

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Δ.Π.Μ.Σ)
‘ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ’**

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ



ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2006-2007

ΑΘΗΝΑ

Οδηγός Σπουδών στο Διεπιστημονικό Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Μηχανική

1. Σκοπός - Μεταπτυχιακοί Τίτλοι Σπουδών

Η Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (ΕΜΦΕ) του ΕΜΠ σε συνεργασία με τις Σχολές Μηχανολόγων Μηχανικών, Πολιτικών Μηχανικών και Ναυπηγών Μηχανικών του ΕΜΠ, προσφέρει ένα Διεπιστημονικό, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) στην Εφαρμοσμένη Μηχανική που έχει ως σκοπό:

α) Την απονομή Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Μ.Δ.Ε.), του οποίου οι κάτοχοι θα μπορούν να εργασθούν ως ερευνητές σε Α.Ε.Ι., Τ.Ε.Ι. και Ερευνητικά Κέντρα, ως στελέχη Δημοσίων και Ιδιωτικών Επιχειρήσεων και Οργανισμών και ως εκπαιδευτικοί με αυξημένα προσόντα.

β) Την απονομή Διδακτορικού Διπλώματος (Δ.Δ.), για όσους φοιτητές το επιδιώξουν και επιτύχουν, του οποίου οι κάτοχοι θα μπορούν να εργασθούν ως διδάσκοντες και ερευνητές σε Α.Ε.Ι., Τ.Ε.Ι. και Ερευνητικά Κέντρα, ως στελέχη Δημοσίων και Ιδιωτικών Επιχειρήσεων και Οργανισμών και ως εκπαιδευτικοί με αυξημένα προσόντα.

2. Κατηγορίες Υποψηφίων Μεταπτυχιακών Φοιτητών

Στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών δύνανται να γίνουν δεκτοί ως υποψήφιοι για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Τίτλου διπλωματούχου των Σχολών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου, των Πολυτεχνικών Σχολών και των Σχολών Θετικών Επιστημών των ΑΕΙ της ημεδαπής ή αντιστοίχων Τμημάτων της αλλοδαπής. Η Ειδική Διατμηματική Επιτροπή (Ε.Δ.Ε.) του Δ.Π.Μ.Σ. στην Εφαρμοσμένη Μηχανική δύνανται να υποδείξει σε υποψηφίους με μη-επαρκές υπόβαθρο προπτυχιακών σπουδών Μηχανικής την υποχρεωτική παρακολούθηση προπτυχιακών μαθημάτων ως προ-απαιτούμενων για την ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών σπουδών τους και την απονομή των μεταπτυχιακών τίτλων.

3. Χρονική Διάρκεια Σπουδών

Η ελάχιστη χρονική διάρκεια των σπουδών για την απόκτηση του Μ.Δ.Ε. ορίζεται σε 3 εξάμηνα, τουτέστιν 2 εξάμηνα για την παρακολούθηση μαθημάτων και 1 εξάμηνο για την εκπόνηση της μεταπτυχιακής εργασίας. Η μέγιστη χρονική διάρκεια των σπουδών για την απόκτηση του Μ.Δ.Ε. ορίζεται σε 2 ημερολογιακά έτη.

4. Πρόγραμμα Μαθημάτων

Τα μαθήματα του Δ.Δ.Π.Μ.Σ. στην Εφαρμοσμένη Μηχανική διδάσκονται σε δύο εξάμηνα και η διάρκεια τους είναι γενικώς 3 ώρες εβδομαδιαίως. Τα μαθήματα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στα μαθήματα κορμού και τα μαθήματα εξειδίκευσης, και κατανέμονται σε τρεις ροές: α) Ροή Μηχανικής των Υλικών. β) Ροή Δυναμικής γ) Ροή Πρόληψης αστοχιών. Με βάση τα μαθήματα που αναφέρονται στους παρατιθέμενους Πίνακες (Φ.Ε.Κ. 1319 20/9/2005 Αρ.6) θα καθορίζεται από την ΕΔΕ του Δ.Δ.Π.Μ.Σ. στην Εφαρμοσμένη Μηχανική το ετήσιο Πρόγραμμα.

.1 Μαθήματα Χειμερινού Εξαμήνου

Μαθήματα Κορμού	Διδάσκοντες
1. Μηχανική του Συνεχούς Μέσου	Ι. Δαφалиάς & Ι. Βαρδουλάκης
2. Θεωρία Ελαστικότητας	Χ. Γεωργιάδης & Δ. Ευταξιόπουλος
3. Αναλυτική Μηχανική	Α. Μαυραγάνης
4. Προχωρημένες Υπολογιστικές Μέθοδοι	Γ. Τσαμασφύρος & Ε.Ε. Θεοτόκογλου
5. Μαθηματικές Μέθοδοι στη Μηχανική	Δ. Μπαρτζώκας & Κ. Σιέττος
Μαθήματα Ειδίκευσης	
α) ΡΟΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	
1. Προχωρημένες Υπολογιστικές Τεχνικές & Αλγόριθμοι Επίλυσης	Μ. Παπαδρακάκης
2. Γραμμική Άλγεβρα και Τανυστική Ανάλυση	
3. Ειδικά Κεφάλαια Μηχανικής	
4. Ειδικά Κεφάλαια Εφαρμοσμένων Μαθηματικών	
5. Εμβιομηχανική του Μυοσκελετικού	
β) ΡΟΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ	
1. Εισαγωγή στην Μη-Γραμμική Δυναμική	Α. Βακάκης
2. Προχωρημένη Μη-Γραμμική Δυναμική & Χαστικά Δυναμικά Συστήματα	Α. Βακάκης
3. Ελαστική Ευστάθεια	
4. Ειδικά Θέματα Προχωρημένης Δυναμικής	Α. Μαυραγάνης
γ) ΡΟΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΑΣΤΟΧΙΩΝ	
• Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι Υλικών	Ι. Πρασιανάκης
• Κανονισμοί – Προδιαγραφές Διασφάλισης Ποιότητας	

.2 Μαθήματα Εαρινού Εξαμήνου

Μαθήματα Ειδίκευσης	
α) ΡΟΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	
1. Μηχανική Συζευγμένων Πεδίων (Θερμο-Ελαστικότητα Ηλεκτρο-Ελαστικότητα)	Δ. Μπαρτζώκας, Κ. Σιέττος
2. Διάδοση Κυμάτων στα Υλικά	
3. Μη – Γραμμική Ελαστικότητα	Κ. Λαζόπουλος
4. Ανελαστική Συμπεριφορά των Υλικών	Ε. Κοντού & Γ. Σπαθής
5. Θεωρία Πλαστικότητας	Ι. Δαφαλιάς
6. Μηχανική των Συνθέτων Υλικών	
7. Μηχανική των Θραύσεων	Ν. Ανδριανόπουλος
8. Μηχανική των Επαφών	
9. Προχωρημένες Υπολογιστικές Μέθοδοι	
10. Μη – Γραμμικά Πεπερασμένα Στοιχεία	
11. Συνοριακά Στοιχεία	
12. Αντίστροφα Προβλήματα Μηχανικής και Φυσικής	
13. Στοχαστικά Πεπερασμένα Στοιχεία	
14. Στοιχεία Γεωμηχανικής	
15. Θεωρία Πλακών και Κελυφών	Ε.Ε. Θεοτόκογλου
16. Πειραματικές Μέθοδοι Ανάλυσης Τάσεων	Γ. Παπαδόπουλος
17. Υπολογιστικές Μέθοδοι στις Μηχανολογικές Κατεργασίες	
18. Υπολογιστικές Μέθοδοι στην Εμβιομηχανική	
19. Βιο-Ρευστομηχανική	
20. Τεχνικές Εφαρμοσμένων Μαθηματικών	
21. Ειδικά Κεφάλαια Αριθμητικών Μεθόδων	Σ. Μαρκολέφας
22. Εμβιομηχανική των μαλακών ιστών	
β) ΡΟΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ	
1. Προχωρημένη Θεωρία Γραμμικών Ταλαντώσεων (3ωρ/εβδ)	Χ. Γιούνης
2. Διάδοση Κυμάτων στα Υλικά (3ωρ/εβδ)	
3. Μέθοδοι Υπολογιστικής Μη- Γραμμικής Δυναμικής (3ωρ/εβδ)	Κ. Σιέττος
4. Εξισώσεις Της Μαθηματικής Φυσικής και Μη Γραμμικής Δυναμικής (3ωρ/εβδ)	
5. Δυναμική Συστημάτων Συζευγμένων Στερεών Σωμάτων (3ωρ/εβδ)	
6. Ανάλυση Κραδασμών και Διάγνωση Βλαβών Μηχανών (2 ωρ/εβδ)	
7. Προχωρημένες Υπολογιστικές Μέθοδοι II (3ωρ/εβδ)	
8. Μαθηματική Θεωρία Θεωρητικής Ρευστομηχανικής (3ωρ/εβδ)	
9. Βιο- Ρευστομηχανική (3ωρ/εβδ)	
10. Υπολογιστικές Μέθοδοι στην Εμβιομηχανική (3ωρ/εβδ)	
11. Τεχνικές Εφαρμοσμένων Μαθηματικών (3ωρ/εβδ)	Κ. Λαζόπουλος
γ) ΡΟΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΑΣΤΟΧΙΩΝ	
1. Ανελαστική Συμπεριφορά των Υλικών	Ε. Κοντού & Γ. Σπαθής
2. Μηχανική των Συνθέτων Υλικών	Γ. Τσαμασφύρος & Α. Σιδερίδης & Γ. Καντεράκης
3. Δυναμική Απόκριση Κατασκευών	
4. Υπολογιστική Μηχανική των Θραύσεων	Γ. Τσαμασφύρος & Γ. Καντεράκης
5. Μη Γραμμικά Πεπερασμένα Στοιχεία	
6. Στοχαστικά Πεπερασμένα Στοιχεία	
7. Ανάλυση Αστοχιών – Μελέτη Περιπτώσεων	Γ. Τσαμασφύρος & Γ. Καντεράκης
8. Ανάλυση Κραδασμών και Διάγνωση Βλαβών Μηχανών	
9. Προχωρημένες Υπολογιστικές Μέθοδοι II	

10. Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι Υλικών με Χρήση Μεθόδων Πυρηνικής Τεχνολογίας	
11. Νομική και Τεχνική Προσέγγιση της Πραγματογνωμοσύνης	Χατζοπούλου
12. Ειδικά Κεφάλαια Αστοχιών	

Απαιτήσεις για την απόκτηση Μ.Δ.Ε.

Παρακολούθηση και επιτυχής εξέταση σε μεταπτυχιακά μαθήματα συνόλου τουλάχιστον 25 δ.μ., από τις οποίες κατ'ελάχιστον 9 δ.μ. σε μαθήματα κορμού και 12 δ.μ. σε μαθήματα εξειδίκευσης της αντίστοιχης ροής του ανωτέρω Προγράμματος Μαθημάτων. Κατά μέγιστον 6 δ.μ. μπορούν να ληφθούν από μαθήματα άλλου ΔΠΜΣ του ΕΜΠ. Η εκπόνηση Μεταπτυχιακής Εργασίας του υποψηφίου αντιστοιχεί σε 6 δ.μ.

Ο μεταπτυχιακός φοιτητής υποχρεούται να επιλέξει 2 μαθήματα κορμού, τα οποία θεωρούνται προαπαιτούμενα της ροής που θα επιλέξει, και 1 μάθημα κορμού δικής του επιλογής. Τα προαπαιτούμενα μαθήματα κορμού ανά ροή είναι: Ροή «Μηχανική των Υλικών»: Μηχανική Συνεχούς Μέσου, Θεωρία Ελαστικότητας. Ροή «Δυναμική»: Αναλυτική Μηχανική, Μαθηματικές Μέθοδοι στη Μηχανική. Ροή «Ανάλυση και Πρόληψη Αστοχιών»: Θεωρία Ελαστικότητας, Προχωρημένες Υπολογιστικές Μέθοδοι.

