOF-SIMS: Secondary Ion Mass Spectrometry, Time-of-Flight SIMS: χημική και ισοτοπική ανάλυση με δέσμη ιόντων, ιοντικοί χάρτες, ερμηνεία. Εφαρμογές σε φυσικά υλικά, εξωτικά υλικά (π.χ. μετεωρίτες), τεχνολογικά υλικά και υλικά πολιτιστικής κληρονομιάς.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ - ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

• Για κάθε τεχνική δίνονται παραδείγματα εντός του εργαστηρίου και στο αναλυτικό όργανο που διδάσκεται κάθε φορά.

Οι φοιτητές έχουν την δυνατότητα αυτόνομης χρήσης των περισσότερων οργάνων σε υλικά της επιλογής τους

6Α. Ιδιότητες Επιφανειών και Διεπιφανειών

❖ Εισαγωγή: Στοιχεία ηλεκτροχημείας και χημείας στερεάς κατάστασης

❖ Προκατεργασία επιφανειών και καθαρισμός: μηχανικές, χημικές και ηλεκτροχημικές κατεργασίες

❖ Τεχνικές επιμετάλλωσης: ταξινόμηση διεργασιών επιμετάλλωσης, βιομηχανικές εφαρμογές

❖ Ηλεκτρολυτικές επικαλύψεις: Cu, Zn, Cr, Ni, Sn, Cd και ευγενών μετάλλων (Ag, Au, Pt, Rh, Ru, Ir, Os)

❖ Πυράντοχα μέταλλα: W, Mo, Nb, Ta, Re, Ti: χρήση τους ως υλικά επικάλυψης (Παρασκευή - ιδιότητες) ή ως υποστρώματα

❖ Επικαλύψεις κραμάτων: παρασκευή - ιδιότητες

❖ Σύνθετες ηλεκτρολυτικές επικαλύψεις μεταλλικής μήτρας: παρασκευή - ιδιότητες

❖ Τεχνικές παραγωγής μη ηλεκτρολυτικών επικαλύψεων: γαλβανισμός, χημικές μέθοδοι, κ.ά.

❖ Επικαλύψεις από αέρια φάση: φυσικές μέθοδοι (εξάχνωση, καθοδική διασκόρπιση, ψεκασμός), χημικές μέθοδοι

❖ Τεχνικές προστασίας και εξευγενισμού επιφανειών: φωσφάτωση, χρωμάτωση, ανοδίωση (π.χ. αλουμίνιο) και βαφή επιφανειών

❖ Τεχνικές προσδιορισμού δομής και ιδιοτήτων επιμεταλλωμένων επιφανειών: π.χ. ακτινοκρυσταλλογραφική ανάλυση, οπτική και ηλεκτρονική μικροσκοπία, προσδιορισμός πάχους, ομοιομορφίας, μηχανικών, φυσικοχημικών, ηλεκτρικών ιδιοτήτων.

❖ Βιομηχανική υγιεινή και ασφάλεια

❖ Τοξικά που συναντώνται στις διεργασίες επιμεταλλώσεων

❖ Απόβλητα επιμεταλλωτηρίων: τεχνικές επεξεργασίας και διαχείρισής τους

Το μάθημα υποστηρίζεται από την εργαστηριακή άσκηση με τίτλο:

• «Εφαρμογή παλμικών ρευμάτων κατά την ηλεκτροαπόθεση μετάλλων - Σύνθετες μεταλλικές επικαλύψεις (Παρασκευή - Ιδιότητες)»

