

211 Μηχανολόγων Μηχανικών Θεσσαλονίκης

Σκοπός

Τα Τμήματα στόχο έχουν την ανάδειξη επιστημόνων που θα ασχοληθούν με τη μελέτη, την παραγωγή, την εγκατάσταση και την επίβλεψη μηχανολογικού εξοπλισμού σε οικοδομές, σε βιομηχανίες, σε τεχνικά έργα κ.ά.

Διάρκεια & Περιεχόμενο Σπουδών

Η διάρκεια σπουδών είναι 10 εξάμηνα. Τα μαθήματα κάθε έτους διδάσκονται σε 2 εξάμηνα και διακρίνονται σε υποχρεωτικά και επιλογής. Στο 10ο εξάμηνο πραγματοποιείται η εκπόνηση διπλωματικής εργασίας. Οι εξετάσεις διενεργούνται 3 φορές το χρόνο. Τα τμήματα διαθέτουν βιβλιοθήκη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Επαγγελματικές Διέξοδοι

Για την άσκηση του επαγγέλματος είναι απαραίτητη η άδεια, που χορηγείται από το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (Τ.Ε.Ε.). Οι πτυχιούχοι μπορούν να καλύψουν θέσεις εργασίας σε τομείς ανάλογους με τις σπουδές και την εξειδίκευσή τους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μπορούν να απασχοληθούν στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα: σε επιχειρήσεις μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και υλικού, σε τεχνικά γραφεία μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών μελετών, σε υπουργεία, σε οργανισμούς και επιχειρήσεις του δημόσιου τομέα στην τοπική αυτοδιοίκηση, στην Εκπαίδευση και την Κατάρτιση, ως ελεύθεροι επαγγελματίες, (ιδρύοντας Τεχνικό Γραφείο, αφού λάβουν από τη Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Μελετητικό Πτυχίο, 4 χρόνια μετά την απόκτηση Άδειας Επαγγέλματος).

Χρήσιμες Πληροφορίες

Οι Μηχανολόγοι Μηχανικοί μπορούν να ιδρύσουν Εργοληπτική Εταιρεία Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων, αφού γίνουν κάτοχοι του Εργοληπτικού Πτυχίου, από τη Γ.Γ.Δ.Ε., 3 χρόνια μετά την απόκτηση της Άδειας Άσκησης Επαγγέλματος

Πρόγραμμα Σπουδών

Το πρόγραμμα προπτυχιακών σπουδών περιέχει τους τίτλους και κωδικούς αριθμούς των υποχρεωτικών (Υ) και των κατ' επιλογή υποχρεωτικών (ΕΥ) μαθημάτων, τους διδάσκοντες και επικουρούντες, τις διδακτικές μονάδες και τη χρονική αλληλουχία των μαθημάτων. Το περιεχόμενο των μαθημάτων παρουσιάζεται αναλυτικά στην ενότητα 9.4. Το αναλυτικό ωρολόγιο πρόγραμμα διδασκαλίας στις αίθουσες εκδίδεται από τη Γραμματεία του Τμήματος. Σημειώνεται όμως ότι εκτός των εβδομαδιαίων ωρών διδασκαλίας στην αίθουσα που αντιστοιχούν σε κάθε μάθημα, στην περίπτωση των περισσότερων υποχρεωτικών μαθημάτων διεξάγονται επιπλέον εργαστηριακές ασκήσεις ή θέματα. Η κατανομή των εξαμηνιαίων μαθημάτων σε εξάμηνα είναι ενδεικτική και όχι υποχρεωτική για τους φοιτητές. Ανταποκρίνεται, πάντως, σε συνθήκες κανονικής φοίτησης, προσαρμοσμένης στον ελάχιστο δυνατό αριθμό εξαμήνων που απαιτούνται για τη λήψη του διπλώματος και στην αλληλουχία των προαπαιτούμενων και εξαρτωμένων από προαπαιτούμενα μαθήματα. Με τη διαδικασία κατάρτισης του προγράμματος σπουδών, ορίζονται τα προαπαιτούμενα και τα εξαρτώμενα από προαπαιτούμενα μαθήματα. Όποια διαμόρφωση κι αν δώσει κάθε φοιτητής στο προσωπικό του πρόγραμμα, αυτό που συνιστάται ιδιαίτερα είναι να ακολουθήσει τουλάχιστον τη χρονική σειρά των υποχρεωτικών μαθημάτων, όπως αυτή παρουσιάζεται στο ενδεικτικό πρόγραμμα σπουδών. Σε διαφορετική περίπτωση θα έχει να αντιμετωπίσει πρόσθετες δυσκολίες, επειδή δεν θα έχει αποκτήσει τις απαραίτητες προαπαιτούμενες γνώσεις για την παρακολούθηση ορισμένων μαθημάτων. Σε περίπτωση αποτυχίας σε υποχρεωτικό μάθημα, ο φοιτητής υποχρεούται να το επαναλάβει σε επόμενο εξάμηνο.

Πρόγραμμα ανά Εξάμηνο

Πρώτος Κύκλος Σπουδών

Ο Πρώτος Κύκλος Σπουδών αποτελείται από έξι εξάμηνα (1ο έως 6ο). Όλα τα μαθήματα είναι υποχρεωτικά. Τα μαθήματα 'Εισαγωγικά Σεμινάρια στην Επιστήμη του Μηχανολόγου και Πληροφορική I και II' λογίζονται ως ένα μάθημα. Τα μαθήματα 'Ξένη Γλώσσα I και II' λογίζονται επίσης ως ένα μάθημα.

1ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθηματικά I
Φυσική
Μηχανολογικό Σχέδιο I
Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών I
Εισαγωγικά Σεμινάρια στην Επιστήμη του Μηχανολόγου και Πληροφορική I
Ξένη Γλώσσα I

2ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθηματικά II
Εισαγωγή στις Μηχανουργικές Μορφοποιήσεις
Στατική
Μηχανολογικό Σχέδιο II
Εισαγωγικά Σεμινάρια στην Επιστήμη του Μηχανολόγου και Πληροφορική II
Ξένη Γλώσσα II

3ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθηματικά III
Αντοχή Υλικών
Θερμοδυναμική I
Στατιστική
Ηλεκτρικές Μηχανές,
Ηλεκτροτεχνία

4ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Δυναμική
Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών II
Μηχανική Ρευστών I
Αριθμητική Ανάλυση
Ηλεκτρονική

5ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Στοιχεία Μηχανών I
Μετάδοση Θερμότητας
Μορφοποιήσεις με Αφαίρεση Υλικού

6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Στοιχεία Μηχανών ΙΙ
Μηχανολογικό Εργαστήριο
Μηχανές Μετατροπής Ενέργειας - Εργομηχανές
Αυτόματος Έλεγχος
Βιομηχανική Διοίκηση

Δεύτερος Κύκλος Σπουδών

Ο Δεύτερος Κύκλος Σπουδών περιλαμβάνει δύο εξάμηνα (7ο και 8ο). Τα 5 μαθήματα με προσδιορισμό (Υ) είναι τα υποχρεωτικά της κατεύθυνσης, ενώ τα 3 μαθήματα με προσδιορισμό (ΕΥ) είναι τα κατ' επιλογήν υποχρεωτικά της κατεύθυνσης (πρέπει να επιλεγούν 2 από 3). Ο φοιτητής θα πρέπει, εκτός από τα μαθήματα που αντιστοιχούν στην κατεύθυνση σπουδών του, να επιλέξει και 2 μαθήματα από κάθε μία από τις άλλες κατευθύνσεις είτε αυτά αναφέρονται στον οδηγό σπουδών ως υποχρεωτικά (Υ) είτε ως κατ' επιλογήν υποχρεωτικά (ΕΥ). Δηλαδή το σύνολο των μαθημάτων του 2ου Κύκλου Σπουδών είναι 11 (5+2+2+2).

Κατασκευαστική Κατεύθυνση Σπουδών

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Αντοχή Μηχανολογικών Κατασκευών (Υ)
Στοιχεία Μηχανών ΙΙΙ (Υ)
Ευέλικτα Συστήματα Μηχανουργικών Μορφοποιήσεων Υποστηριζόμενα από Η/Υ (CIM) (Υ)
Πειραματική Αντοχή Υλικών (ΕΥ)

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μορφοποιήσεις με Πλαστική Παραμόρφωση Υλικού (Υ)
Ανάλυση και Σύνθεση Μηχανισμών (Υ)
Επιλογή και Αστοχία Υλικών (ΕΥ)
Δυναμική Κατασκευών (ΕΥ)

Ενεργειακή Κατεύθυνση Σπουδών

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Αεροδυναμική (Υ)
Στροβιλομηχανές Ι (Υ)
Τεχνική Φυσικών Διεργασιών Ι (ΕΥ)
Διαχείριση Ενεργειακών Πόρων (ΕΥ)

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός (Υ)
Τεχνική Προστασίας Περιβάλλοντος (Υ)
Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι (Υ)
Θερμοδυναμική ΙΙ (ΕΥ)

Κατεύθυνση Σπουδών Βιομηχανικής Διοίκησης

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Στατιστική Πολλών Μεταβλητών (Υ)
Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων (Υ)
Οικονομική των Επιχειρήσεων (ΕΥ)

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Επιχειρησιακή Έρευνα ΙΙ (Υ)
Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής (Υ)
Τεχνικές και Οργάνωση Ελέγχου Ποιότητας (Υ)
Συστήματα Πληροφοριών Διοίκησης (ΕΥ)
Επιχειρηματικό Περιβάλλον (ΕΥ)

Τρίτος Κύκλος Σπουδών

Ο Τρίτος Κύκλος Σπουδών περιλαμβάνει δύο εξάμηνα (9ο και 10ο). Τα 4 μαθήματα με προσδιορισμό (Υ) είναι τα υποχρεωτικά της εξειδίκευσης, ενώ τα μαθήματα με προσδιορισμό (ΕΥ) είναι τα κατ' επιλογήν υποχρεωτικά της εξειδίκευσης (πρέπει να επιλεγούν 3 από αυτά). Σημειώνεται ότι το μάθημα Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις μπορεί να δηλωθεί είτε στο 9ο είτε στο 10ο εξάμηνο.

Κατασκευαστική Κατεύθυνση Σπουδών

Κύκλος Εξειδίκευσης: Τεχνολογία Υλικών

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Χύτευση - Συγκολλήσεις (Υ)
Τεχνολογία Προηγμένων Υλικών (Υ)
Πειραματικές Μέθοδοι Μελέτης των Υλικών (ΕΥ)
Τριβολογία (ΕΥ)
Μέθοδος Πεπερασμένων Στοιχείων (ΕΥ)
Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

10ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Διάβρωση και Προστασία Υλικών (Υ)
Θερμικές Κατεργασίες και Μετασχηματισμοί Φάσεων (Υ)
Τεχνολογία Κόνεων (ΕΥ)
Εφαρμογές Επιφανειακών Επικαλύψεων στις Μορφοποιήσεις (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

Κύκλος Εξειδίκευσης: Ανάλυση και Σύνθεση Κατασκευών

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μέθοδος Πεπερασμένων Στοιχείων (Υ)

Αρχές Συστημάτων Σχεδίασης CAD (Υ)

Αριθμητικές Μέθοδοι σε Ταλαντώσεις Μηχανολογικών Συστημάτων (Υ)

Χύτευση – Συγκολλήσεις (ΕΥ)

Τριβολογία (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

10ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Σύνδεση Συστημάτων CAD/CAE (Υ)

Ανυψωτικές και Μεταφορικές Μηχανές (ΕΥ)

Ελαφρές Κατασκευές (ΕΥ)

Μηχανολογικός Σχεδιασμός (ΕΥ)

Μέθοδος Οριακών Πεπερασμένων Στοιχείων (ΕΥ)

Τεχνική Οχημάτων (ΕΥ)

Πειραματικές Μέθοδοι στη Δυναμική Μηχανών (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

Κύκλος Εξειδίκευσης: Τεχνική Μορφοποιήσεων

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μετροτεχνία Ποιοτικού Ελέγχου (Υ)

Μηχανουργικές Μορφοποιήσεις με Ψηφιακή Καθοδήγηση (Υ)

Χύτευση – Συγκολλήσεις (ΕΥ)