Για την ομαλή διεξαγωγή των μεταπτυχιακών σπουδών, κρίνεται απαραίτητη η εξής υποχρέωση: Ο μεταπτυχιακός φοιτητής υποχρεούται να εξεταστεί επιτυχώς σε δύο μαθήματα κορμού με το πέρας του πρώτου εξαμήνου παρακολούθησης του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Δεν διεξάγονται επαναληπτικές εξετάσεις Σεπτεμβρίου. Η τυχόν αποτυχία σε μάθημα, απαιτεί την επανεγγραφή του σπουδαστή στο ίδιο ή διαφορετικό μάθημα το επόμενο ακαδημαϊκό έτος.

Για τον καθορισμό του βαθμού του ΜΔΕ, χρησιμοποιείται ο μέσος όρος της βαθμολογίας 8 μαθημάτων, ενώ η μεταπτυχιακή εργασία υπολογίζεται ως ισοδύναμη 4 μεταπτυχιακών μαθημάτων 3 δ.μ. έκαστον. Η τελική βαθμολογία καθορίζεται βάσει του τύπου

Σ_8 βαθμός μαθημάτων + 4x βαθμός Μεταπτυχιακής εργασίας

12

Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες διδακτικές μονάδες μαθημάτων από τις απαιτούμενες 25 για να χρησιμοποιηθούν στον ανωτέρω αλγόριθμο, υπολογίζονται οι δ.μ. των τριών μαθημάτων κορμού, και οι δ.μ. των ληφθέντων μαθημάτων στα οποία ο φοιτητής είχε την καλύτερη επίδοση.

Απαιτήσεις για την απόκτηση Δ.Δ.

1. Παρακολούθηση και επιτυχής εξέταση σε μεταπτυχιακά μαθήματα συνόλου τουλάχιστον 36 δ.μ., από τις οποίες κατ'ελάχιστον 12 δ.μ. σε μαθήματα κορμού και 15 δ.μ. σε μαθήματα εξειδίκευσης του ανωτέρω Προγράμματος Μαθημάτων. Κατά μέγιστον 9 δ.μ. μπορούν να ληφθούν από μαθήματα άλλου Δ.Π.Μ.Σ. του Ε.Μ.Π.
2. Επιτυχία σε Γενικές Μεταπτυχιακές Εξετάσεις που διεξάγονται το αργότερο κατά την διάρκεια του εβδόμου εξαμήνου των μεταπτυχιακών σπουδών του κάθε υποψηφίου ή του πέμπτου εξαμήνου για υποψήφιο που ενεγράφη στο Δ.Π.Μ.Σ. για Δ.Δ. έχοντας ήδη εγκριθέν Μ.Δ.Ε. από άλλο πρόγραμμα ΑΕΙ, και μετά την συμπλήρωση τουλάχιστον 30 δ.μ. Ο υποψήφιος διδάκτωρ εξετάζεται από πενταμελή επιτροπή αποτελούμενη από μέλη του Τομέα Μηχανικής, με δυνατή συμμετοχή ενός μέλους ΔΕΠ εκτός Τομέα. Η επιτροπή συμπεριλαμβάνει το μέλος ΔΕΠ που επιβλέπει την ερευνητική εργασία του υποψηφίου, τα δύο άλλα μέλη της συμβουλευτικής επιτροπής, και δύο ακόμη μέλη που ορίζονται από τον Τομέα, ύστερα από εισήγηση της Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. του Τομέα και αρχική πρόταση του υποψηφίου. Μέρος της εξέτασης αποτελεί διάλεξη συνθετικού χαρακτήρα σε θέμα της μέχρι τότε τυχόν ερευνητικής δραστηριότητας του υποψηφίου. Τα άλλα προς εξέταση θέματα σχετίζονται εν γένει με τα γνωστικά αντικείμενα των μεταπτυχιακών μαθημάτων που έχει πάρει ο υποψήφιος. Η εξέταση είναι προφορική, αλλά μπορεί να έχει και γραπτό μέρος κατά πρόταση της πενταμελούς εξεταστικής επιτροπής. Μετά την εξέταση η επιτροπή συντάσσει συνοπτική έκθεση εκτίμησης των γνώσεων και ικανοτήτων του υποψηφίου.

3. Εκπλήρωση τυχόν υποχρεώσεων οριζομένων υπό του νόμου και του εσωτερικού κανονισμού του ΕΜΠ, π.χ. βοήθεια στην διόρθωση ασκήσεων προπτυχιακών μαθημάτων κτλ.
4. Συγγραφή διδακτορικής διατριβής και επιτυχής υποστήριξη αυτής σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 12 του ν. 2083/1992.

Διαδικασία Επιλογής Μεταπτυχιακών Φοιτητών και Εκπλήρωσης Απαιτήσεων για Μ.Δ.Ε.

Οι υποψήφιοι Μεταπτυχιακοί Φοιτητές (Μ.Φ.) καταθέτουν εμπρόθεσμα στην Γραμματεία του Τμήματος ΕΜΦΕ αίτηση συνοδευόμενη από τα εξής δικαιολογητικά:

- α) Τίτλους σπουδών
- β) Αναλυτική κατάσταση βαθμολογίας προπτυχιακών σπουδών του υποψηφίου, περιλαμβανομένης και της επίδοσης σε διπλωματική εργασία, όπου αυτό προβλέπεται στο προπτυχιακό επίπεδο.
- γ) Συστατικές επιστολές
- δ) Βιογραφικό σημείωμα με έκθεση ενδιαφερόντων
- ε) Αντίγραφα εργασιών, εάν υπάρχουν.
- ζ) Δήλωση ότι έλαβαν γνώση του παρόντος Κανονισμού

Κατ' εξαίρεση (και με ομόφωνη απόφαση της ΕΔΕ του Δ.Π.Μ.Σ.) γίνονται δεκτοί για επιλογή τελειόφοιτοι που οφείλουν διπλωματική εργασία και δύο (2) το πολύ μαθήματα για να λάβουν το πτυχίο τους. Αυτοί, σε περίπτωση επιτυχίας, παρακολουθούν τα μαθήματα, αλλά εγγράφονται ως μεταπτυχιακοί σπουδαστές μετά την απόκτηση του πτυχίου τους και πάντως όχι αργότερα από το τέλος του επομένου ακαδημαϊκού εξαμήνου.

Η Ε.Δ.Ε. του Δ.Π.Μ.Σ. καλεί τους υποψηφίους σε προσωπική συνέντευξη το αργότερο μέχρι τέλος Ιουνίου και, συνεκτιμώντας: τα στοιχεία που προκύπτουν από τα υποβληθέντα δικαιολογητικά, την προσωπική γνώμη που σχημάτισε από τη συνέντευξη με τους υποψηφίους, την επαρκή γνώση μιας ξένης γλώσσας για τους Έλληνες υποψηφίους και της Ελληνικής Γλώσσας για τους αλλοδαπούς, εισηγείται, προς τη Γ.Σ.Ε.Σ της Σχολής ΕΜΦΕ, περί της αποδοχής Μ.Φ. αριθμού ίσου ή μικροτέρου του αριθμού που προβλέπεται από την Υπουργική απόφαση. Η Ε.Δ.Ε. μπορεί ταυτόχρονα να καθορίσει το είδος και έκταση αναγκαίων προπτυχιακών

γνώσεων που θα υποχρεούται να αποκτήσει ένας υποψήφιος ο οποίος έχει ορισμένες ελλείψεις στο γνωστικό υπόβαθρο της Μηχανικής, εν γένει.

Οι Μ.Φ. αρχίζουν την παρακολούθηση των μεταπτυχιακών μαθημάτων και εκπληρούν τις απαιτήσεις για την απόκτηση Μ.Δ.Ε. όπως ορίσθηκαν προηγουμένως. Ειδικότερα για την εκπόνηση Μεταπτυχιακής Εργασίας προς ολοκλήρωση 6 δ.μ., ακολουθείται η ακόλουθη διαδικασία. Κατόπιν αιτήσεως του υποψηφίου προς την Γραμματεία του Δ.Π.Μ.Σ. και σύμφωνης απόφασης της Ε.Δ.Ε. ορίζεται επιβλέπων της Μεταπτυχιακής Εργασίας μέλος ΔΕΠ της ΣΕΜΦΕ ή των συνεργαζόμενων Σχολών του Δ.Π.Μ.Σ., μετά από σχετική πρόταση του υποψηφίου. Μετά το πέρας της μεταπτυχιακής εργασίας ορίζεται μία τριμελής εξεταστική επιτροπή από τον επιβλέποντα της Μεταπτυχιακής Εργασίας και δύο μέλη ΔΕΠ των συνεργαζόμενων Σχολών του Δ.Π.Μ.Σ και τα οποία έχουν σχέση, εν γένει, με το γνωστικό αντικείμενο της εργασίας. Στην τριμελή Επιτροπή τουλάχιστον το ένα μέλος ΔΕΠ ανήκει στη ΣΕΜΦΕ. Η ελάχιστη χρονική διάρκεια εκπόνησης της Μεταπτυχιακής Εργασίας ορίζεται σε 1 εξάμηνο και η μέγιστη σε 2 εξάμηνα.

Διαδικασία Επιλογής Μεταπτυχιακών Φοιτητών και Εκπλήρωσης Απαιτήσεων για Δ.Δ.

Ένας φοιτητής μπορεί να κάνει αίτηση για σπουδές προς απόκτηση Δ.Δ. σε διάφορα στάδια του Προδιδακτορικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Π.Μ.Σ.). Το Μ.Δ.Ε. λαμβάνεται αυτομάτως εάν το επιθυμεί ο φοιτητής, καθ' όσον οι απαιτήσεις προς απόκτησή του είναι ένα υποσύνολο των απαιτήσεων προς απόκτηση του Δ.Δ. Εάν ο Μ.Φ. έχει ήδη Μ.Δ.Ε. από άλλο Μ.Π.Σ., ισοδύναμο ή συγγενεύον με το πρόγραμμα του Τομέα Μηχανικής από Α.Ε.Ι. της Ελλάδος ή της αλλοδαπής, ή ακόμη εάν έχει εφόδια και γνώσεις συγκρίσιμα με αυτά που απαιτούνται για την απόκτηση Μ.Δ.Ε. έστω και αν ο Μ.Φ. δεν έχει επισήμως στην κατοχή του τίτλο Μ.Δ.Ε., υποβάλλει προς ένταξη του στο Π.Π.Μ.Σ. αίτηση με όλα τα σχετικά δικαιολογητικά των προαναφερθέντων προσόντων. Η Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. του Τομέα Μηχανικής, αποφαινεται για την καταλληλότητα των αποδεικτικών και εφοδίων, και εφ' όσον δεχθεί τον υποψήφιο καθορίζει ταυτόχρονα τον αριθμό των δ.μ. που ο υποψήφιος υποχρεούται να πάρει προκειμένου να συμπληρώσει τις απαιτούμενες 36 δ.μ. Η τελική επιλογή των Υποψηφίων Διδασκόντων (Υ.Δ.) γίνεται

μετά από πρόταση της Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. προς τον Τομέα και το Τμήμα, βάσει δικαιολογητικών και διαδικασιών ομοίων αυτών που προαναφέρθησαν για την επιλογή Μ.Φ. για Μ.Δ.Ε. συμπληρωμένων με την αναλυτική κατάσταση βαθμολογίας και τυχόν εργασίες μεταπτυχιακού επιπέδου, και μέσα στα όρια των διατιθέμενων νέων θέσεων για υποψήφιους διδάκτορες.