7Α. Μαγνητικά και Υπεραγώγιμα Υλικά

Εισαγωγή στο μαγνητισμό: βασικές αρχές μαγνητοστατικής, διαμαγνητισμός, παραμαγνητισμός. Η φερρομαγνητική δομή: κβαντική θεώρηση ατομικών μαγνητικών ροπών, αλληλεπίδραση μικρού και μεγάλου εύρους, ενεργειακό μοντέλο μαγνητικής δομής και εξάρτηση από το υλικό. Η διαδικασία μαγνήτισης: κίνηση μαγνητικών τοιχωμάτων και περιστροφή μαγνητικών περιοχών, παραμετρική εξάρτηση μαγνήτισης, κατηγορίες φερρομαγνητικών υλικών. Τα μαγνητικά φαινόμενα: επαγωγικά φαινόμενα, η μαγνητοσυστολή, φαινόμενα μαγνητο-μεταφοράς, μαγνητο-οπτικά φαινόμενα, άλλα μαγνητικά φαινόμενα. Τεχνικές μαγνητικού χαρακτηρισμού: μαγνητικός βρόχος υστέρησης, βρόχος μαγνητο-συστολής, βρόχος μαγνητο-εμπέδησης, βρόχος μαγνητο-οπτικής απόκρισης, παραμετρική εξάρτηση των μαγνητικών βρόχων. Μεταλλικά μαγνητικά κράματα: κλασσικά μαγνητικά υλικά Fe-Co-Ni, κράματα κλασσικών μαγνητικών υλικών, σκλήρυνση μαγνητικών ιδιοτήτων και μόνιμοι μαγνήτες. Μαγνητικά οξειδία: σπινέλια, φερίτες, ορθοφερρίτες, γρανάτες, μαγνητικοί ημιαγωγοί. Ειδικές κατηγορίες μαγνητικών υλικών: δισδιάστατα μαγνητικά υλικά, ταχέως ψυχόμενα μαγνητικά υλικά, μαγνητικές σκόνες. Υπεραγωγιμότητα και υπεραγώγιμα υλικά: βασική θεωρία υπεραγωγιμότητας, υπεραγώγιμα υλικά, υπεραγώγιμα φαινόμενα και διατάξεις. Αισθητήρες και μορφομετατροπείς: μηχανικοί αισθητήρες, αισθητήρες πεδίου, άλλοι αισθητήρες. Εγγραφή και ανάγνωση πληροφορίας: υλικά εγγραφής πληροφορίας, τεχνικές εγγραφής και ανάγνωσης πληροφορίας, NVRAMs. Ηλεκτρομηχανικά μαγνητικά συστήματα: μακροσκοπικά συστήματα, μικροσκοπικά συστήματα, εφαρμογές ηλεκτρομηχανικών μαγνητικών συστημάτων. Σχεδίαση νέων υλικών.

8Α. Επιστήμη Γυαλιών και Νανοσυνθέτων Υλικών Πρώτο μέρος (Επιστήμη γυαλιών)

• Η άμορφη κατάσταση της ύλης - σύγκριση αμόρφων και κρυσταλλικών υλικών

• Υαλώδης μετάβαση

• Κατηγορίες αμόρφων υλικών - Δομή αμόρφων υλικών - δομικά μοντέλα

• Μοντέλο διαφυγής (percolation model)

• Δομή γυαλιών - τοπική (ατομική) δομή και είδη ατομικών δεσμών - δομική ευελιξία γυαλιών

Δεύτερο μέρος (Επιστήμη νανοσύνθετων υλικών)

• Πολυμερή

• Νανοδομημένα πολυμερή: συμπολυμερή, κράμματα, διαπλεκόμενα πολυμερικά πλέγματα, αστεροειδή και υπερδιακλαδωμένα πολυμερή

• Νανοτεχνολογία. Φυσικές και χημικές μέθοδοι παρασκευής νανοσωματιδίων - ιδιότητές τους

• Νανοσύνθετα οργανικά-ανόργανα υλικά: σύνθεση, παρασκευή σε βιομηχανική κλίμακα, κατεργασία, ιδιότητες

• Επιλεγμένες εφαρμογές νανοσύνθετων οργανικών - ανόργανων υλικών: υλικά κατασκευών, υλικά συσκευασίας, βιοϊατρικές εφαρμογές