Τριβολογία (ΕΥ)

Ειδικά Κεφάλαια Μορφοποιήσεων (ΕΥ)

Χωρικοί Μηχανισμοί – Βιομηχανικά Ρομπότ (ΕΥ)

Διαγνωστικός Έλεγχος Εργαλειομηχανών (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

10ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Εργαλειομηχανές (Υ)

Μηχανουργικές και Θερμικές Κατεργασίες Μορφοποίησης Οδοντώσεων (Υ)

Εφαρμογές Επιφανειακών Επικαλύψεων στις Μορφοποιήσεις (ΕΥ)

Ειδικά Κεφάλαια Ευέλικτων Συστημάτων Μηχανουργικών Μορφοποιήσεων Υποστηριζόμενα από Η/Υ (CIM) (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

β) Ενεργειακή Κατεύθυνση Σπουδών

Κύκλος Εξειδίκευσης: Παραγωγή και Χρήση Ενέργειας

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Στροβιλομηχανές II (Υ)

Θέρμανση (Υ)

Ειδικά Κεφάλαια Θέρμανσης και Ψύξης (ΕΥ)

Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II (ΕΥ)

Πειραματικές Μέθοδοι σε Ενεργειακά Συστήματα (ΕΥ)

Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος I (ΕΥ)

Διαχείριση Απορριμμάτων (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

10ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Καύση (Υ)

Τεχνική Φυσικών Διεργασιών II (Υ)

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΕΥ)

Οικονομική Ανάλυση Ενεργειακών Συστημάτων (ΕΥ)

Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων (ΕΥ)

Κλιματισμός (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

Κύκλος Εξειδίκευσης: Περιβάλλον και Τεχνολογία Αντιρρύπανσης

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος I (Υ)

Διαχείριση Απορριμμάτων (Υ)

Πηγές Ρύπανσης (ΕΥ)

Χημεία και Βιολογία Περιβάλλοντος (ΕΥ)

Διερεύνηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

10ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Διαχείριση Περιβάλλοντος (Υ)

Ατμοσφαιρική Ρύπανση (Υ)

Καύση (ΕΥ)

Μηχανική Ρευστών II (ΕΥ)

Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος II (ΕΥ)

Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων (ΕΥ)

Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

Κύκλος Εξειδίκευσης: Ανάλυση Διεργασιών με τη Βοήθεια Η/Υ

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Σχεδιασμός και Βελτιστοποίηση Συσκευών (Υ)
Προσομοίωση Βιομηχανικών Δικτύων Ροής (Υ)
Στροβιλομηχανές II (ΕΥ)
Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II (ΕΥ)
Τεχνική Μετρήσεων στη Μηχανική Ρευστών (ΕΥ)
Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

10ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μηχανική Ρευστών II (Υ)
Αριθμητική Ανάλυση Προβλημάτων Μεταφοράς Μάζας και Ενέργειας (Υ)
Σύνδεση Συστημάτων CAD/CAE (ΕΥ)
Καύση (ΕΥ)
Ατμοσφαιρική Ρύπανση (ΕΥ)
Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

γ) Κατεύθυνση Σπουδών Βιομηχανικής Διοίκησης

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Διαχείριση Αποθεμάτων και Διανομή Προϊόντων (Υ)
Αξιοπιστία και Συντήρηση (Υ)
Δυναμική Συστημάτων (Υ)
Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού (ΕΥ)
Διαχείριση Τεχνολογίας και Καινοτομίας (ΕΥ)
Ανάλυση και Αξιολόγηση Επενδύσεων (ΕΥ)
Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

10ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Οργάνωση και Διοίκηση Έργων (Υ)
Τεχνικές Προβλέψεων (ΕΥ)
Μάρκετινγκ και Διαφήμιση (ΕΥ)
Προσομοίωση (ΕΥ)
Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Βιομηχανική Πληροφορική (ΕΥ)
Πρακτική Άσκηση σε Επιχειρήσεις (ΕΥ)

Περιεχόμενο Μαθημάτων

Περιγράφονται τα μαθήματα ανά κύκλο σπουδών, κατεύθυνση σπουδών, κύκλο εξειδίκευσης και εξάμηνο. Σε παρένθεση εμφανίζεται ο κωδικός του μαθήματος και καθορίζεται εάν το μάθημα είναι υποχρεωτικό (Υ) ή κατ' επιλογήν υποχρεωτικό (ΕΥ).

Πρώτος Κύκλος Σπουδών

1ο Εξάμηνο

Μαθηματικά I

Γραμμική άλγεβρα, διανυσματικοί χώροι και υποχώροι. Διανύσματα στον τρισδιάστατο γεωμετρικό χώρο. Γραμμικά ομογενή συστήματα, χώρος λύσεων. Μη ομογενή γραμμικά συστήματα. Μήτρες συμμετρικές και αντισυμμετρικές, τετραγωνικές μορφές. Ορίζουσες. Επιφάνειες ευθειογενείς, εκ περιστροφής και επιφάνειες δεύτερου βαθμού. Ιδιοτιμές. Διαγωνιοποίηση συμμετρικών μητρών. Ορισμένες και ημιορισμένες τετραγωνικές μορφές. Θεώρημα πολικής ανάλυσης. Καρτεσιανοί ταυνοστές και εφαρμογές τους. Μαθηματικός Λογισμός I. Υπερβολές, τριγωνομετρικές και αντιστροφες συναρτήσεις. Αόριστο ολοκλήρωμα. Ορισμένο ολοκλήρωμα. Παράγωγοι ανώτερης τάξης. Αριθμητικές σειρές. Δυναμοσειρές. Καμπύλες στο επίπεδο. Καμπύλες στο χώρο.

Φυσική

Ηλεκτρικό φορτίο, νόμος του Coulomb, ηλεκτρικό πεδίο, ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρικό δίπολο, μαγνητικό πεδίο, μαγνητικές δυνάμεις σε κινούμενα φορτία και ρεύματα, μαγνητικό πεδίο που παράγεται από κινούμενα φορτία και ρεύματα, ηλεκτρομαγνητικό πεδίο και η αρχή της σχετικότητας, νόμος του Gauss για το ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο, νόμος του Ampere για το μαγνητικό πεδίο, ηλεκτρομαγνητικά πεδία στην ύλη, ηλεκτροδυναμική, νόμος του Faraday, ρεύμα μετατόπισης, εξισώσεις Maxwell. Ακουστική, κυματική κίνηση, ηλεκτρομαγνητικά κύματα, οπτική, ανάκλαση, διάθλαση, πόλωση, γεωμετρική οπτική, συμβολή, περίθλαση.