Οι Υ.Δ., παρακολουθούν μεταπτυχιακά μαθήματα για την συμπλήρωση των απαιτούμενων 36 δ.μ. για Δ.Δ. Πέραν του μέλους ΔΕΠ που ορίζεται ως Σύμβουλος Σπουδών, ο Υ.Δ. δύναται να αρχίσει ερευνητική συνεργασία με μέλος ΔΕΠ της επιλογής του. Μετά την συμπλήρωση 18 δ.μ. τουλάχιστον, ο Υ.Δ. δύναται να κάνει αίτηση προς τον Τομέα να εισηγηθεί προς το Τμήμα την συγκρότηση τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής και καθορισμό θέματος για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής, κατά τα οριζόμενα από το νόμο. Πρόεδρος της συμβουλευτικής επιτροπής ορίζεται κατόπιν αιτήσεως του Υ.Δ. το μέλος ΔΕΠ που κατά κύριο λόγο θα επιβλέπει και καθοδηγεί την ερευνητική εργασία του, προς εκπόνηση της διδακτορικής διατριβής, ως μέλη δε, ορίζονται μέλη ΔΕΠ με διαδικασίες παρόμοιες αυτών που ακολουθήθηκαν στη περίπτωση ορισμού της εξεταστικής επιτροπής για απόκτηση ΜΔΕ. Επίσης εξετάζεται σε Γενικές Μεταπτυχιακές Εξετάσεις μετά από αίτηση του και βάσει των προθεσμιών και όρων που ορίσθηκαν στις απαιτήσεις για απόκτηση Δ.Δ..

Το αργότερο μέχρι το τέλος του εβδόμου εξαμήνου και αμέσως μετά τις Γενικές Μεταπτυχιακές Εξετάσεις, η Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. συνεκτιμά την αναλυτική βαθμολογία στα μέχρι τότε ληφθέντα μεταπτυχιακά μαθήματα, την έκθεση της εξεταστικής επιτροπής των Γενικών Μεταπτυχιακών Εξετάσεων, την τυχόν πρόοδο σε ερευνητική εργασία και την εν γένει ενεργό παρουσία εκάστου υποψήφιου διδάκτορα, και προτείνει προς τον Τομέα και το Τμήμα την συνέχιση ή μη των σπουδών του ΥΔ. Εάν η πρόταση είναι θετική, ο Υ.Δ. συνεχίζει τις σπουδές του και το επιβλέπον μέλος ΔΕΠ υποβάλλει έκθεση προόδου για την πορεία της διατριβής στο τέλος κάθε χρόνου προς την Σ.Ε. του Π.Μ.Σ.

Μετά το πέρας της διατριβής ορίζεται κατά τον νόμο επταμελής εξεταστική επιτροπή όπου αυτοδικαίως συμμετέχουν τα τρία μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής, και ορίζεται η εξέταση για την διατριβή. Μετά την επιτυχή εξέταση ο Υ.Δ. αποκτά τον τίτλο του Διδάκτορα Μηχανικής κατά τα οριζόμενα υπό του νόμου.

Στους μεταπτυχιακούς φοιτητές χορηγείται μικρός αριθμός υποτροφιών βάσει των ακαδημαϊκών τους επιδόσεων κατόπιν προκήρυξης και υποβολής αιτήσεων από τους ενδιαφερομένους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

K01: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΜΕΣΟΥ (3ωρ/ρβδ.)

Διδάσκοντες: Ι. Δαφαλιάς

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Ο κυριος σκοπος του μαθηματος ειναι να θεμελιωσει τις βασικες αρχες και νομους που διεπουν την μηχανικη και θερμικη συμπεριφορα των υλικων συνεχων μεσων (στερεα, ρευστα, ενδιαμεσες φασεις κτλ), και εν συνεχεια να διαφοροποιησει τα υλικα βασει των καταστατικων τους εξισωσεων. Παρουσιαζεται η θεωρια τανυστικου λογισμου στην απλουστερη δυνατη μορφη, και εν συνεχεια αναπτυσσεται βασει αυτης η κινηματικη των μεγαλων παραμορφωσεων, με παραλληλη εισαγωγη των εννοιων των τροπων, των στροφων και των ρυθμων τους, καθως και των μεταβολων των στοιχειων γραμμης, επιφανειας και ογκου. Εν συνεχεια αναπτυσσεται η κινητικη θεωρια, με την εισαγωγη της εννοιας της τασης και παρουσιαση των θεωρηματων διατηρησης μαζας, ορμης, στροφορμης και ενεργειας, μεσω χρησης του θεωρηματος μεταφορας. Η διατηρηση της ενεργειας συμπληρωνεται με την εισαγωγη της εννοιας της εντροπιας και παρουσιαση του δευτερου θερμοδυναμικου αξιωματος μεσα στα πλαισια της μηχανικης των συνεχων μεσων. Τελος εισαγεται η εννοια των καταστατικων νομων, οπου συναρτησει της αναγκαιοτητας του αναλλοιωτου υπο κινηση στερεου σωματος παρουσιαζεται ο τροπος εκφρασης των καταστατικων εξισωσεων μεσω των ισοτροπικων αναλλοιωτων των μεγεθων που υπεισερχονται στις εξισωσεις. Παραδειγματα μη γραμμικων ελαστικων υλικων υποβαλλομενων σε μεγαλες ελαστικες παραμορφωσεις και γραμμικων ρευστων, κλεινουν την παρουσιαση του μαθηματος.

K02: ΘΕΩΡΙΑ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (3ωρ/ρβδ.)

Διδάσκοντες: Χ. Γεωργιάδης

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Μαθηματικά Προλεγόμενα: Στοιχεία διανυσματικού και τανυστικού λογισμού σε καρτεσιανές συντεταγμένες. Θεώρημα Green-Gauss.

Βασικές Έννοιες και Εξισώσεις: Ελκυστής και τανυστής της τάσεως. Νόμοι ισοζυγίου (διατήρηση μάζας, ορμής, στροφορμής και ενέργειας). Εξισώσεις κινήσεως. Συμμετρία τανυστή τάσεως. Εξισώσεις ισορροπίας. Κλίση πεδίου μετατοπίσεων. Τροπές και στροφές. Πυκνότητα παραμορφωσιακής ενέργειας. Νόμος Hooke. Εξισώσεις Navier-Cauchy. Εξισώσεις Beltrami-Michell.

Το Γενικό Πρόβλημα της Ελαστικότητας: Εξισώσεις πεδίου. Θεμελιώδη προβλήματα συνοριακών τιμών. Μοναδικότητα των λύσεων στην γραμμική Ελαστικότητα. Αρχή της επαλληλίας. Ενεργειακά θεωρήματα. Το πρόβλημα του Saint-Venant (εφελκυσμός, κάμψη, στρέψη).

Διδιάστατα Προβλήματα Γραμμικής Ελαστοστατικής: Επίπεδη ένταση, επίπεδη παραμόρφωση, αντι-επίπεδη διάτμηση. Τασική συνάρτηση Airy. Προβλήματα σε ορθογωνικές και πολικές συντεταγμένες. Ακριβής θεωρία στρέψεως. Τασική συνάρτηση Prandtl.

Προβλήματα Συγκεντρώσεως Τάσεων: Η μέθοδος ιδιοσυναρτήσεων Williams. Η διδιάστατη λύση Kelvin. Η λύση Flamant-Boussinesq. Προβλήματα επαφών.

Αναπαραστάσεις με χρήση Δυναμικών: Υπενθυμίσεις από την θεωρία μιγαδικών συναρτήσεων. Η μέθοδος Kolosoff-Muskhelishvili. Τα δυναμικά Lamé για το ελαστοδυναμικό πρόβλημα. Τα δυναμικά Papkovitch-Neuber και Boussinesq για το τριδιάστατο ελαστοστατικό πρόβλημα.

K04: ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ I (3ωρ/ρβδ.)

Διδάσκοντες: Γ. Τσαμασφύρος

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

1.1 Προβλήματα συνοριακών τιμών σε μία διάσταση(Θεμελιώδεις ιδέες, Υπενθυμίσεις από Συναρτησιακή Ανάλυση)

1.2 Δεύτερης και Τέταρτης τάξης προβλήματα συνοριακών τιμών σε μία διάσταση(Η συνεχής ισχυρή μορφή ,Ο χώρος λύσεων της συνεχούς ισχυρής μορφής, Η συνεχής μεταβολική μορφή (συναρτησιακό ενέργειας)Διερεύνηση του χώρου λύσεων για το μεταβολικό πρόβλημα)

1.3 Η ασθενής μορφή των γενικών προβλημάτων συνοριακών τιμών

1.4 Η διακριτοποίηση των μεταβολικών μορφών(Η μέθοδος Ritz, Η γενική μέθοδος των σταθμικών

υπολοίπων (Bubnov- Galerkin,Petrov- Galerkin) , Υποπεριπτώσεις της μεθόδου των σταθμικών υπολοίπων

Παράδειγμα εφαρμογής των μεθόδων σταθμικών υπολοίπων)

2 Η μέθοδος Galerkin των πεπερασμένων στοιχείων σε μία διάσταση με γραμμικά και

τετραγωνικά ΠΣ(Εκτίμηση σφάλματος στη μέθοδο των Π.Σ. Γενικά θεωρήματα. Κομβική Υπερσύγκλιση (Nodal Super convergence)* Συνοριακές συνθήκες γενικότερης μορφής * (μέθοδοι απαλοιφής, ποινών, πολλαπλασιαστών Lagrange))

3 Προβλήματα συνοριακών τιμών σε δύο διαστάσεις(Το γενικό πρόβλημα τιμών συνοριακών σε δύο διαστάσεις,Πεπερασμένα στοιχεία για προβλήματα συνοριακών τιμών σε δύο διαστάσεις)

4 Το πρόβλημα της γραμμικής ελαστικότητας

5 Γενική Επίλυση Διαφορικών Εξισώσεων

6 Μικτές και υβριδικές διατυπώσεις στην περίπτωση πλακών, δοκών και κελυφών τριδιάστατης ελαστικότητας(Συναρτησιακά Hellinger – Reissner και Hu -Washizou

,Συναρτησιακά ποινής,Το πρόβλημα του «κλειδώματος» (locking))

7 Πεπερασμένοι όγκοι, Ασυνεχής μέθοδος Galerkin

8 Προσαρμοστικά πεπερασμένα στοιχεία

Εργαστήριο: Προγραμματισμός νέων στοιχείων, Επίλυση φορέων με το πρόγραμμα ANSYS

K05: Μαθηματικές Μέθοδοι στη Μηχανική (3ωρ/ρβδ.)

Διδάσκοντες: Μπαρτζώκας Δ., Σιέττος Κ.

Περιεχόμενα Μαθήματος

Βασικές αρχές της μαθηματικής θεωρίας των πεδίων. Εισαγωγή στη θεωρία των συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους (εξισώσεις υπερβολικού τύπου, εξισώσεις παραβολικού τύπου, εξισώσεις ελλειπτικού τύπου).

Βασικές αρχές της θεωρίας των μιγαδικών συναρτήσεων. Ολοκληρωτικοί μετασχηματισμοί (Fourier, Laplace, Hankel, Mellin κλπ). Εισαγωγή στη θεωρία των ολοκληρωτικών εξισώσεων. Ιδιόμορφες ολοκληρωτικές εξισώσεις.

Ειδικές συναρτήσεις (κυλινδρικές, σφαιρικές, ορθογωνικά πολυώνυμα-Chebyshev, Laguerre, Jacobi). Εξίσωση Laplace. Αρμονικές συναρτήσεις, Συνάρτηση Green. Προβλήματα Dirichlet και Neumann.

Αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων.

Εισαγωγή στη μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών. Διακριτοποίηση προβλημάτων σε μία και δύο διαστάσεις. Συνοριακές συνθήκες. Μονόπλευρες συνοριακές συνθήκες. Επίλυση ελλειπτικών, παραβολικών και υπερβολικών προβλημάτων. Αριθμητική επίλυση μη-γραμμικών μερικών διαφορικών εξισώσεων. Ανάλυση σφάλματος και σύγκλισης.