9Α. Μικροηλεκτρονική

Τεχνολογίες κενού: μηχανικές αντλίες κενού, αντλίες υψηλού κενού, αντλίες υπερυψηλού κενού. Ανάπτυξη κρυστάλλων: ανάπτυξη κρυστάλλων από τήγμα Si, ανάπτυξη κρυστάλλων από Si με την διεργασία κινητής ζώνης, ανάπτυξη κρυστάλλων GaAs, χαρακτηρισμός υλικών, μέθοδοι επιταξιακής ανάπτυξης, δομές και ατέλειες σε επιταξιακά στρώματα. Σχηματισμός υμενίων: θερμική οξείδωση, χημική απόθεση διηλεκτρικών υμενίων, χημική απόθεση υμενίων πολυκρυσταλλικού Si, εναπόθεση ατομικού στρώματος, θερμική εξάχνωση, εξάχνωση με δέσμη ηλεκτρονίων, τεχνική θρυμματισμού. Λιθογραφία και εγχάραξη: οπτική λιθογραφία, υγρή χημική εγχάραξη, ξηρή εγχάραξη, λιθογραφικές μέθοδοι νέας γενιάς. Εισαγωγή προσμίξεων σε ημιαγωγούς - νόθευση: η βασική διεργασία διάχυσης, διεργασίες διάχυσης, εμφύτευση ιόντων, καταστροφή πλέγματος λόγω εμφύτευσης και αποκατάσταση με ανόπτηση. Κατασκευή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και διατάξεων: παθητικά στοιχεία, διπολική τεχνολογία, τεχνολογία MOS FET, προκλήσεις για το πεδίο της νανο-ηλεκτρονικής. Τεχνικές συσκευασίας: θόρυβος εξ επαγωγής και τεχνικές αποφυγής του, τεμαχισμός υποστρωμάτων, wire bonding, πολυμερική συσκευασία, τεχνικές συσκευασίας ηλεκτρονικών υλικών και διατάξεων, τεχνολογία παχέων και υβριδικών κυκλωμάτων.

10Α. Προσομοίωση σε μικροσκοπικό επίπεδο

I. Αρχές Στατιστικής Μηχανικής

Δυναμικές τροχιές στο χώρο φάσεων. Πυκνότητα πιθανότητας στατιστικού συνόλου. Εξίσωση Liouville. Αναντιστρεπτότητα και επίτευξη θερμοδυναμικής ισορροπίας.

Στατιστικά σύνολα ισορροπίας: μικροκανονικό, κανονικό, ισόθερμο-ισοβαρές. Υπολογισμός θερμοδυναμικών ιδιοτήτων. Η πίεση (τάση) ως μέση τιμή στατιστικού συνόλου: θεώρημα virial. Το χημικό δυναμικό ως μέση τιμή στατιστικού συνόλου: θεώρημα Widom.

Μέγα κανονικό στατιστικό σύνολο για ανοικτά συστήματα: διακυμάνσεις πυκνότητας, υπολογισμός ισοθέρμων ρόφησης.

Συναρτήσεις κατανομής για το χαρακτηρισμό της δομής, σχέσεις τους με θερμοδυναμικές ιδιότητες και με μετρήσεις περίθλασης ακτίνων X ή νετρονίων.

II. Μοριακές Προσομοιώσεις

Μοριακά ομοιότυπα (μοντέλα), συναρτήσεις δυναμικού, περιοδικές οριακές συνθήκες. Υπολογισμός της συνάρτησης δυναμικής ενέργειας.

Ολοκλήρωση Monte Carlo, δειγματοληψία Monte Carlo. Σύνδεση με θεωρία στοχαστικών ανελίξεων. Αλγόριθμος Metropolis στα κανονικό, ισόθερμο-ισοβαρές και μέγα κανονικό στατιστικά σύνολα. Μεροληψία στο εγχείρημα στοιχειωδών κινήσεων και αντίστοιχοι κανόνες αποδοχής.

Προσομοιώσεις μοριακής δυναμικής (MD). Αλγόριθμοι για την ολοκλήρωση των δυναμικών εξισώσεων. Μοριακή δυναμική παρουσία ολονομικών περιορισμών

υπαγορευομένων από τη μοριακή γεωμετρία. Μέθοδοι μοριακής δυναμικής σε στατιστικά σύνολα διάφορα του μικροκανονικού.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων των προσομοιώσεων για τον υπολογισμό δομικών, θερμοδυναμικών και δυναμικών ιδιοτήτων. Συναρτήσεις χρονικής αυτοσυσχέτισης και σχέση τους με φασματοσκοπικές μετρήσεις. Στοιχεία θεωρίας γραμμικής απόκρισης. Υπολογισμός συντελεστών μεταφοράς (διαχυτότητας, θερμικής αγωγιμότητας, ιξώδους).