Μηχανολογικό Σχέδιο I

Ομάδες γραμμών και χρησιμοποίησή τους - Παραστάσεις όψεων, τομών, ειδικές παραστάσεις - Καταχώρηση διαστάσεων - Παραστάσεις σπειρωμάτων, κοχλιών, περικοχλιών - Παραστάσεις ελατηρίων, οδοντωτών τροχών - Σχεδίαση συναρμολογημένων μηχανολογικών διατάξεων - Χρήση πινάκων τυποποιημένων στοιχείων (εδράνων κύλισης, στοιχείων στεγανοποίησης κλπ.) - Καταστάσεις τεμαχίων - Κατασκευαστικά σχέδια μηχανολογικών τεμαχίων - Καταχώρηση ανοχών μορφής και θέσης.

Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών I

Εισαγωγή στα Υλικά: (Οι οικογένειες των Υλικών και η δομή τους, ατομικοί δεσμοί). Κρυσταλλικές δομές (κρυσταλλικά συστήματα, επίπεδα και διευθύνσεις). Στερεοποίηση, δομικές ατέλειες και διάχυση στα στερεά. Ηλεκτρικές ιδιότητες των υλικών. Μηχανικές ιδιότητες των μετάλλων (τάση και παραμόρφωση, δοκιμασία εφελκυσμού, σκληρότητα και δοκιμασία σκληρότητας). Διαγράμματα φάσεων (ενός, δύο και τριών συστατικών, το σύστημα Fe-C). Εμπορικά κράματα (χάλυβες, χυτοσίδηροι, κράματα χαλκού, ελαφρά μέταλλα, κράματα τιτανίου, υπερκράματα). Μαρτενιτικός μετασχηματισμός. Μηχανική παραμόρφωση και θερμικές διεργασίες μετάλλων. Διεργασίες μετάλλων και κραμάτων. Διάβρωση και οξείδωση των υλικών (είδη διάβρωσης, αντιδράσεις διάβρωσης, προστασία, οξείδωση). Κεραμικά υλικά. Σύνθετα υλικά. Πολυμερή.

Εισαγωγικά Σεμινάρια στην Επιστήμη του Μηχανολόγου και Πληροφορική I

Γνωριμία των νέων φοιτητών του Τμήματος με την επιστήμη και τα αντικείμενα του Μηχανολόγου, 42 μέσω παρουσίασης και ανάλυσης συγκεκριμένων εφαρμογών και παραδειγμάτων. Αναλυτική παρουσίαση του Τμήματος και των Τομέων του, καθώς και των διδακτικών, ερευνητικών και άλλων δραστηριοτήτων του. Εξοικείωση των σπουδαστών με τους Ηλεκτρονικούς υπολογιστές, τη χρήση τους και τον προγραμματισμό τους. Άσκηση σε υπολογιστές, με στόχο την εξοικείωση των φοιτητών (Ηλεκτρονικοί υπολογιστές, δομή, σύνθεση, αριθμητικά συστήματα, μονάδες εισόδου/εξόδου. Αλγόριθμοι και λογικά διαγράμματα. Windows, office automation, δίκτυα, παρουσιάσεις). Διδασκαλία της σύνταξης και συγγραφής τεχνικής έκθεσης. Ξένη Γλώσσα I

2ο Εξάμηνο

Μαθηματικά II

Μαθηματικός Λογισμός II. Πραγματικές συναρτήσεις δύο και περισσότερων μεταβλητών. Πλεγμένη παραγωγή. Μερικές παράγωγοι ανώτερης τάξης. Διπλό και τριπλό ολοκλήρωμα. Γενικευμένο ολοκλήρωμα. Εφαρμογές. Βαθμωτά και διανυσματικά πεδία. Παραμετρικές επιφάνειες. Στροβιλισμός (rot, curl) και κυκλοφορία, διανυσματικός τελεστής. Θεωρήματα Διανυσματικής Ανάλυσης. Βαθμωτό δυναμικό. Στοιχεία της θεωρίας επιφανειών.

Εισαγωγή στις Μηχανουργικές Μορφοποιήσεις

Χύτευση, γενικοί κανόνες και υλικά χύτευσης, χύτευση σε καλούπια μιας χρήσης, μέθοδοι, υλικά για την κατασκευή καλουπιών, χύτευση σε καλούπια πολλαπλής χρήσης, μέθοδοι, κονιομεταλλουργία, ηλεκτρολυτική μορφοποίηση. Βασικές αρχές μορφοποιήσεων με αφαίρεση υλικού. Γεωμετρία κόψεων, τύποι εργαλείων, δημιουργία αποβλίττου κ.λπ., κοπή με εργαλεία προκαθορισμένης γεωμετρίας κόψεων. Υλικά κοπτικών εργαλείων, κοπή με εργαλεία μη προκαθορισμένης γεωμετρίας κόψεων. Μορφοποίηση τεμαχίων και ελασμάτων με πλαστική παραμόρφωση υλικού, μέθοδοι. Θεωρία των σφαλαμάτων. Μέτρηση μήκους. Συστήματα ανοχών και συναρμογών. Έλεγχος κυκλικότητας. Εφαρμογές στη μετροτεχνία του φαινομένου της συμβολής του φωτός. Μέτρηση τραχύτητας επιφανειών. Στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας του μαθήματος διεξάγονται επισκέψεις σε εργοστάσια και εργαστηριακές ασκήσεις μηχανουργείου και μετροτεχνίας.

Στατική Δύναμη και ροπή.

Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων και ροπών. Διάγραμμα ελευθέρου σώματος. Συνθήκες ισορροπίας. Απλοί φορείς: ράβδοι, δοκοί, καλώδια. Σύνθετοι φορείς: δικτυώματα, πλαίσια. Διαγράμματα M, N, Q. Τριβή: πέδες, συμπλέκτες, σύνδεσμοι φοράς, ιμάντες. Κέντρο μάζας. Ροπές Αδράνειας.