Εισαγωγή στη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Διακριτοποίηση προβλημάτων συνοριακών τιμών. Σταθμισμένα υπόλοιπα Galerkin. Συναρτήσεις βάσεις. Ολική-Τοπική αρίθμηση στοιχείων. Ισοπαραμετρική απεικόνιση. Υπολογισμός εξισώσεων διακριτοποίησης. Επίλυση μη-γραμμικών εξισώσεων.

E01: Μηχανική των Συζευγμένων Πεδίων (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Μηχανικής των Υλικών

Διδάσκοντες: Δ. Μπαρτζώκας, Κ. Σιέττος

Περιεχόμενα Μαθήματος

Βασικές σχέσεις και καταστατικές εξισώσεις της γραμμικής θεωρίας θερμοελαστικότητας. Βασικές αρχές και καταστατικές εξισώσεις της γραμμικής θεωρίας ηλεκτροελαστικότητας. Στοιχεία της κρυσταλλογραφίας και κρυσταλλοφυσικής. Αλληλοεπίδραση φυσικών πεδίων σε πιεζοηλεκτρικά μέσα. Κύματα σε πιεζοηλεκτρικά μέσα. Μηχανική θραύσεως

πιεζοηλεκτρικών υλικών. Βασικές σχέσεις και καταστατικές εξισώσεις της μαγνητοθερμοελαστικότητας. Ατομική δομή κρυστάλλων. Τελεστές ομάδων και συμμετρίας. Κρυσταλλικοί Δεσμοί. Δυναμικά αλληλεπίδρασης. Εισαγωγή στη Στατιστική Μηχανική. Κρίσιμα φαινόμενα. Μοντέλο Ising. Υπολογισμοί ελεύθερης ενέργειας. Θεωρία αλλαγών φάσεων. Θεωρία μέσου πεδίου. Συστήματα σε μη ισορροπία. Brownian δυναμική και η εξίσωση Langevin. Η εξίσωση Fokker-Planck. Υπολογιστικές μέθοδοι. Εισαγωγή στη Μοριακή Δυναμική. Εξισώσεις κίνησης. Υπολογισμός δύναμης. Αλγόριθμοι επίλυσης και ευστάθεια. Προσομοιώσεις Μοριακής Δυναμικής σε διάφορα στατιστικά σύνολα. Εισαγωγή στη μέθοδο Monte Carlo. Ο αλγόριθμος Metropolis. Προσομοιώσεις Monte Carlo σε διάφορα στατιστικά σύνολα.

E03: Μη-Γραμμική Ελαστικότητα (3ωρ/ρβδ.) Ροή Μηχανικής των Υλικών

Διδάσκοντες: Κ. Λαζόπουλος

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Καταστατικοί νόμοι για απλά υλικά. Ελαστικά υλικά Cauchy. Ελαστικά υλικά Green. Διαμόρφωση προβλημάτων συνοριακών τιμών.

Προβλήματα για τα υλικά χωρίς εσωτερικούς συνδέσμους.

Το πρόβλημα του Ericksen. Σφαιρική συμμετρική παραμόρφωση ενός σφαιρικού κελύφους. Εφελκυσμός και διόγκωση ενός κυκλικού κυλινδρικού σωλήνα. Κάμψη ενός ορθογωνικού παραλληλεπίπεδου σε ένα τομέα κυλινδρικού σωλήνα. Συνδιασμένος εφελκυσμός και στρέψη ενός πλήρους κυκλικού κυλίνδρου. Προβλήματα επίπεδης παραμόρφωσης. Μέθοδοι μγαδικών παραμέτρων.

Συνθήκες ανάπτυξης.

Προβλήματα για υλικά με εσωτερικούς συνδέσμους.

Εισαγωγικά. Σφαιρική συμμετρική παραμόρφωση ενός σφαιρικού κελύφους. Συνδιασμένος εφελκυσμός και διόγκωση ενός κυκλικού κυλινδρικού σωλήνα. Κάμψη ενός ορθογωνικού παραλληλεπίπεδου. Διάτμηση ενός πλήρους κυκλικού κυλινδρικού σωλήνα. Περιστροφή ενός πλήρους κυκλικού κυλίνδρου γύρω από τον άξονά του.

Αρχές μεταβολών και νόμοι διατήρησης.

Αρχή δυνατών έργων και σχετικές αρχές. Η αρχή του στάσιμου δυναμικού. Συμπληρωματικές και μικτές αρχές μεταβολών. Αρχές μεταβολών με συνδέσμους.

Διαφορικές ελαστικές παραμορφώσεις. Επίλυση διαφορικών προβλημάτων συνοριακής τιμής. Το πρόβλημα της διχάλωσης.

Εφαρμογές της μη γραμμικής ελαστικότητας στις παραμορφώσεις μαλακών ιστών.

E04: Μαθηματικές Μέθοδοι στη Μηχανική (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Μηχανικής των Υλικών

Ροή Ανάλυσης και Πρόληψης Αστοχιών

Διδάσκοντες: Δ. Μπαρτζώκας, Κ. Σιέττος

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Βασικές αρχές της μαθηματικής θεωρίας των πεδίων. Εισαγωγή στη θεωρία των συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους (εξισώσεις υπερβολικού τύπου, εξισώσεις παραβολικού τύπου, εξισώσεις ελλειπτικού τύπου).

Βασικές αρχές της θεωρίας των μιγαδικών συναρτήσεων. Ολοκληρωτικοί μετασχηματισμοί (Fourier, Laplace, Hankel, Mellin κλπ). Εισαγωγή στη θεωρία των ολοκληρωτικών εξισώσεων. Ιδιόμορφες ολοκληρωτικές εξισώσεις.

Ειδικές συναρτήσεις (κυλινδρικές, σφαιρικές, ορθογωνικά πολυώνυμα-Chebyshev, Laguerre, Jacobi). Εξίσωση Laplace. Αρμονικές συναρτήσεις, Συνάρτηση Green. Προβλήματα Dirichlet και Neumann.

Αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων.

Εισαγωγή στη μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών. Διακριτοποίηση προβλημάτων σε μία και δύο διαστάσεις. Συνοριακές συνθήκες. Μονόπλευρες συνοριακές συνθήκες. Επίλυση ελλειπτικών, παραβολικών και υπερβολικών προβλημάτων. Αριθμητική επίλυση μη-γραμμικών μερικών διαφορικών εξισώσεων. Ανάλυση σφάλματος και σύγκλισης.

Εισαγωγή στη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Διακριτοποίηση προβλημάτων συνοριακών τιμών. Σταθμισμένα υπόλοιπα Galerkin. Συναρτήσεις βάσεις. Ολική-Τοπική αρίθμηση στοιχείων. Ισοπαραμετρική απεικόνιση. Υπολογισμός εξισώσεων διακριτοποίησης. Επίλυση μη-γραμμικών εξισώσεων.

E05: ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Μηχανικής των Υλικών

Διδάσκοντες: Ι. Δαφαλιάς

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Ο σκοπός του μαθήματος είναι να εισαγάγει τον σπουδαστή στην μαθηματική θεωρία πλαστικότητας, με τρόπο που να επιτρέπει την εφαρμογή της σε διάφορα υλικά όπως μέταλλα, γεωυλικά και πλαστικά. Μετά από παρατηρήσεις πειραματικών δεδομένων σε μονοαξονικές καταπονήσεις, η θεωρητική ανάπτυξη αρχίζει με την παρουσίαση απλών μηχανιστικών μοντέλων που συνιστούν την βάση για την παρουσίαση της γενικευμένης ελαστοπλαστικής θεωρίας στον πολυδιαστατικό χώρο των τάσεων. Εκεί οι έννοιες της επιφανειακής ροής, δεικτη φορτίσης, ρυθμών μεταβολής των εσωτερικών μεταβλητών, πλαστικού μέτρου κτλ. διασυνδέονται μέσα στο βασικό πλαίσιο της θεωρίας. Εν συνεχεία ειδικά μοντέλα ιστροπικής και ανιστροπικής κρατυνσης παρουσιάζονται για μεταλλικά και εδαφικά υλικά ως ειδικές περιπτώσεις εφαρμογής της γενικής θεωρίας. Η πλαστικότητα επεκτείνεται στην ιξωδοπλαστικότητα για να ληφθεί υπ όψιν η εξάρτηση από τον ρυθμό παραμορφώσεως, με την εισαγωγή της έννοιας της υπερταστικής συναρτήσεως. Συζητείται η μορφή των ελαστοπλαστικών μοντέλων για υλικά με δομική προϋπαρχούσα ανισοτροπία (π.χ. ορθοτροπικά υλικά). Μια συντομή εισαγωγή στην θεωρία κρυσταλλικής πλαστικότητας δίνει την διάσταση της μικροδομής σε μέταλλα. Τέλος παρουσιάζονται ειδικά θέματα, όπως μια περιγραφή μη κλαστικών μορφών μοντέλων πλαστικότητας (πολυεπιφανειακή ροή, οριζούσα επιφάνεια, υποπλαστικότητα, κτλ) για να αντιμετωπισθούν οι ανάγκες προσομοίωσης κάτω από ειδικές συνθήκες φορτίσης και παραμορφώσεως, όπως οι κυκλικές επαναλαμβανόμενες φορτίσεις.

E04: Ανελαστική Συμπεριφορά των Υλικών (3ωρ/ρβδ.)**Ροή Μηχανικής των Υλικών****Ροή Ανάλυσης και Πρόληψης Αστοχιών****Διδάσκοντες: Ε. Κοντού, Γ. Σπαθής**Διδακτικά Βοηθήματα:

- Ε. Κοντού και Γ. Σπαθής, *Ανελαστική Συμπεριφορά των Υλικών*, Διδακτικές Σημειώσεις, (2001).
- Ε. Κοντού, *Θέματα Επιστήμης Υλικών*, Διδακτικές Σημειώσεις, (2005)

Περιεχόμενα Μαθήματος

Ιξωδοελαστικά πρότυπα σε μονοαξονικά, διαξονικά και τριδιάστατα προβλήματα. Συναρτήσεις μέτρου χαλάρωσης και μέτρου ένδοσης. Καταστατικές εξισώσεις σε διαφορική και ολοκληρωτική μορφή. Εφαρμογές. Δυναμικές φορτίσεις, Φάσματα χαλάρωσης και καθυστέρησης. Επίδραση της θερμοκρασίας στην ιξωδοελαστικότητα. Αρχή της αντιστοιχίας. Εφαρμογές.

Εισαγωγή στην πλαστικότητα. Κριτήρια διαρροής Tresca και von Mises. Αξίωμα Drucker και συνέπειές του. Συσχετισμένος νόμος ροής. Ισότροπη και κινηματική κράτυνση. Εφαρμογές. Κινηματική περιγραφή στην πεπερασμένη πλαστική παραμόρφωση.

Δομή κρυσταλλικών και άμορφων υλικών. Ατέλειες πλεγμάτων, εισαγωγή στη θεωρία μεταστάσεων, πλαστική ολίσθηση κρυστάλλων, νόμος Schmid, κινηματική περιγραφή πλαστικής παραμόρφωσης απλού κρυστάλλου, Ελαστοπλαστική καταστατική εξίσωση απλού κρυστάλλου, εφαρμογή σε μονοκρύσταλλο, επέκταση σε πολυκρυσταλλικά υλικά.