III. Τεχνικές για μεγάλες κλίμακες μηκών και χρόνων

Αδροποίηση (coarse-graining) και αναγωγή σε μοντέλα με λιγότερους βαθμούς ελευθερίας για τη μελέτη φαινομένων σε μεγάλες κλίμακες μήκους και χρόνου. Προβολή των εξισώσεων κίνησης πάνω σε λίγους, αργά μεταβαλλόμενους βαθμούς ελευθερίας. Στοιχεία θεωρίας κίνησης Brown. Αρχές των μεθόδων Brownian Dynamics, Dissipative Particle Dynamics.

Θεωρία μεταβατικών καταστάσεων για την εκτίμηση του ρυθμού σπάνιων συμβάντων. Εξίσωση Kramers για τη σταθερά ρυθμού μετάβασης. Θεωρία Bennett-Chandler για τον προσδιορισμό σταθεράς ρυθμού από προσομοιώσεις. Προσδιορισμός τροχιών μετάβασης και σταθερών ρυθμού σε συστήματα με πολλούς, συνεξευγμένους αργούς βαθμούς ελευθερίας. Στοχαστικές ανελίξεις Poisson που προκύπτουν από αλληλουχία σπάνιων συμβάντων. Εξίσωση Master. Κινητική προσομοίωση Monte Carlo.

IV. Εφαρμογές

Συζήτηση παραδειγμάτων υπολογισμών μοριακής προσομοίωσης για κατανόηση και πρόρρηση δομής, θερμοδυναμικών και ρεολογικών ιδιοτήτων πολυμερικών τηγμάτων μεγάλου μοριακού βάρους, διαπερατότητας πολυμερικών μεμβρανών, δομής και λειτουργίας λιπιδικών μεμβρανών και βιολογικών μακρομορίων, φαινομένων αυτο-οργάνωσης συμπολυμερών και πολυμερών σε διεπιφάνειες, ρόφησης και διάχυσης σε ζεολίθους, δομικής χαλάρωσης και μηχανικών ιδιοτήτων στην υαλώδη κατάσταση, λεπτών υμενίων, νανοσωματιδίων και νανოსυνθέτων υλικών.

10B. Μηχανική των Θραύσεων

1. Εισαγωγή, ιστορική αναδρομή και βασικές έννοιες.
2. Συμπεριφορά των υλικών κατά τη θραύση και στοιχεία θεωρίας δυστοπιών (dislocations)

3. Μικρομηχανική αντιμετώπιση ρωγμών, στοιχεία θεωρίας ελαστικότητας, ρωγμή Griffith

4. Γραμμική ελαστική μηχανική των θραύσεων (ανάλυση τάσεων στην περιοχή της ρωγμής, επίπεδη ένταση - επίπεδη παραμόρφωση, συντελεστές εντάσεως των τάσεων Θεωρητικός - πειραματικός προσδιορισμός, ενεργειακή προσέγγιση, κριτήριο Griffith, αντοχή υλικών σε θραύση)

5. Ελαστοδυναμική μηχανική των θραύσεων (ανάλυση τάσεων στην περιοχή της ρωγμής, ταχεία διάδοση ρωγμών, συνθήκες διακλάδωσης - ανακοπής - απόκλισης)

6. Ελαστοδυναμική μηχανική των θραύσεων (στοιχεία μη γραμμικής ελαστικότητας, ελαστοπλαστικά τασικά πεδία στην περιοχή της ρωγμής, συνθήκες εκκίνησης ρωγμής, ανοίγμα χελιών ρωγμής (COD), καμπύλη αντί-

στασης (R-curve), αντοχή ελαστοπλαστικών υλικών σε θραύση)

7. Χρονικά εξαρτημένη συμπεριφορά ρηγματωμένων υλικών (Ρωγμή σε κόπωση, βισκοελαστική συμπεριφορά - επίδραση της θερμοκρασίας)

8. Τεχνολογικές εφαρμογές (σχεδιασμός κατασκευών, ανάλυση αστοχίας, πρόβλεψη χρόνου ζωής)

11B. Μηχανική Συνθέτων Υλικών

Η διδακτέα ύλη περιλαμβάνει τις παρακάτω ενότητες:

Γενικά περί σύνθετων υλικών: Βασικά χαρακτηριστικά, μηχανική συμπεριφορά, κατασκευαστική διαμόρφωση, κατασκευαστικές μέθοδοι, εφαρμογές.