Μηχανολογικό Σχέδιο II

Σύμβολα συγκολλήσεων και καταχώρησή τους - Υπολογισμός και σχεδίαση τομών κυλίνδρου, σφαιρών, κώνων - Ανοχές διαστάσεων - Καταχώρηση συμβόλων ποιότητας επιφανειών - Εισαγωγή στις βασικές αρχές σχεδίασης με τη βοήθεια Η/Υ (CAD).

Εισαγωγικά Σεμινάρια στην Επιστήμη του Μηχανολόγου και Πληροφορική II

Γλώσσες προγραμματισμού Fortran, Basic και Pascal. Στοιχεία γλώσσας, αλφάβητο, σταθερές μεταβλητές με δείκτες, αριθμητικές και λογικές εκφράσεις, αριθμητικές εντολές, εντολές ελέγχου, εντολές ανακύκλωσης, εντολές εισόδου/εξόδου, εντολές γραφικών, συναρτήσεις και υποπρογράμματα, προγράμματα εφαρμογών Μηχανολόγου Μηχανικού. Εισαγωγή στη χρήση Η/Υ σε μετρήσεις, στη βιομηχανία για παρακολούθηση διεργασιών και εισαγωγή στην Ηλεκτρονική. Ξένη Γλώσσα II 43

3ο Εξάμηνο

Μαθηματικά III

Διαφορικές εξισώσεις. Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης. Γραμμικές πρώτης τάξης. Διαφορικές εξισώσεις ανώτερης τάξης. Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές, χαρακτηριστικές τιμές. Συστήματα διαφορικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές. Εφαρμογές των διαφορικών εξισώσεων σε προβλήματα των φυσικών επιστημών. Λύσεις με δυναμοσειρές. Εξίσωση Legendre, πολυώνυμα Legendre. Λύσεις με γενικευμένες δυναμοσειρές, εξίσωση Bessel, συναρτήσεις Bessel πρώτου είδους. Σειρές Fourier. Μετασχηματισμός Laplace. Εισαγωγή στις διαφορικές εξισώσεις μερικών παραγώγων. Εξίσωση Laplace στο επίπεδο.

Αντοχή Υλικών

Γενικές αρχές της θεωρίας ελαστικότητας. Δομικά στοιχεία (καταπονήσεις, είδη στηρίξεων). Τάσεις και εντατικές καταστάσεις. Απλή, επίπεδη και τρισδιάστατη εντατική κατάσταση. Κύκλοι του Mohr. Ανάλυση παραμορφώσεων. Μετατοπίσεις, ορθές και διατμητικές παραμορφώσεις, συνθήκες

συμβιβαστού. Σχέσεις μεταξύ τάσεων και παραμορφώσεων. Εφελκυσμός και θλίψη. Γενικευμένος νόμος του Hooke. Κάμψη δοκών. Προσδιορισμός ορθών και διατμητικών τάσεων, μετατοπίσεις, ελαστική γραμμή. Απλή και λοξή κάμψη. Στατικά αόριστα προβλήματα κάμψης. Καταπόνηση σε στρέψη. Θεωρία του St.-Venant. Συνάρτηση στρέβλωσης, τασική συνάρτηση. Ειδικά προβλήματα στρέψης - λεπτόπαχες ανοικτές και κλειστές διατομές. Κέντρο διάτμησης. Ενεργειακές μέθοδοι. Λυγισμός.

Θερμοδυναμική I

Βασικές έννοιες της Θερμοδυναμικής. Το Πρώτο Θερμοδυναμικό Αξίωμα - σε κλειστά συστήματα, σε διεργασίες μόνιμης ροής. Το Δεύτερο Θερμοδυναμικό Αξίωμα. Εντροπία και θερμοδυναμική θερμοκρασία, εντροπία και ενέργεια σκέδασης, εξέργεια και ανέργεια. Θερμοδυναμικές ιδιότητες καθαρών ουσιών. Η περιοχή του υγρού ατμού, καταστατικές εξισώσεις, πίνακες και διαγράμματα για ρευστά. Μίγματα αερίων και αερίων-ατμών, ιδανικά μίγματα αερίων, μίγματα αερίου-ατμού, υγρός αέρας. Θερμικές κυκλικές διεργασίες: Carnot, Otto, Diesel, Μικτός κύκλος, Stirling και Ericsson, Brayton με αναγέννηση, ενδιάμεση ψύξη, αναθέρμανση, Rankine, με αναθέρμανση, και αναγέννηση. Ψυκτικές κυκλικές διεργασίες. Αντλίες θερμότητας. Σύνομη αναφορά στις διεργασίες μόνιμης ροής. Διεργασίες καύσης. Υπολογισμοί μαζών σε τέλεια καύση, εφαρμογή του πρώτου θερμοδυναμικού αξιώματος στις διεργασίες καύσης, θερμογόνο δύναμη, ενθαλπία αντίδρασης. Εφαρμογή του δεύτερου θερμοδυναμικού αξιώματος σε διεργασίες καύσης. Εκτός από τις εισηγήσεις της θεωρίας και τις λογιστικές ασκήσεις, στο μάθημα προσφέρονται είτε πρόοδοι είτε θέματα, με προαιρετική συμμετοχή των φοιτητών. Η συμμετοχή όμως γίνεται με δεσμευτική δήλωση στη γραμματεία του Εργαστηρίου. Η συμμετοχή των προόδων και των θεμάτων στην τελική βαθμολογία ορίζεται κατά περίπτωση.

Στατιστική

Κατανομές Συχνότητας: Συλλογή και ταξινόμηση στατιστικών στοιχείων, κατανομές συχνότητας, χαρακτηριστικές τιμές θέσης, διασποράς και ανώτερης τάξης. Πιθανότητα και κατανομές πιθανότητας: βασικές έννοιες, γεγονότα, υπό συνθήκη πιθανότητα, θεώρημα Bayes. Συναρτήσεις πιθανότητας, ροπογόνος συνάρτηση, συναρτήσεις πιθανότητας πολλών τυχαίων μεταβλητών. Βασικές Κατανομές: Κατανομές, διωνυμική, poisson, κανονική, εκθετική, student, Γ, F και Χ². Στατιστικές Εκτιμήσεις: δειγματοληψία, κεντρικό οριακό θεώρημα, σημειακή εκτίμηση, ιδιότητες και κατανομές εκτιμητριών, διαστήματα εμπιστοσύνης, μέγεθος δείγματος. Στατιστικός έλεγχος Υποθέσεων: Θεωρία και εφαρμογές ελέγχου υποθέσεων, έλεγχος προσαρμογής.