E02: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (3ωρ/ρβδ.)**Ροή Ανάλυσης και Πρόληψης Αστοχιών****Διδάσκοντες: Γ. Τσαμασφύρος, Αιμ. Σιδερίδης, Γ. Καντεράκης**Διδακτικά Βοηθήματα:Περιεχόμενα Μαθήματος

- Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά
- Μέθοδοι Κατασκευής Συνθέτων Υλικών

- Μέθοδοι Μη Καταστροφικού Ελέγχου Συνθέτων Υλικών
- Μέθοδοι Επισκευής Συνθέτων Υλικών
- Μηχανική Συμπεριφορά Συνθέτων Υλικών (I) (Ανισότροπα υλικά)
- Μηχανική Συμπεριφορά Συνθέτων Υλικών (II) (Δοκοί)
- Μηχανική Συμπεριφορά Συνθέτων Υλικών (III) (Πλάκες)
- Μηχανισμός Αστοχίας Συνθέτων Υλικών
- Κριτήρια Θραύσης Συνθέτων Υλικών
- Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων στα Σύνθετα Υλικά
- Σχεδίαση Κατασκευών από Σύνθετα Υλικά
- Επισκευές Μεταλλικών Δομών με Επιθέματα από Σύνθετα Υλικά
- “Έξυπνες” επισκευές

Εργαστήριο:

- Επίδειξη μεθόδου κατασκευής – επισκευής συνθέτων υλικών.
- Επίδειξη μηχανικών δοκιμών επισκευών με σύνθετα υλικά.

E07: Μηχανική των Θραύσεων (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Μηχανικής των Υλικών

Διδάσκοντες: Ν. Ανδριανόπουλος

Περιεχόμενα Μαθήματος

Συμπεριφορά των υλικών κατά την θραύση, Ψαθυρή θραύση και πλαστική κατάρρευση, Στοιχεία θεωρίας δυστοπιών (Dislocations), Μικρομηχανική αντιμετώπιση των ρωγμών.

Στοιχεία Θεωρίας Ελαστικότητας, Επίπεδη ένταση-παραμόρφωση, Ανάλυση τάσεων στην περιοχή της ρωγμής, Τασικές συναρτήσεις (Airy, Muskhelishvili, Westergaard), Σύμμορφη απεικόνιση, Ρωγμή Griffith, Συντελεστές εντάσεως των τάσεων, Κρίσιμοι συντελεστές εντάσεως των τάσεων K_{IC} , K_C , Πειραματικός προσδιορισμός των K_{IC} , K_C .

Ενεργειακή προσέγγιση των συνθηκών εκκίνησης, Συνθήκες εκκίνησης με σταθερό φορτίο ή σταθερές μετατοπίσεις, Κριτήριο Griffith, Εκκίνηση ρωγμής υπό σύνθετη καταπόνηση (G-, σ_θ -, S-κριτήρια).

Στοιχεία μη Γραμμικής Ελαστικότητας, Πεδίο HRR, Ελαστοπλαστικά πεδία και πλαστικοποιημένες ζώνες στην αιχμή μιάς ρωγμής (Dugdale, ...), Εφαρμογή των κλασικών κριτηρίων διαρροής, Άνοιγμα των χειλέων της ρωγμής (COD), Καμπύλες αντίστασης (R-curves), Το ολοκλήρωμα-J.

Ανάλυση τάσεων στην περιοχή κινούμενης ρωγμής (Kostrov, ...), Εξάρτηση από τον ρυθμό παραμορφώσεων, Συνθήκες διακλάδωσης-ανακοπής-απόκλισης.

Κόπωση, Εμπειρικά κριτήρια (Paris, ...), Φάσμα φόρτισης, Το πρόβλημα της βραχείας ρωγμής, Επίδραση του περιβάλλοντος.

Τεχνολογικές εφαρμογές.

E14: ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΕΛΥΦΩΝ (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Μηχανικής των Υλικών
Διδάσκοντες: Ε.Ε. Θεοτόκογλου

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος
Διαφορική Γεωμετρία

1. Παραμετρική / Θεμελιώδη ποσά 1^{ης}, 2^{ης} τάξης

2. Εξισώσεις Godazzi – Gauss

3. Κύριες καμπυλότητες

Ειδικές περιπτώσεις παραμετρικών δικτύων

Ειδικές περιπτώσεις επιφανειών

Θεωρία Ελαστικών Κελυφών

4. Η παραμόρφωση του κελύφους. Θεμελιώδη ποσά 1^{ης} και 2^{ης} τάξης.

5. Επιφάνεια παράλληλη της μέσης επιφάνειας. Εξισώσεις συμβιβαστού των παραμορφώσεων.

6. Εντατική κατάσταση κελύφους – Τάσεις και τροπές.

7. Συνισταμένες διατμηματικές δυνάμεις – Στρεπτικές τροπές.

8. Εξισώσεις Ισοροπίας

9. Ενέργεια Παραμόρφωσης

10. Καταστατικό σύστημα

11. Μembranική Θεωρία Ελαστικών Κελυφών

12. Η Membranική Θεωρία Ελαστικών Κελυφών εκ περιστροφής

13. Εφαρμογές

Θεωρία Λεπτών Πλακών

14. Μελέτη Λεπτής Πλάκας

15. Περίπτωση Ορθογώνιας Πλάκας

16. Απειρομήκη Πλακολοφίδα

17. Πλάκα με τρία Σύνορα

18. Κυκλική και Δακτυλιοειδής πλάκα

E16: Πειραματικές Μέθοδοι Ανάλυσης των Τάσεων (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Μηχανικής των Υλικών
Διδάσκοντες: Γ. Παπαδόπουλος

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Τασικές Συναρτήσεις – Προβλήματα. Θεωρία Ρωγμών – προβλήματα. Θεωρία Οπτικής Μεθόδου Καστικών. Εφαρμογές σε προβλήματα Ρωγμών υπό στατική δυναμική φόρτιση. Εφαρμογές σε προβλήματα Επαφών. Θεωρία της Οπτικής μεθόδου "Φωτοελαστικότητα". Εφαρμογές σε προβλήματα Ρωγμών και Επαφών. Θεωρία της Οπτικής μεθόδου (Moore) Συμβολομετρίας. Θεωρία της οπτικής μεθόδου των "Ισοπαχών". Στοιχεία Ολογραφίας. Πρακτική εξάσκηση- εργασία

E21: Ειδικά κεφάλαια Αριθμητικών Μεθόδων (3ωρ/ρβδ.)**Ροή Μηχανικής των Υλικών**

Διδάσκοντες: Σ. Μαρκολέφας

Διδακτικά Βοηθήματα:Περιεχόμενα Μαθήματος

Υψηλ. Μαθήματος: Ειδικά κεφάλαια Αριθμητικών Μεθόδων (Εκτίμηση Σφάλματος και Προσαρμοστικές Τεχνικές στη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων)

1) Εισαγωγικά στοιχεία συναρτησιακής ανάλυσης - Γραμμικά, Διγραμμικά συναρτησιακά – Χώροι με νόρμα (στάθμη) – Χώροι *Hilbert* – χώροι *Sobolev*

2) Ασθενείς διατυπώσεις προβλημάτων συνοριακών τιμών – Συνεχές πρόβλημα – Προσέγγιση πεπερασμένων διαστάσεων (Διακριτό πρόβλημα) – Συνθήκη ορθογωνιότητας (συνέπειας) *Galerkin*

3) Γενικές συνθήκες ευστάθειας του συνεχούς και του διακριτού προβλήματος (Συνθήκες *Babu \square ka -Brezzi* ή συνθήκες *inf-sup*), με αναφορά στη γενική διατύπωση

4) Εισαγωγή στις κλασσικές Μικτές Διατυπώσεις – Συνθήκες Ευστάθειας *Babu \square ka-Brezzi* ή συνθήκες *inf-sup* για το μικτό πρόβλημα (συνεχής και διακριτή διατύπωση)

5) Σφάλμα στις μεθόδους (*Petrov*)-*Galerkin* - Σχεδόν βέλτιστη σύγκλιση των γενικών μεθόδων (*Petrov*)-*Galerkin*, με βάση τις διακριτές συνθήκες ευστάθειας - Σχεδόν βέλτιστη σύγκλιση μικτών μεθόδων

6) Γενικά θετικά ορισμένα (ελλειπτικά προβλήματα) – Λήμμα *Lax-Milgram* – Συμμετρικά προβλήματα – Ενέργεια Παραμόρφωσης – Βέλτιστη λύση (Προβολή) ως προς τη νόρμα Ενέργειας Παραμόρφωσης

6) Σφάλμα (κομβικής και ιεραρχικής πολυωνυμικής) Παρεμβολής – Τεχνικές σύγκλισης *-h* και *-p* (*h-extension, p-extension*) - Εκ των προτέρων (*a priori*) εκτίμηση σφάλματος

7) Μέθοδοι εκ των υστέρων εκτίμησης σφάλματος (*a posteriori error estimation*) - Μέθοδοι ανάκτησης τάσεων – Μέθοδοι άμεσων υπολοίπων – Μέθοδοι έμμεσων υπολοίπων – Εκτιμητές σφάλματος ανά βαθμό ελευθερίας (*d.o.f error indicators*)

8) Προσαρμοστικές Τεχνικές (*Adaptive techniques*) – Μέθοδοι ισοκατανομής σφάλματος

9) Επιρροή του φαινομένου της *Μόλυνσης (Pollution effect)* στις μεθόδους της *εκ των υστέρων εκτίμησης* σφάλματος και στις Προσαρμοστικές Τεχνικές, στα πλαίσια της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων

X01: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Δυναμικής

Διδάσκοντες: Α. Βακάκης

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Εισαγωγή στις βασικές έννοιες της θεωρίας μη γραμμικών διανυσματικών πεδίων. Θεωρήματα ύπαρξης και μοναδικότητας λύσεων, χώροι φάσεων, περιοδικές και μη περιοδικές τροχιές. Έννοια της 'δυναμικής ροής.' Ασυμπτωτικές μέθοδοι διαταραχών για την ανάλυση των ελεύθερων αποκρίσεων μονοβάθμιων μη γραμμικών ταλαντωτών. Θα εξεταστούν λεπτομερώς οι μέθοδοι Lindsted-Poincare', μεσοστάθμισης (averaging), και πολλαπλών κλιμάκων (Multiple-scales). Αποκρίσεις μονοβάθμιων μη γραμμικών ταλαντωτών με περιοδικές φορτίσεις: Εφαρμογή μαθηματικών μεθόδων διαταραχών για εξέταση μη γραμμικών συντονισμών. Αποκρίσεις μονοβάθμιων μη γραμμικών ταλαντωτών με περιοδικές φορτίσεις: Διακεκριμένα δυναμικά συστήματα (απεικονίσεις), μέθοδοι κατασκευής απεικονίσεων Poincare' και εφαρμογή τους στην μελέτη περιοδικών και χαοτικών τροχιών. Δυναμικά συστήματα με παραμετρικές φορτίσεις, μαθηματική θεωρία Floquet, εξισώσεις Mathieu και Hill. Εφαρμογή στην μελέτη ευστάθειας λύσεων. Ελεύθερες και φορτισμένες αποκρίσεις δυναμικών συστημάτων με εφαρμογή μεθόδων διαταραχών. Θα εξεταστούν εσωτερικοί συντονισμοί, κύριοι, υπαρμονικοί, υπεραρμονικοί και συνδιαστικοί συντονισμοί, και φαινόμενα κορεσμού και ανταλλαγής ενέργειας μεταξύ διακριτών τρόπων ταλάντωσης. Μη γραμμικοί τρόποι ταλάντωσης και φαινόμενα μη γραμμικού εντοπισμού. Φαινόμενα μη γραμμικού παθητικού ελκυσμού ενέργειας σε δίκτυα συζευγμένων ταλαντωτών. Εισαγωγή στην δυναμική συστημάτων που περιγράφονται απο μη γραμμικές μερικές διαφορικές εξισώσεις. Εφαρμογές στην Μηχανική.