Μηχανικές ιδιότητες: Θεωρητικές και εμπειρικές σχέσεις υπολογισμού, καθορισμός πάχους, μηχανικές δοκιμές, απαιτήσεις κανονισμών.

Μηχανική των σ.υ.: Μηχανική συμπεριφορά στρώσης, κλασσική θεωρία πολύστρωτων, είδη πολύστρωτων, δυσκαμψίες, μηχανική συμπεριφορά, κατασκευές sandwich.

Τρόποι αστοχίας των σ.υ.: Τρόποι αστοχίας πολύστρωτων (σε εφελκυσμό, θλίψη, κάμψη, διάτμηση, διάτμηση μεταξύ στρώσεων, κόπωση, κρούση, αποχωρισμός στρώσεων, επίδραση θερμοκρασίας, φωτιάς, απορρόφησης νερού, περιβάλλοντος). Κριτήρια αστοχίας στρώσης. Αντοχή πολύστρωτου.

Κατασκευαστική ανάλυση και σχεδίαση: Κατασκευαστικές αρχές. Μέτρα αποφυγής αστοχιών. Σχεδιασμός συνδέσεων και δομικών λεπτομερειών. Επιθεώρηση. Ανακύκλωση κατασκευών από σ.υ.

Δομική ανάλυση και σχεδιασμός πλακών και δοκών: Κάμψη και λυγισμός ενισχυτικών τύπου καπέλου. Κάμψη και λυγισμός πολύστρωτων πλακών και πλακών sandwich.

12B. Επιφανειακές Κατεργασίες Υλικών

1. Προκατεργασία επιφάνειας

2. Ηλεκτρολυτικές επικαλύψεις

3. Φυσικές μέθοδοι επικαλύψεων (PVD, CVD κλπ.)

4. Ιδιότητες και χαρακτηρισμός επικαλύψεων

5. Επεξεργασία αποβλήτων από βιομηχανίες επιφανειακών κατεργασιών

6. Ομοιομορφία και πιστότητα επιφάνειας

Συντελεστές της ομοιομορφίας επιφάνειας, μέθοδοι μέτρησης αυτών, χαρακτηρισμός κατεργαζόμενης επιφάνειας

7. Επιφανειακές κατεργασίες διαμόρφωσης (shot - reening, ball - drop forming κ.λπ.)

Τεχνολογικά χαρακτηριστικά

Επιδράσεις στην ομοιομορφία επιφάνειας

8. Επιφανειακές κατεργασίες αποβολής υλικού (EDM, ECM, EGM κ.λπ.) τεχνολογικά χαρακτηριστικά επιδράσεις στην ομοιομορφία

9. Συνδυασμός θερμικών και μηχανικών επιφανειακών κατεργασιών Επίδραση στην κατεργασιμότητα των υλικών.

13B. Σύνθεση, Διεργασίες και Παραγωγή Νανοϋλικών

1. ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΝΑΝΟΚΛΙΜΑΚΑΣ: Υπερμοριακή Οργάνωση - Η αρχή: Μετακίνηση ενός ατόμου από μια επιφάνεια - Φαινόμενα Σήραγγας - Ενδομοριακές Δυ-

νάμεις - Επιφάνειες, Ενδοεπιφάνειες - Αυτοοργάνωση και Ανασυγκρότηση Επιφανείας.

2. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ: Εξάρτηση των Ιδιοτήτων από το μέγεθος - Μηχανικές / Τριβολογικές ιδιότητες - Νανοδομές μηδενικών διαστάσεων: Νανოსωματίδια / Σύνθεση και Εφαρμογές - Μονοδιάστατες Νανοδομές: Νανოსύρματα / Σύνθεση και Εφαρμογές - Δισδιάστατες Δομές: Λεπτά Υμένια / Σύνθεση και Εφαρμογές.

3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ: Φουλερένια / Σύνθεση, Ιδιότητες και Εφαρμογές - Νανωσωλήνες / Σύνθεση, Ιδιότητες και Εφαρμογές - Δενδριμερή.