Ηλεκτρικές Μηχανές,

Ηλεκτροτεχνία Κυκλώματα εναλλασσόμενου μονοφασικού ρεύματος: ορισμοί, κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος, νόμοι Ohm-Kirchhoff-σύνθετες αντιστάσεις και συνδεσμολογίες τους, ισχύς και συντελεστής ισχύος, μέθοδοι επιλύσεως ηλεκτρικών κυκλωμάτων, κυκλώματα αμοιβαίας επαγωγής, στοιχεία θεωρίας ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Τριφασικά κυκλώματα: τριφασικά συστήματα. ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις: εξαρτήματα ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, κανονισμοί ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, είδη ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, υπολογισμοί ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, εφαρμογές, στοιχεία φωτισμού. Μετασχηματιστές: ισοδύναμο κύκλωμα μετασχηματιστού, είδη Μ/Σ, υπολογισμοί στους Μ/Σ, εφαρμογές. Κινητήρες συνεχούς ρεύματος: ισοδύναμο κύκλωμα κινητήρα Σ.Ρ., εφαρμογές κινητήρων Σ.Ρ., υπολογισμοί στους κινητήρες Σ.Ρ. Ασύγχρονοι Κινητήρες: τριφασικοί ασύγχρονοι κινητήρες, μονοφασικοί ασύγχρονοι κινητήρες. Σύγχρονοι κινητήρες: ισοδύναμο κύκλωμα, εφαρμογές σύγχρονων Η/Κ.

4ο Εξάμηνο

Δυναμική Κινηματική υλικού σημείου:

διάνυσμα θέσης, ταχύτητα και επιτάχυνση (έκφραση συνιστωσών σε καρτεσιανό, κυλινδρικό και τροχιακό σύστημα αναφοράς), σχετική μεταφορική κίνηση. Κινητική υλικών σημείων: νόμοι του Νεύτωνα και του Euler, αρχές ώσης και ορμής, αρχές έργου και ενέργειας, εφαρμογές (κεντρική κρούση, κεντρικές δυνάμεις - διασθημομηχανική, μεταβαλλόμενα συστήματα υλικών σημείων). Κινηματική στερεού σώματος: μεταφορική κίνηση, περιστροφή γύρω από σταθερό άξονα, επίπεδη κίνηση (πόλος περιστροφής), περιστροφή γύρω από σταθερό σημείο (γωνιακή ταχύτητα και γωνιακή επιτάχυνση), γενική χωρική κίνηση στερεού, γωνίες Euler, σχετική κίνηση υλικών σωμάτων. Κινητική στερεών σωμάτων: τανυστής αδράνειας στερεού σώματος, εξισώσεις του Euler, αρχές ώσης και ορμής, αρχές έργου και ενέργειας, υποθετικές δυνάμεις, εφαρμογές (έκκεντρη κρούση, ζυγοστάθμιση, περιστροφή αξονοσυμμετρικών

στερεών σωμάτων).

Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών II

Ατέλειες της κρυσταλλικής δομής, πλεγματικά κενά, ξένα ένθετα άτομα, διαταραχές ακμής και ελικοειδείς, ατέλειες δύο διαστάσεων. Μηχανικές ιδιότητες ερπυσμού των υλικών, Μηχανισμός ερπυσμού, κόπωση υψηλής και χαμηλής συχνότητας, κόπωση παρουσία ρωγμάτων, θραύση και θραυσευερπυσμός. Ιδιότητες των επιφανειών – Τριβή, Φθορά των υλικών, ηλεκτροχημική θεωρία διάβρωσης, μέθοδος προστασίας των υλικών από τη διάβρωση, Μηχανική των επιφανειών. Τριμερή διαγράμματα φάσεων, τρόποι παρουσίασης των τριμερών συστημάτων. Τριφασική ισορροπία με ευτηκτικό σημείο. Μετασηματισμοί δομής, διάχυση, Νόμοι διάχυσης, Διαγράμματα TTT, CCT, Κονιομεταλλουργία. Μέθοδοι Σκλήρυνσης μεταλλικών υλικών. Προηγμένα Μεταλλικά, Κεραμικά και Σύνθετα Υλικά, Μέθοδοι παρασκευής του και ιδιότητες.

Μηχανική Ρευστών I

Υδροστατική: υδροστατική πίεση, δυνάμεις υδροστατικής πίεσης. Αεροστατική: αδιαβατική ατμόσφαιρα, τυποποιημένες ατμόσφαιρες. Περιγραφή ροϊκού πεδίου: εξίσωση συνέχειας, εξίσωση Euler, εξίσωση Bernoulli, μέτρηση στατικής και ολικής πίεσης και παροχής. Θεώρημα ορμής και στροφορμής, εφαρμογές. Πραγματικές ροές: Ιξώδες, εξισώσεις Navier-Stokes, αναλυτικές λύσεις. Ομοιότητα: αδιάστατοι αριθμοί, π-Θεώρημα του Buckingham. Στρωτή και τυρβώδης ροή: περιγραφή τυρβώδους ροής, φαινομενικές τάσεις, φαινομενολογική θεωρία. Ροή σε κλειστά κανάλια: κατανομές ταχύτητας σε ευθύγραμμους σωλήνες, διάγραμμα Moody, περιοχή εισροής, πτώση πίεσης σε καμπύλους σωλήνες, διακλαδώσεις, βάνες, μετρητές παροχής και σε άλλα ρευστομηχανικά εξαρτήματα καθώς και ανάκτηση πίεσης σε διαχύτες. Επίπεδες, μόνιμες και αστρόβιλες ροές ασυμπίεστου ρευστού: συνάρτηση δυναμικού, ροϊκή συνάρτηση, εξίσωση Laplace, στοιχειώδεις ροές, γραμμική επαλληλία στοιχειωδών ροών, υπολογισμός της άνωσης κυλίνδρου, σύγκριση θεωρητικής και πραγματικής ροής. Πτέρυγες: εξήγηση της δημιουργίας της άνωσης, διαγράμματα, τρισδιάστατη ροή. Οριακά στρώματα: εξισώσεις Prandtl, αποκόλληση του οριακού στρώματος, ολοκληρωτικά μεγέθη, οριακό στρώμα επίπεδης πλάκας, αντίσταση τριβής και αντίσταση μορφής. Συμπιεστά ρευστά: η ταχύτητα του ήχου, αριθμός Mach, ισεντροπική ροή, ακροφύσιο Laval, ροή σε σωλήνες.