X02: ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΧΑΟΤΙΚΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Δυναμικής

Διδάσκοντες: Α. Βακάκης

Διδακτικά Βοηθήματα:

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΧΑΟΤΙΚΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Εισαγωγή και ανασκόπηση: μη γραμμικά διανυσματικά πεδία και απεικονίσεις, χώροι φάσεων, περιοδικές και μη περιοδικές τροχιές, αμετάβλητα πολλαπλά, διαφορετικοί ορισμοί ευστάθειας,

ασυμπτωτικές ιδιότητες τροχιών, απεικονίσεις στον κύκλο – γλώσσες του Arnold, απεικονίσεις Poincaré για μελέτη δυναμικής συμπεριφοράς δυναμικών συστημάτων και ευστάθειας λύσεων. Μη γραμμική ευστάθεια και: θεωρία κεντρικού πολλαπλού (Center manifold theory) διανυσματικών πεδίων και απεικονίσεων, περιορισμός δυναμικών συστημάτων σε κεντρικά πολλαπλά. Μέθοδος κανονικών μορφών (normal forms) για απλοποίηση δυναμικών συστημάτων. Θεωρία διακλαδώσεων μιάς συνδιάστασης (co-dimension one bifurcations) διανυσματικών πεδίων και απεικονίσεων. Διακλαδώσεις διπλασιασμού περιόδου μη γραμμικών απεικονίσεων. Διακλαδώσεις ανώτερης συνδιάστασης. Μονοδιάστατη τετραγωνική απεικόνιση, απεικόνιση Smale μορφής πετάλου (horseshoe map) δυο διαστάσεων, συμβολική δυναμική, χαοτικά δυναμικά συστήματα. Αναγκαίες και ικανές συνθήκες για ύπαρξη χαοτικών τροχιών σε απεικονίσεις δύο διαστάσεων. Ομοκλινικό θεώρημα του Melnikov για εγκαρσίως τεμνόμενες διαταραγμένες ομοκλινικές-ετεροκλινικές τροχιές ασταθών υπερβολικών σημείων ισοροπίας. Θεωρία Melnikov για υπαρμονικές τροχιές απεικονίσεων στο επίπεδο. Απόδειξη ότι εγκαρσίως τεμνόμενα ευσταθή και ασταθή αμετάβλητα πολλαπλά απεικονίσεων δημιουργούν απειρία χαοτικών απεικονίσεων Smale, δηλαδή χάος. Σενάρια μετάβασης σε χαοτικές αποκρίσεις. Δίνες του Newhouse και πολυπλοκότητα δυναμικής συμπεριφοράς. Εφαρμογές χαοτικών συστημάτων στην Μηχανική: Χαμιλτονιανά συστήματα, διανυσματικά πεδία με περιοδικές φορτίσεις, ταλαντωτικά συστήματα με κρούσεις (vibro-impacts), ρομποτικά συστήματα, αστροφυσικά συστήματα.

X04: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Δυναμικής

Διδάσκοντες: Α. Μαυραγάνης

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Θεωρία περιστροφών. Παραμετροποίηση περιστροφών. Σύνθετα συστήματα στερεών. Δομές ανοικτής και κλειστής αλύσου. Δομές δένδρου. Σύνθετες δομές. Δυναμικά μεγέθη συνθέτων συστημάτων. Lagrangian και Hamiltonian φορμαλισμός προβλημάτων συνθέτων συστημάτων. Φαινόμενα κρούσης. Επίπεδες κινήσεις. Γυροστατικά συστήματα. Έλεγχος προσανατολισμού του gyrostат μέσω του συστήματος των rotors. Το πρόβλημα της ισοροπίας συνθέτων και γυροστατικών συστημάτων.

Γενικά περί δυναμικών συστημάτων. Μοντελοποίηση. Φορμαλισμός. Αδιαστατοποίηση των εξισώσεων κινήσεως. Ολοκληρώματα της κίνησης. Περιοχές λύσεων. Καμπύλες μηδενικής ταχύτητας και ιδιότητες αυτών. Θέσεις ισοροπίας και ανάλυση της ευστάθειας αυτών σε γραμμικά και μη γραμμικά συστήματα. Παραμετρική μεταβολή των θέσεων ισοροπίας. Χώροι απεικόνισης της εξέλιξης των δυναμικών συστημάτων. Πίνακας πρώτης μεταβολής των λύσεων και ιδιότητες αυτού. Συμπλεκτικός χαρακτήρας των λύσεων. Περιοδικές λύσεις. Πολλαπλότητες περιοδικών λύσεων. Μέθοδοι εντοπισμού των περιοδικών τροχιών. Απεικονίσεις Poincaré. Οικογένειες περιοδικών λύσεων και χαρακτηριστικές καμπύλες. Ύπαρξη συμμετρικών λύσεων. Ανάλυση της ευστάθειας των περιοδικών τροχιών. Παράμετροι ευστάθειας. Οριζόντια ευστάθεια Κρίσιμη κατακόρυφη ευστάθεια. Συντονισμοί. Αντιστροφή της κίνησης. Ασυμπτωτικές τροχιές. Ομοκλινικές και ετεροκλινικές τροχιές. Τροχιές Sitnikov. Singularities και εξομάλυνση. Προβλήματα και εφαρμογές. Το γενικό βαρυτικό πρόβλημα των N σωμάτων. Το πρόβλημα των δύο σωμάτων. Το περιορισμένο πρόβλημα των τριών σωμάτων. Το πρόβλημα του ελαστικού εκκρεμούς. Το πρόβλημα των $2+2$ σωμάτων.

E01: ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΘΕΩΡΙΑ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ (3ωρ/ρβδ.)**Ροή Δυναμικής****Διδάσκοντες: Χ. Γιούνης**Διδακτικά Βοηθήματα:Περιεχόμενα Μαθήματος

- 1. Επισκόπηση της θεωρίας πολυβαθμίων ταλαντούμενων συστημάτων:** Αρχή του Hamilton, εξισώσεις Lagrange, ιδιοσυχνότητες, ιδιομορφές, κανονικές μορφές ταλάντωσης, ελεύθερες και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις, μετασχηματισμός του Laplace, θεωρία δυναμικού αποσβεστήρα.
- 2. Η εξίσωση κύματος:** Διαφορική εξίσωση παλλόμενης χορδής – διαμήκων ταλαντώσεων ράβδου – στρεπτικών ταλαντώσεων ράβδου, συνοριακές και αρχικές συνθήκες, ιδιοσυχνότητες, ιδιομορφές, κανονικές μορφές ταλάντωσης, λόγος του Rayleigh, μέθοδος Rayleigh-Ritz, μέθοδος Galerkin, ελεύθερες και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις, ταλάντωση των στηρίξεων, κινητική και δυναμική ενέργεια συνεχούς συστήματος.
- 3. Η εξίσωση ταλαντούμενης δοκού:** Διαφορική εξίσωση εγκάρσιων ταλαντώσεων δοκού, συνοριακές και αρχικές συνθήκες, λύση ιδιοπροβλήματος, ιδιοσυχνότητες, ιδιομορφές, κανονικές μορφές ταλάντωσης, ελεύθερες και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις, ταλάντωση των στηρίξεων, κινητική και δυναμική ενέργεια δοκού, πηλίκο του Rayleigh, μέθοδος Rayleigh-Ritz.
- 4. Ταλαντώσεις μεμβρανών και πλακών:** Η κυματική εξίσωση σε δύο διαστάσεις, ορθογωνικές και κυκλικές μεμβράνες, συνοριακές και αρχικές συνθήκες, λύση ιδιοπροβλήματος, συνθήκες ορθοκανονικότητας, λόγος του Rayleigh. Πλάκες, εξίσωση ταλάντωσης, συνοριακές και αρχικές συνθήκες, ορθογωνικές και κυκλικές πλάκες, ιδιοπροβλήματα, μέθοδος Rayleigh-Ritz.
- 5. Στοιχεία θεωρίας ιδιοπροβλημάτων Sturm-Liouville:** Γραμμικός ομογενής διαφορικός τελεστής, συναρτήσεις Green's, θεωρήματα για την ύπαρξη και την μορφή ιδιοτιμών και ιδιοσυναρτήσεων, διακριτά και συνεχή φάσματα ιδιοσυχνοτήτων, τέλειες και πλήρεις βάσεις για ανάπτυξη (expansion) συνεχών συναρτήσεων στο R^n , ορθογωνικές συναρτήσεις Bessel, Legendre, και πολυώνυμα Jacobi και Tchebycheff.
- 6. Στοιχεία μετάδοσης κύματος σε χορδές:** Κύματα σε απειρομήκεις χορδές, λύση D'Alembert, ανάκλαση και μετάδοση σε ασυνέχειες, σχέση διασποράς, ελεύθερη ταλάντωση πεπερασμένης χορδής, χορδή επί ελαστικής βάσεως, διάδοση κυμάτων σε ελαστικά συνεχή με διασπορά, φασική και ομαδική ταχύτητα (phase and group velocity).

E03: ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ**(3ωρ/ρβδ.)****Ροή Δυναμικής****Διδάσκοντες: Κ. Σιέττος**Διδακτικά Βοηθήματα:Περιεχόμενα Μαθήματος

- Διακλάδωση λύσεων και ευστάθεια σε μια διάσταση.
- Είδη διακλαδώσεων: σαγματικό (saddle), κόμβος (node), μονόπλευρη (pitchfork), αμφίπλευρη (transcritical).
- Διακλάδωση λύσεων σε 2 διαστάσεις: γραμμικοποίηση, ανάλυση στο χώρο φάσης, ευστάθεια, κανονικές μορφές (normal forms).
- Οριακοί κύκλοι: Διακλάδωση Hopf, υπερκρίσιμη (supercritical), υποκρίσιμη (subcritical), καθολική διακλάδωση οριακών κύκλων (global bifurcation), απεικονίσεις Poincare.
- Υπολογιστική ανάλυση διακλάδωσης: Μέθοδος Newton-Raphson, βηματισμός σε παράμετρο, υπολογισμός κρίσιμων σημείων, ευστάθεια κλάδων.
- Υπολογιστικές μέθοδοι μεγάλης κλίμακας: Ανάλυση στον υπόχωρο Krylov, επαναλήψεις σταθερού σημείου (fixed point iterations), μέθοδοι ελεύθερες πίνακα (matrix free), επιλύτες ιδιοτιμών Arnoldi και Lanczos, GMRES.
- Εισαγωγή σε μεθόδους ανάλυσης διακλάδωσης και ευστάθειας με βηματικούς προσομοιωτές (time-steppers).
 - Εισαγωγή στα λογισμικά πακέτα AUTO, Matlab. Παραδείγματα προσομοίωσης και ανάλυσης για προβλήματα που περιγράφονται από συνήθειες και μερικές διαφορικές εξισώσεις αντίδρασης-διάχυσης.

E11: Τεχνικές Εφαρμοσμένων Μαθηματικών (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Δυναμικής

Διδάσκοντες: Κ. Λαζόπουλος

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Αδιάστατη ανάλυση. Αναπτύγματα. Σύμβολα τάξης. Ασυμπτωτικές σειρές. Ασυμπτωτικά αναπτύγματα και ακολουθίες. Ασυμπτωτικές σειρές και συγκλίνουσες σειρές. Στοιχειώδεις πράξεις σε ασυμπτωτικά αναπτύγματα. Αλγεβρικές εξισώσεις, (τριωνυμικές, κυβικές, υψηλότερης τάξης, υπερβατικές).

Ολοκληρώματα. Ανάπτυγμα της ολοκληρωτέας συνάρτησης. Ολοκλήρωση κατά μέρη. Μέθοδος του Laplace. Η μέθοδος της πλέον απότομης καθόδου.

Η Εξίσωση του Duffin. Το ευθύ ανάπτυγμα. Η ακριβής λύση. Η τεχνική του Lindstedt-Poincare. Η μέθοδος της επανακανονικοποίησης. Η μέθοδος των πολλαπλών βαθμίδων. Η μεταβολή των παραμέτρων. Η μέθοδος της μέσης τιμής.