4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ: Μικροσκοπία - Μικροσκοπία Σάρωσης Ακίδας (Scanning Probe Microscopy-SPM) / Σαρωτική Μικροσκοπία Σήραγγας (Scanning Tunneling Microscopy-STM). Η Μέθοδος STM ως Εργαλείο στη Νανολιθογραφία, Παράγοντες που Επηρεάζουν την Εγχάραξη - Νανολιθογραφικές μέθοδοι βασισμένες σε Scanning Probe Microscopes - Μικροσκοπία Ατομικών Δυνάμεων (Atomic Force Microscopy-AFM) - Μέθοδοι Μελέτης Επιφανειακών Δυνάμεων - Μέθοδοι SFA/AFM - Μικροσκοπία Μαγνητικών Δυνάμεων (Magnetic Force Microscopy-MFM) - Περίθλαση ηλεκτρονίων χαμηλής ενέργειας - Ηλεκτρονική φασματοσκοπία Auger (Auger Electron Spectroscopy- AES) - Φασματοσκοπία ενεργειακών απωλειών ηλεκτρονίων (EELS) - Φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων (XPS) - Φασματοσκοπία Raman

5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ: Τεχνική της κολλοειδούς γέλης (τεχνική λύματος-πηκτής) (Sol-Gel) - Τεχνικές Μικροκατεργασίας: Λιθογραφία, Εγχάραξη και Αφαίρεση υποστρωμάτων, Δέσμευση (σύνδεση) υποστρωμάτων - Τεχνικές χημικής εναπόθεσης ατμών: Τεχνολογία πλάσματος / Εφαρμογές, Ξηρή χημική εγχάραξη σε περιβάλλον πλάσματος, Επιταξία μοριακής δέσμης.

14B. Συγκολλήσεις

i. Βασικές αρχές της μεταλλουργίας.

ii. Θερμικοί κύκλοι των συγκολλήσεων, ζώνες συγκόλλησης, μετασχηματισμοί φάσεων κατά την συγκόλληση, εξέλιξη της μικροδομής (μέταλλο συγκόλλησης, Θερμοεπιρεαζόμενη ζώνη) παραμένουσες τάσεις και παραμορφώσεις. Διάβρωση συγκολλήσεων. Θραύση και κόπωση συγκολλήσεων.

iii. Μέθοδοι συγκόλλησης με τόξο (π.χ. SMAW, TIG, MIG, FCAW), 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

15B. Έρευνα Αγοράς

Η διδασκαλία του μαθήματος διαρθρώνεται σε 4 βασικές ενότητες.

Η πρώτη ενότητα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τη λειτουργία του μάρκετινγκ και του μάρκετινγκ μάνατζμεντ στο πλαίσιο μιας επιχείρησης, εστιάζοντας στην έρευνα αγοράς και την ανάλυση του ανταγωνισμού

καθώς και στην ανάπτυξη στρατηγικών και σχεδίων μάρκετινγκ.

Η δεύτερη ενότητα επικεντρώνεται στα εργαλεία της έρευνας της αγοράς και του μάρκετινγκ όπως είναι οι μέθοδοι πρόβλεψης και εκτίμησης της ζήτησης, τα συστατικά του μείγματος μάρκετινγκ (Προϊόν, Τιμή, Προώθηση, Διανομή), η διεργασία τμηματοποίησης - στοχοθέτησης- τοποθέτησης ενός προϊόντος στην αγορά, ο κύκλος ζωής του προϊόντος και η εκπόνηση ερευνών αγοράς. Επιπλέον, η ενότητα αυτή αναλύει τις καταναλωτικές και επιχειρηματικές αγορές (βιομηχανικές - αγορές του δημοσίου τομέα).

Η τρίτη ενότητα εστιάζει στην ανάπτυξη της πρότασης αξίας για ένα προϊόν, δίνοντας έμφαση στη διαχείριση καινοτομίας και τη διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος, στη διαμορφωση στρατηγικής προϊόντος και τις διαδικασίες τιμολόγησης και κοστολόγησης.

Η τέταρτη ενότητα, η οποία επικεντρώνεται στην παροχή και την επικοινωνία αξίας ενός προϊόντος, αναλύει τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη στρατηγικής για τη διανομή των προϊόντων (κανάλια διανομής, διαχείριση αποθεμάτων και εφοδιαστική αλυσίδα), τον σχεδιασμό και τη διαχείριση της επικοινωνίας μάρκετινγκ, και, τέλος, εστιάζει στη μαζική επικοινωνία (διαφήμιση, προώθηση πωλήσεων) και την προσωπική επικοινωνία (άμεσο μάρκετινγκ και προσωπική πώληση).