Αριθμητική Ανάλυση

Ακρίβεια και σφάλματα. Αλγεβρικές εξισώσεις με μια και πολλές μεταβλητές. Παρεμβολή. Πεπερασμένες και διαιρεμένες διαφορές. Προσέγγιση. Αριθμητική ολοκλήρωση, τύποι Newton-Cotes, τύποι Gauss. Αριθμητική γραμμική άλγεβρα. Πράξεις με μητρώα, αντίστροφο μητρώου, ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα, λύση συστήματος γραμμικών εξισώσεων. Αριθμητική λύση κανονικών διαφορικών εξισώσεων. Τύποι απλού και πολλαπλού βήματος. Αριθμητική λύση διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους. Εξισώσεις ελλειπτικού, παραβολικού και υπερβολικού τύπου. Βασικές αρχές διακριτοποίησης στο χώρο και στο χρόνο. Εισαγωγή στις μεθόδους πεπερασμένων στοιχείων, πεπερασμένων διαφορών και στις μεθόδους ολοκλήρωσης σε πεπερασμένους όγκους. Απλά προγράμματα εφαρμογών και χρήσης των μεθόδων αριθμητικής ανάλυσης σε γλώσσα Fortran, Basic και Pascal.

Ηλεκτρονική Εισαγωγή στην ηλεκτρονική.

Ασθενή ρεύματα. Οι βασικές αρχές των transistor. Βασικές λογικές συναρτήσεις. Εισαγωγή στην ψηφιακή λογική και βιομηχανικές εφαρμογές. Τελεστικός ενισχυτής και ιδιότητές του. Βιομηχανικοί ενισχυτές. Εισαγωγή στην προσαρμογή σήματος αισθητήρων μέτρησης και εφαρμογές. Οπτικοί απομονωτές. Οπτική μετάδοση σήματος κωδικοποιητές. Φωτοπολλαπλασιαστές και lasers. Εισαγωγή στα unijunction transistor και thiristors. Φίλτρα γραμμής και ηλεκτρονικά στοιχεία προστασίας. Digital to analog και analog to digital μετατροπείς. Εισαγωγή στην επεξεργασία σήματος.

5ο Εξάμηνο

Στοιχεία Μηχανών I

Ανάλυση μηχανολογικών κατασκευών: Ροή δύναμης, κίνησης, ισχύος. Συνδέσεις μορφής ή τριβής. Προσδιορισμός κρίσιμων θέσεων υπολογισμού στατικής και δυναμικής αντοχής. Προσδιορισμός κρίσιμων θέσεων υπολογισμού σε φθορά. Τεχνική αντοχή υλικών: Τάσεις λειτουργίας, επιτρεπόμενες τάσεις, τάσεις

εγκοπών, υπολογισμός δυναμικής αντοχής. Στοιχεία συνδέσεως: Υπολογισμός μελέτης και ελέγχου αντοχής ηλώσεων, κοχλιώσεων, συγκολλήσεων και κολλήσεων. Κανόνες διαμόρφωσης συγκολλητών στοιχείων. Στοιχεία περιστροφικής κίνησης, ανάλυση των κύριων προβλημάτων τους. Υπολογισμός μελέτης και ελέγχου ατράκτων, εδράνων κυλίσεως, συνδέσεων ατράκτων – πλημνών, αρχές εδράσεως. Εισαγωγή στη σύνθεση μηχανολογικών κατασκευών. Σχεδιομελέτη απλών κατασκευών.

Μετάδοση Θερμότητας

Παραδείγματα μετάδοσης θερμότητας. Θερμική αγωγιμότητα. Θερμοκρασιακό πεδίο. Επίλυση εξίσωσης διάχυσης θερμότητας. Μόνιμη θερμική αγωγή για τις περιπτώσεις επίπεδης πλάκας, κυλινδρικού δακτυλίου, σφαιρικού δακτυλίου. Πτερύγια. Μεταβατική θερμική αγωγή. Μετάδοση θερμότητας με συναγωγή σε ηρεμούντα και κινούμενα μέσα, για ροή μέσα σε αγωγούς ή γύρω από σώματα. Μετάδοση θερμότητας κατά τη συμπύκνωση ατμών. Μετάδοση θερμότητας σε ζέοντα ρευστά. Εναλλάκτες θερμότητας. Μέση θερμοκρασιακή διαφορά σε εναλλάκτες θερμότητας. Αριθμός μονάδων μεταφοράς. Χαρακτηριστικές λειτουργίες εναλλακτών. Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία. Ακτινοβολία τεχνικών επιφανειών. Συντελεστής όψης.

Μορφοποιήσεις με Αφαίρεση Υλικού

Μηχανική μορφοποιήσεων των μετάλλων με αφαίρεση υλικού. Βασικές κατεργασίες κοπής. Φθορά και διάρκεια ζωής κοπτικών εργαλείων. Υπολογισμός της δύναμης κοπής και μέτρηση των συνιστωσών της. Κατεργαστικότητα υλικών τεμαχίων. Υλικά κοπτικών εργαλείων και τυποποιήσεις. Λείανση, κινηματική της λείανσης, λειαντικά εργαλεία, τεχνολογία και μεθοδολογίες λείανσης. Κοπή οδοντώσεων. Φραιζάρισμα με κύλιση, πλάνιση με κύλιση, πλάνιση με οδοντωτό κανόνα, απόξεση οδοντώσεων, λείανση και μετροτεχνικός έλεγχος οδοντώσεων. Μη συμβατικές μορφοποιήσεις με αφαίρεση υλικού. Ηλεκτροδιάβρωση. Κατεργασίες με ακτίνες Laser. Στα πλαίσια της εκπαιδευτικής 46 διαδικασίας του μαθήματος διεξάγονται και εργαστηριακές ασκήσεις.