Ο γραμμικός ταλαντωτής με απόσβεση. Το ευθύ ανάπτυγμα. Η ακριβής λύση. Η τεχνική του Lindstedt-Poincare. Η μέθοδος των πολλαπλών βαθμίδων. Η μεταβολή των παραμέτρων. Η μέθοδος της μέσης τιμής.

Αυτο-διεγερνόμενοι ταλαντωτές. Το ευθύ ανάπτυγμα. Η ακριβής λύση. Η μέθοδος της επανακανονικοποίησης. Η μέθοδος των πολλαπλών βαθμίδων. Η μεταβολή των παραμέτρων. Η μέθοδος της μέσης τιμής.

Συστήματα με τετραγωνικές και κυβικές μη γραμμικότητες. Το ευθύ ανάπτυγμα. Η ακριβής λύση. Η τεχνική του Lindstedt-Poincare. Η μέθοδος της επανακανονικοποίησης. Η μέθοδος των πολλαπλών βαθμίδων. Η μεταβολή των παραμέτρων. Η μέθοδος της μέσης τιμής. Η γενικευμένη μέθοδος της μέσης τιμής. Η τεχνική των Krylov-Bogoliubov-Mitropolsky

Γενικευμένα ασθενώς μη γραμμικά συστήματα. Το ευθύ ανάπτυγμα. Η μέθοδος της επανακανονικοποίησης. Η μέθοδος των πολλαπλών βαθμίδων. Η μέθοδος της μέσης τιμής.

Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις της εξίσωσης του Duffin. Το ευθύ ανάπτυγμα. Η μέθοδος των πολλαπλών βαθμίδων. Η μέθοδος της μέσης τιμής.

Η Εξίσωση του Mathiew.

Προβλήματα συνοριακής στρώσης. (Μέθοδος των ταιριαστών ασυμπτωτικών αναπτυγμάτων).

Γραμμικές εξισώσεις με μεταβλητούς συντελεστές.

Διαφορικές εξισώσεις με μια μεγάλη παράμετρο.

X01: ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΛΙΚΩΝ (3ωρ/ρβδ.)

Ροή Ανάλυσης και Πρόληψης Αστοχιών

Διδάσκοντες: Ι. Πρασιανάκης

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

Εισαγωγή: Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι (ορισμοί, ιστορική αναδρομή, ποιότητα, ποιοτικός έλεγχος).

Καταστροφικοί Έλεγχοι: Υπομνήσεις από την Αντοχή των Υλικών και τη Μηχανική των θραύσεων.

Βασικές Μη Καταστροφικές Μέθοδοι: Σύντομη παρουσίαση των μεθόδων των Υπερήχων, των Οπτικών, της Βιομηχανικής Ακτινογραφίας, της Ακουστικής Εκπομπής, των Διεσδυτικών Υγρών, των Μαγνητικών Σωματιδίων, των Δινορευμάτων, της Θερμογραφίας, κ.ά. (ορισμοί, χαρακτηριστικά, εφαρμογές, πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα).

Η ΜΚΜ των υπερήχων: Εισαγωγή, Στοιχεία Κυματικής (ταλαντώσεις, κύματα, είδη κυμάτων, διάδοση κυμάτων, απόσβεση). Υπέρηχοι και υπερηχητικά κύματα στον ποιοτικό έλεγχο των υλικών. Το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο. Υπερηχητικοί αισθητήρες και υπερηχητικές συσκευές. Βαθμονομήσεις, μέθοδοι ανίχνευσης και υπολογισμού ελαττωμάτων, DGS διαγράμματα και κλίμακες, μέθοδοι απεικόνισης ελαττωμάτων (A, B και C μέθοδοι σαρώσεως). Εφαρμογές, [παχυμετρήσεις, ανίχνευση και υπολογισμός ελαστικών, έλεγχος συγκολλήσεων, υπολογισμός μηχανικών ιδιοτήτων των υλικών E, G, ν, σ, D, σκληρότητας κ.α.

Εργαστηριακή άσκηση υπερήχων: Διεξαγωγή παχυμετρήσεων, ανίχνευση και υπολογισμός ελαττωμάτων με τις A, B και C μεθόδους σαρώσεως και πρακτική εξάσκηση με τις συσκευές υπερήχων του εργαστηρίου Μη Καταστροφικών Ελέγχων του Τομέα Μηχανικής.

Κανονισμοί: Διαχείριση της ποιότητας και συστήματα εκπαίδευσης και πιστοποίησης προσωπικού ΜΚΕ.

E04: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΘΡΑΥΣΕΩΝ (2ωρ/ρβδ.)

Ροή Ανάλυσης και Πρόληψης Αστοχιών

Διδάσκοντες: Γ. Τσαμασφύρος, Γ. Καντεράκης

Διδακτικά Βοηθήματα:

Περιεχόμενα Μαθήματος

- Μαθηματική θεωρία της Γραμμικής Μηχανικής των Θραύσεων.
- Ελαστοπλαστική Μηχανική θραύσεων
- Μηχανισμοί θραύσης σε μέταλλα, κεραμικά, πολυμερικά και σύνθετα υλικά
- Διάδοση ρωγμής λόγω κόπωσης
- Ειδικά πεπερασμένα στοιχεία και ειδικές μέθοδοι για Μηχανική θραύσεων
- Παράδειγμα υπολογισμού κατασκευής με τη φιλοσοφία damage Tolerance
- Προγράμματα υπολογισμού επέκτασης ρωγμών (AFGROW – NASGRO – RAPID)
- Έξυπνα Υλικά και Κατασκευές
- Εισαγωγή στην Παρακολούθηση της Δομικής Ακεραιότητας Κατασκευών (Structural Health Monitoring)

Εργαστήριο:

- Επίδειξη πειράματος κόπωσης σε μηχανή δοκιμών INSTRON.

E07 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΣΤΟΧΙΩΝ - ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ (3ωρ/ρβδ.)**Ροή Ανάλυσης και Πρόληψης Αστοχιών****Διδάσκοντες: Γ. Τσαμασφύρος, Γ. Καντεράκης**Διδακτικά Βοηθήματα:Περιεχόμενα Μαθήματος

- Εισαγωγή στη Διερεύνηση Αστοχιών
- Βασικοί κανόνες
- Μέθοδοι Ελέγχου Υλικών – Διαθέσιμοι Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι
- Διερεύνηση περιπτώσεων αστοχιών (έργα Πολιτικού Μηχανικού)
- Διαθέσιμο λογισμικό εξομοίωσης
- Διερεύνηση περιπτώσεων αστοχιών (έργα Μηχανολόγου Μηχανικού)
- Διερεύνηση περιπτώσεων αστοχιών (έργα Ναυπηγού Μηχανικού)
- Διερεύνηση περιπτώσεων αστοχιών (έργα Αεροναυπηγού Μηχανικού)
- Παρουσίαση διερευνήσεων αστοχιών από φοιτητές (I)
- Παρουσίαση διερευνήσεων αστοχιών από φοιτητές (II)
- Παρουσίαση διερευνήσεων αστοχιών από φοιτητές (III)
- Παρουσίαση διερευνήσεων αστοχιών από φοιτητές (IV)

Εργαστήριο:

- Επίσκεψη σε εργαστήριο διερευνήσεων Πολεμικής Αεροπορίας
- Επίδειξη ηλεκτρονικού μικροσκοπίου

E11: Νομική και Τεχνική Προσέγγιση της πραγματογνωμοσύνης (2ωρ/ρβδ.)

Ροή Ανάλυσης και Πρόληψης Αστοχιών Διδάσκοντες: Χατζοπούλου

Περιεχόμενα Μαθήματος

Το μάθημα περιλαμβάνει μια γενική θεώρηση της διάρθρωσης και λειτουργίας των δικαστηρίων και τη βασική θεωρία για την θεσμό της εκπόνησης της πραγματογνωμοσύνης στην Ελλάδα. Εντοπίζεται η διαδικασία εκπόνησής τους στο ποινικό και αστικό δίκαιο, καθώς και η αντίστοιχη διαδικασία που ακολουθείται στις περιπτώσεις που διενεργούνται από το Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας. Εξηγούνται και αναλύονται τα στοιχεία και τα είδη αυτών. Αναλύονται τα κοινά σημεία, καθώς και εκείνα στα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με τον κλάδο του δικαίου που τις διατάσσει. Αναπτύσσονται οι νομικοί κανόνες που ακολουθούνται κατά τη διαδικασία σύνταξης αυτών και εντοπίζονται τα βασικά σημεία που πρέπει να περιέχουν, προκειμένου να είναι σαφείς και ορισμένες..

Στόχος είναι οι φοιτητές να αποκτήσουν το κατάλληλο νομικό υπόβαθρο προκειμένου να προσαρμόζουν τα δεδομένα που καλούνται να αντιμετωπίσουν στα πλαίσια ατυχημάτων ή εργασιών με την νομική κατάσταση και δίδονται υποδείγματα σύνταξης πραγματογνωμοσυνών. Με τον τρόπο αυτό ο φοιτητής θα μπορέσει να γίνει κοινωνός όλων εκείνων των νομικών κανόνων που θα του είναι χρήσιμοι, προκειμένου να αντιμετωπίσει μια πραγματική κατάσταση κάθε φορά που θα καλείται είτε ως ιδιώτης είτε ως διορισμένος από δημόσια αρχή πραγματογνώμονας.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ»**

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
(ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ)**

1) ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Διδάσκων: Βρασίδης Λεώπουλος, Επίκουρος Καθηγητής ΣΜΜ ΕΜΠ

Σχέση με άλλα Μεταπτυχιακά: Διδάσκεται παράλληλα με το μάθημα «Διοίκηση Ολικής Ποιότητας» που παρέχεται στο ΔΠΜΣ «Φυσική και Τεχνολογικές Εφαρμογές».

Ακαδημαϊκό έτος έναρξης: Διδάσκεται ήδη στο χειμερινό εξάμηνο 2005-2006

Σύντομη περιγραφή των περιεχομένων του μαθήματος:

Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας. Η οικογένεια των προτύπων ISO 9000. Η προσέγγιση με βάση τις διεργασίες. Τεκμηρίωση, έλεγχος εντύπων – αρχείων. Ευθύνη της Διοίκησης (Δέσμευση της Διοίκησης, Εστίαση στον Πελάτη, Πολιτική για την Ποιότητα, Σχεδίαση, Ευθύνες αρμοδιότητες και επικοινωνία, Ανασκόπηση από τη Διοίκηση). Διαχείριση των πόρων (Διάθεση πόρων, Ανθρώπινοι πόροι, Υποδομή, Περιβάλλον Εργασίας). Υλοποίηση του Προϊόντος (Σχεδίαση της Υλοποίησης του Προϊόντος, Διεργασίες που σχετίζονται με τους Πελάτες, Σχεδιασμός και Ανάπτυξη, Αγορές, Παραγωγή και Παροχή Υπηρεσιών, Έλεγχος των συσκευών παρακολούθησης και μέτρησης). Μέτρηση Ανάλυση και Βελτίωση (Παρακολούθηση και Μέτρηση Έλεγχος του μη Συμμορφούμενου Προϊόντος, Ανάλυση δεδομένων, Βελτίωση). Έννοια και τεχνική προληπτικού ελέγχου (σημεία ελέγχου φυσικές ανοχές). Προληπτικός έλεγχος με μετρήσεις, με διαλογή και σύγκριση μεταξύ τους. Ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων διαχείρισης ποιότητας. Φορείς πιστοποίησης, χορήγηση και διατήρηση του Πιστοποιητικού Συστήματος Ποιότητας. Διοίκηση ολικής ποιότητας. Μελέτες περίπτωσης.

2) ΒΙΟΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Διδάσκων: Σωκράτης Τσαγγάρης, Καθηγητής ΣΜΜ Ε.Μ.Π.