Επιπλέον, στο πλαίσιο του μαθήματος, κατά την τρίτη διδακτική ώρα, οι φοιτητές (δουλεύοντας σε μικρές ομάδες) επιχειρούν να εφαρμόσουν τις έννοιες και τις τεχνικές που διδάσκονται στο μάθημα μέσω της προετοιμασίας ενός ολοκληρωμένου σχεδίου μάρκετινγκ ή/και της ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος.

16B. Εμβιομηχανική

• Εισαγωγή: Η επιστήμη της εμβιομηχανικής. Βιοχημική μηχανική και βιοϊατρική μηχανική. Τομείς βιοϊατρικής μηχανικής.

• Πεπερασμένες διαφορές για την επίλυση συνήθων και μερικών διαφορικών εξισώσεων: Εισαγωγή στο υπολογιστικό πακέτο MATLAB.

• Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων για την επίλυση μερικών διαφορικών εξισώσεων. Εισαγωγή στο υπολογιστικό πακέτο COMSOL Multiphysics.

• Μοντέλα προσομοίωσης ανάπτυξης καρκινικών όγκων: Στοχαστικά/διακριτά και μοντέλα συνεχούς μέσου για την προσομοίωση ανάπτυξης καρκινικών όγκων.

• Μοντέλα καρκινικής ανάπτυξης σε πρώιμο (avascular) και σε προχωρημένο στάδιο (vascularized tumor). Μοντέλα συνεχούς μέσου με εφαρμογή αρχών μεταφοράς μάζας και ορμής.

• Γενετικά ρυθμιστικά δίκτυα: Ενδοκυτταρικά δίκτυα αντιδράσεων στο ρυθμιστικό δίκτυο lac operon. Περιγραφή ντετερμινιστικών μοντέλων προσομοίωσης γενετικών δικτύων στο επίπεδο του κυττάρου. Εισαγωγή σε στοχαστικά μοντέλα προσομοίωσης δικτύου ενδοκυτταρικών αντιδράσεων: εφαρμογή του αλγορίθμου Gillespie.

• Βιορευστομηχανική (Biofluid Mechanics): Παρουσίαση του μοντέλου Windkessel. Εφαρμογή εξισώσεων

Navier-Stokes: αιμορρολογία, μοντέλα ροής σε αρτηρίες.

- Βασικά στοιχεία Μαθηματικής Βιολογίας, προβλήματα αρχικών τιμών
- Δυναμικά μοντέλα ενός πληθυσμού : εκθετικό μοντέλο ή μοντέλο Malthus, λογιστικό μοντέλο ή μοντέλο Verhulst και λογιστικό μοντέλο με επίδραση Allee
- Μοντέλα περισσότερων του ενός πληθυσμών, αλληλεπίδραση πληθυσμών.
- Δημιουργία μαθηματικών μοντέλων για την εξερεύνηση της επίδρασης του νευρικού και του λεμφαγγειακού συστήματος σε συμπαγείς καρκινικούς όγκους (μαστού, πνεύμονα, προστάτη)
- Εισαγωγή στα Βιοϋλικά και στα Νανοβιοϋλικά. Εφαρμογές βιοϋλικών (ιστική μηχανική και συστήματα στοχευμένης αποδέσμευσης φαρμάκων).
- Τεχνολογίες προσθετικής κατασκευής και βιοϊατρικές εφαρμογές: Βασικές αρχές, 3D βιοεκτύπωση. Σχεδιασμός εξατομικευμένων εμφυτευμάτων και εφαρμογές.
- Νανοεμβιομηχανική (Nanobiomechanics). Συστήματα προσδιορισμού μηχανικών ιδιοτήτων βιοϋλικών. Σχεδιασμός πειραμάτων και μοντέλων για τη μελέτη των βιοϋλικών στη νανοκλίμακα.
- Μελέτη της βιολογικής συμπεριφοράς των βιοϋλικών. Βιολογική απόκριση νανοσυστημάτων. Μηχανισμοί κυτταρικής μεταφοράς και διαπερατότητα.
- Σημαντικά ψηφία, αραιώσεων, ποσοτικοποιήσεων DNA / RNA.
- Οι μέθοδοι PCR/ qPCR: ένζυμα, συνθήκες αντίδρασης, ποσότητες.
- Διεργασίες πολλαπλασιασμού πλασμιδίων σε βακτήρια.
- Διεργασίες διαμόλυνσης κυττάρων.

Άρθρο 24

«Αριθμός εισακτέων μεταπτυχιακών φοιτητών»

Ο ανώτατος αριθμός εισακτέων μεταπτυχιακών φοιτητών στο ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών» ορίζεται σε σαράντα (40), 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»

Η εκπαιδευτική διαδικασία του ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών» πραγματοποιείται αποκλειστικά διά ζώσης ή σε ιδιάζουσες συνθήκες και κατόπιν αποφάσεων των αρμοδίων οργάνων (Διευθυντής ΔΠΜΣ, ΕΠΣ ΔΠΜΣ) με μεθόδους 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 των συνεργαζόμενων Σχολών Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ σε συνεργασία με τις Σχολές Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πολιτικών Μηχανικών, Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ.

Η ΕΠΣ εισηγείται στα αρμόδια όργανα του ΕΜΠ τα απαραίτητα μέτρα για την ενίσχυση της υποδομής αυτής και την εξεύρεση των αναγκαίων 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

"ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ"

ΜΕ ΕΠΙΣΠΕΥΔΟΥΣΑ ΤΗ ΣΧΟΛΗ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΣΕΣ ΤΙΣ ΣΧΟΛΕΣ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ-
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΤΟΥ Ε.Μ.Π.

ΑΠΟΝΕΜΕΙ

Στον/ην

ο οποίος/η οποία τον (μήνα, έτος) εκπλήρωσε τις υποχρεώσεις του/της

ΔΙΠΛΩΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

MASTER OF SCIENCE

ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: **" ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ "**

ΜΕ ΒΑΘΜΟ "ΚΑΛΩΣ / ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ / ΑΡΙΣΤΑ."

Αθήνα, (ημερομηνία)

Ο Διευθυντής του
Προγράμματος

Η Γραμματέας της Σχολής
Χημικών Μηχανικών

Ο Πρύτανης

HELLENIC REPUBLIC
THE NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
BY RECOMMENDATION
OF THE PROGRAMME STUDIES COMMITTEE
OF THE INTEDISCIPLINARY POSTGRADUATE PROGRAMME

“MATERIAL SCIENCE AND ENGINEERING”

AND THE PARTICIPATION OF THE SCHOOLS OF APPLIED MATHEMATICAL AND PHYSICAL SCIENCES,
MINING AND METALLURGICAL ENGINEERING, MECHANICAL ENGINEERING, NAVAL ARCHITECTURE
& MARINE ENGINEERING, ELECTRICAL & COMPUTER ENGINEERING, CIVIL ENGINEERING AND
ARCHITECTURE OF THE N.T.U.A.

AWARDS TO

.....

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

DIPLOMA OF POSTGRADUATE STUDIES

MASTER OF SCIENCE

IN THE SCIENTIFIC FIELD OF

“MATERIAL SCIENCE AND ENGINEERING”

WITH THE GRADE "GOOD / VERY GOOD / EXCELLENT"

Athens, Greece, (date)

The Director of the
Postgraduate Programme

The Secretary of the School of
Chemical Engineering

The Rector

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. 35009/2.7.2018 (Β' 3208) απόφασης της Συγκλήτου.

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

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 2 Φεβρουαρίου 2024

Ο Πρύτανης

ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ



ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

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

1. ΦΥΛΛΟ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΦΕΚ)

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

• Τρόποι αποστολής κειμένων προς δημοσίευση:

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

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

2. ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ - ΕΚΔΟΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ

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

Επίσης σχεδιάζει ψηφιακές εκδόσεις, λογότυπα και παράγει οπτικοακουστικό υλικό.

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

ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ: 210 5279000 - fax: 210 5279054

ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΚΟΙΝΟΥ

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

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

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

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

Ιστότοπος: **www.et.gr**

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

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

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

Πείτε μας τη γνώμη σας,

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



* 0 2 0 1 1 5 0 1 9 0 2 2 4 0 0 2 8 *