Σχέση με άλλα Μεταπτυχιακά: Το μάθημα διδάσκεται και στο ΔΠΜΣ-Βιοϊατρικής Τεχνολογίας το εαρινό εξάμηνο.

Ακαδημαϊκό έτος έναρξης: 2006-2007 (εαρινό εξάμηνο)

Σύντομη περιγραφή των περιεχομένων του μαθήματος:**Στοιχεία ανατομίας – φυσιολογίας του κυκλοφορικού συστήματος.**

Ρεολογία του αίματος.

Δομή και μηχανικές ιδιότητες τοιχώματος αιμοφόρων αγγείων.

Διάδοση κυμάτων στις αρτηρίες.

Παλλόμενη ροή αίματος στα αγγεία.

Το κυκλοφορικό σύστημα ως σύνολο, ρύθμιση, μοντέλα.

Η καρδιά ως αντλία.

Μικροκυκλοφορία

Ρευστομηχανική της θρομβογένεσης και αθηρογένεσης.

Μετρήσεις στο κυκλοφορικό σύστημα.

Ουροδυναμική.

Ρευστομηχανική της αναπνοής και φωνής.

Βιορευστομηχανική ακοής και όσφρησης.

Βιορευστομηχανική άλλων βιολογικών ρευστών (λέμφος, σπέρμα κ.α.)

Διαγνωστική βιορευστομηχανικών συστημάτων.

Στοιχεία συσκευών, μηχανημάτων και τεχνητών οργάνων.

3) ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ II

Διδάσκων: Χρ. Προβατίδης, Αν. Καθηγητής ΣΜΜ Ε.Μ.Π, Γ. Τσαμασφύρος Καθηγητής ΣΕΜΦΕ Ε.Μ.Π

Σχέση με άλλα Μεταπτυχιακά: Διδάσκεται από το ακαδημαϊκό έτος 1998-1999 στο ΔΠΜΣ 'Υπολογιστική Μηχανική'

Ακαδημαϊκό έτος έναρξης: 2005-2006

Σύντομη περιγραφή των περιεχομένων του μαθήματος:

Εναλλακτικές διατυπώσεις ελαστοδυναμικών εξισώσεων σε τρεις διαστάσεις. Διατύπωση διανύσματος μετατόπισης με τη βοήθεια βαθμωτού και διανυσματικού δυναμικού (αποσύζευξη Helmholtz). Κυματικές εξισώσεις. Διαμήκη και εγκάρσια ελαστικά κύματα. Ελαστοδυναμική κατάσταση. Θεώρημα αμοιβαιότητας. Μετάδοση κύματος σε παλλόμενο εύκαμπτο σύρμα. Αξονικό κύμα σε λεπτή δοκό. Καμπτικό κύμα σε λεπτή δοκό. Μετάδοση κύματος σε παλλόμενη μεμβράνη. Μετάδοση καμπτικών κυμάτων σε λεπτή πλάκα. Επίλυση ελαστοδυναμικών εξισώσεων. Αναλυτικές λύσεις σε απλά προβλήματα με τη μέθοδο της ιδιοανυσματικής ανάλυσης. Η Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων στην Ελαστοδυναμική. Αναλυτικές εκφράσεις μητρώων μάζας και δυσκαμψίας σε ράβδους και δοκούς. Μητρώα μάζας και δυσκαμψίας σε επίπεδη εντατική και επίπεδη παραμορφωσιακή κατάσταση (τριγωνικά και ισοπαραμετρικά στοιχεία), μητρώα μάζας και δυσκαμψίας πλακών σε κάμψη. Μέθοδοι χρονικής ολοκλήρωσης. Ιδιανυσματική ανάλυση. Άμεσες μέθοδοι (κεντρικές διαφορές). Έμμεσες μέθοδοι (Newmark, Wilson, Houbolt). Εργαστηριακή επίδειξη και εξάσκηση σπουδαστών σε γενικής χρήσης εμπορικό λογισμικό πεπερασμένων στοιχείων (λ.χ. ANSYS). Κατ' οίκον εκπόνηση προγραμματιστικού θέματος (σε γλώσσα Fortran 77 ή MatLab) με χρήση διαφόρων τύπων πεπερασμένων στοιχείων σε κατασκευές υποκειμένες σε δυναμικά φορτία.

4) ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Διδάσκων: Χρ. Προβατίδης, Αν. Καθηγητής ΣΜΜ Ε.Μ.Π

Σχέση με άλλα Μεταπτυχιακά: Διδάσκεται στο ΔΠΜΣ 'Υπολογιστική Μηχανική'

Ακαδημαϊκό έτος έναρξης: 2005-2006

Σύντομη περιγραφή των περιεχομένων του μαθήματος:

Γενικός ορισμός προβλήματος βελτιστοποίησης. Βελτιστοποίηση χωρίς ή με περιορισμούς. Ιστορική αναδρομή. Κατηγορίες βελτιστοποίησης. Αιτιοκρατικές και στοχαστικές μέθοδοι. Ορισμός βασικών μεγεθών. Διατύπωση του προβλήματος (γραμμικός και μη-γραμμικός προγραμματισμός). Μέθοδοι βελτιστοποίησης συναρτήσεων μιας μεταβλητής (μέθοδος εγκλωβισμού του ελαχίστου, μέθοδος τετραγωνικής παρεμβολής, μέθοδος Fibonacci, και χρυσής τομής, μέθοδος πρώτης τάξης Davidon, κ.α). Συνθήκες Kuhn-Tucker. Μαθηματικές μέθοδοι πρώτης και δεύτερης τάξης. Μέθοδοι προβολής της κλίσης (gradient methods). Μέθοδος επιτρεπόμενων διευθύνσεων (feasible directions). Μέθοδοι συναρτήσεων ποινών (penalty function methods). Μέθοδος προσομοιούμενης απόπτωσης (simulated annealing). Μέθοδοι μηδενικής τάξης: Complex (Box), Hooke & Jeeves. Μέθοδοι βέλτιστων κριτηρίων (optimality criteria). Γενετικές μέθοδοι. Βελτιστοποίηση σχήματος κατασκευών συνεχούς μέσου με εξελικτικές μεθόδους (ESO, SIMP, Homogenization). Κατ' οίκον εκπόνηση θέματος (λ.χ. ελάχιστο βάρος διδιάστατου δικτύωματος με περιορισμούς τάσεων και μετατοπίσεων). Κατ' οίκον εκπόνηση προγραμματιστικού θέματος (σε γλώσσα Fortran 77 ή MatLab) βελτιστοποίησης δικτύωματος.

5) ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗΝ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Διδάσκων: Χρ. Προβατίδης, Αν. Καθηγητής ΣΜΜ Ε.Μ.Π

Σχέση με άλλα Μεταπτυχιακά: Διδάσκεται στο ΔΠΜΣ 'Βιοϊατρική Τεχνολογία'. **Ακαδημαϊκό έτος έναρξης:** 2005-2006

Σύντομη περιγραφή των περιεχομένων του μαθήματος:

Ανάκτηση γεωμετρίας από τον αξονικό ή μαγνητικό τομογράφο (αρχεία DICOM, κ.α). Ανάπτυξη τριδιάστατων μοντέλων πεπερασμένων στοιχείων εμβιομηχανικών δομών. Επεξεργασία ιατρικών εικόνων με χρήση εναλλακτικών μορφών λογισμικού (MIMICS, κ.α.). Είσοδος δεδομένων σε περιβάλλον CAD. Αρχεία IGES και STL. Μέθοδος ταχείας προτυποποίησης. Βασικοί τρόποι

μοντελοποίησης με πεπερασμένα στοιχεία (μονοδιάστα, διδιάστατα και τριδιάστατα στοιχεία)- παραδείγματα. Γραμμικά και μη-γραμμικά μοντέλα, στατικά και χρονικά εξαρτώμενα (ερπυσμός, χαλάρωση). Τυπικές καμπύλες τάσεων-παραμορφώσεων σκληρών και μαλακών ιστών. Φλοιώδες και σπογγώδες οστού. Αντοχή οστών. Εξάρτηση μέτρου ελαστικότητας από την οστική πυκνότητα. Εφαρμογή σε οστεοπορωτικό σπόνδυλο. Μοντέλα οστικής ανακατασκευής και εφαρμογή πεπερασμένων στοιχείων. Εφαρμογές στην ορθοδοντική. Απλά μοντέλα προθέσεων ισχίου. Εφαρμογές οστεοσυνθέσεων (π.χ. της πτέρνης). Μοντέλα οδοντικών εμφυτευμάτων.

6) ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Διδάσκων: Ι. Αντωνιάδης, Αν. Καθηγητής ΣΜΜ Ε.Μ.Π

Σχέση με άλλα Μεταπτυχιακά: Όχι

Ακαδημαϊκό έτος έναρξης: 2006-2007

Σύντομη περιγραφή των περιεχομένων του μαθήματος (προκαταρκτική):

Σημασία της ανάλυσης κραδασμών στη διάγνωση βλαβών μηχανών - αρχές προβλεπτικής - διαγνωστικής συντήρησης. Τεχνικές μέτρησης κραδασμών, τεχνολογίες αισθητηρίων και συστημάτων πρόσκτησης δυναμικών δεδομένων.

Εννοια του σήματος. Ανάλυση συχνοτήτων, σειρά Fourier. Φάσμα Σήματος. Μετασχηματισμός Fourier. Συνέλιξη και συσχέτιση σημάτων. Διαμορφωμένα σήματα. Αποδιαμόρφωση.

Διακριτά σήματα-Θεώρημα Δειγματοληψίας. Διακριτός και ταχύς μετασχηματισμός Fourier. Περιορισμοί του διακριτού μετασχηματισμού Fourier, παράθυρα, ευκρίνεια.

Παρακολούθηση συνολικού επιπέδου κραδασμών, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Ποιοτικοί κανόνες διάγνωσης βλαβών με ανάλυση φάσματος. Εφαρμογές σε τυπικές περιπτώσεις βλαβών (αζυγοσταθμία, κακή ευθυγράμμιση, κ.λ.π.). Ειδικές μέθοδοι ανάλυσης (Αποδιαμόρφωση, περιβάλλουσα, κ.λ.π) και εφαρμογές στη διάγνωση βλαβών στοιχείων μεταφοράς κίνησης (ένσφαιροι τριβείς, οδοντωτοί τροχοί, κ.λ.π.).

Συνεχείς και διακριτοί μετασχηματισμοί κυματιδίων, Κυκλοστάσιμη ανάλυση, μέθοδοι τυφλού διαχωρισμού πηγών.

7) ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Διδάσκων: Δρ. Ν.Π.Πετρόπουλος, εκλεγμένος και υπό διορισμό Λέκτορας, ΣΜΜ Ε.Μ.Π

Σχέση με άλλα Μεταπτυχιακά: Όχι

Ακαδημαϊκό έτος έναρξης: 2005-2006

Σύντομη περιγραφή των περιεχομένων του μαθήματος

Εισαγωγή στον μη καταστροφικό έλεγχο και στις κυριότερες σχετικές μεθόδους. Μη καταστροφικοί έλεγχοι με χρήση μεθόδων πυρηνικής τεχνολογίας: Μετρήσεις πάχους, πυκνότητας, παροχής. Μετρήσεις ποσοστού υγρασίας και σύνθεσης υλικών. Προσδιορισμός της στάθμης υγρών και στερεών σε κλειστά αδιαφανή δοχεία. Εντοπισμός διαρροών ρευστού με ραδιοϊχνηθέτες. Βιομηχανικές ραδιογραφίες / τομογραφίες και νετρονογραφίες. Ραδιογραφία συγκολλήσεων. Ραδιοχρονολόγηση. Πυρανίχνευση. Βιομηχανικές εφαρμογές μικρών γραμμικών και κυκλικών επιταχυντών. Έλεγχος ραδιορύπανσης στον κύκλο της μεταλλοπαραγωγής. Τελωνειακός έλεγχος.