Ταλαντώσεις και Δυναμική Μηχανών

Γραμμικός ταλαντωτής ενός βαθμού ελευθερίας: ελεύθερη απόκριση (ιδιοσυχνότητα, μέτρο απόσβεσης), εξαναγκασμένη ταλάντωση (αρμονική, περιοδική, κρουστική και απεριοδική διέγερση), συντονισμός. Ταλάντωση διακριτών συστημάτων με πολλούς βαθμούς ελευθερίας: μοντελοποίηση, κατάστροψη εξισώσεων κίνησης, προσδιορισμός δυναμικής απόκρισης με τη μέθοδο αναλύσεως ιδιομορφών (ιδιοσυχνότητες, ιδιομορφές, συνθήκες καθετότητας, ανάπτυξη ιδιομορφών). Αξονικές, στρεπτικές και καμπτικές ταλαντώσεις συνεχών φορέων. Εφαρμογές: μέτρηση και αξιολόγηση ταλαντώσεων, απόσβεση ταλαντώσεων, δυναμικός υπολογισμός θεμελιώσεων μηχανών, επίδραση εσωτερικής απόσβεσης και τριβών, ζυγοστάθμιση περιστρεφόμενων σωμάτων, δυναμική απόκριση μηχανισμών με στερεά και παραμορφώσιμα μέλη.

Επιχειρησιακή Έρευνα I

Γενικές έννοιες μαθηματικών προτύπων, μεταβλητών, παραμέτρων αντικειμενικών συναρτήσεων, περιορισμών. Γραμμικός προγραμματισμός: στοιχεία από τη θεωρία του γραμμικού προγραμματισμού, μέθοδος Simplex, αναθεωρημένη μέθοδος Simplex, δυϊκή θεωρία, δυϊκή μέθοδος Simplex και ανάλυση ευαισθησίας. Πρότυπο μεταφοράς. Εφαρμογές γραμμικού προγραμματισμού με χρήση προγραμμάτων Η/Υ. Ακέραιος προγραμματισμός. Μη Γραμμικός Προγραμματισμός. Βασικές ιδιότητες των βέλτιστων λύσεων. Κλασικές μέθοδοι επίλυσης του πρότυπου μη γραμμικού προγραμματισμού χωρίς περιορισμούς και με περιορισμούς. Εφαρμογές μη γραμμικού προγραμματισμού.

6ο Εξάμηνο

Στοιχεία Μηχανών II

Λίπανση, λιπαντικά. Στεγανοποιητικά. Κλασική θεωρία υδροδυναμικής λίπανσης. Έδρανα ολισθήσεως. Σύνδεσμοι ατράκτων. Υπολογισμός μελέτης και ελέγχου ιμαντοκινήσεων, και οδοντοκινήσεων. Σχεδιομελέτη σύνθετων μηχανολογικών κατασκευών.

Μηχανολογικό Εργαστήριο

Σχεδιασμός πειραμάτων. Ακρίβεια, αξιοπιστία, και επαναληψιμότητα των μετρητικών οργάνων. Συστηματικά και τυχαία σφάλματα. Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης και των μετρητικών δεδομένων. Κατανομές και προσδιορισμός σφάλματος. Μετάδοση σφάλματος. Εισαγωγικά περί μετρητικών συστημάτων: Ενεργοί και παθητικοί μετατροπείς. Στατικά και δυναμικά χαρακτηριστικά των μετρητικών οργάνων. Βαθμονόμηση. Χαρακτηριστικά βαθμονόμησης: γραμμικότητα, υστέρηση ευαισθησία και απόκλιση του μηδενός. Χειρισμός, λήψη, μετάδοση και αποθήκευση δεδομένων. Τεχνικές μέτρησης τάσης, επιτάχυνσης, θερμοκρασίας, θερμορροής, πίεσης και ταχύτητας ροής. Θερμόμετρα υγρού σε γυαλί, διμεταλλικά, πίεσης. Θερμοστοιχεία. Θερμόμετρα αντίστασης. Θερμίστορες. Θερμόμετρα ακτινοβολίας. Πυρόμετρα. Προβλήματα μέτρησης της θερμοκρασίας σε ροές. Η μέτρηση πίεσης. Μανόμετρα. Πιεζοκρύσταλλοι, μετρητές πίεσης με πηνίο, με μεταβαλλόμενη αντίσταση, μεταβαλλόμενη χωρητικότητα, μεταβαλλόμενη ιδιοσυχνότητα και με εντεταμένα στοιχεία. Η μέτρηση ταχύτητας. Χρήση σωλήνα Pitot, Pitot static. Υπολογισμοί όγκου ρευστού. Μέτρηση δυνάμεων και ροπών παραμορφώσεων και δυναμικών αποκρίσεων. Ορισμός και μέγεθος αζυγοστάθμιας. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις ζυγοστάθμισης. Τρόποι ζυγοστάθμισης, Ζυγοστάθμιση με τη βοήθεια ειδικών μηχανών, και ζυγοστάθμιση υπό συνθήκες λειτουργίας. Κριτική επισκόπηση των μεθόδων της υπό συνθήκες λειτουργίας ζυγοστάθμισης. Ανοχές ζυγοστάθμισης. Διάταξη μέτρησης της απολύτου ταχύτητας, επιτάχυνσης και μετατοπίσεως μηχανικών ταλαντώσεων. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων μετρήσεων. Ορισμός έντασης ταλάντωσης και επιτρεπόμενες τιμές καταπονήσεων του ανθρώπινου σώματος κατά τους κανονισμούς VDI 2057 και ISO 2631. Στα πλαίσια του μαθήματος προβλέπονται γενικές εισηγήσεις και εργαστηριακές ασκήσεις, με χωρισμό των φοιτητών σε 10 ομάδες (των 15 ατόμων). Η παρακολούθηση όλων των εργαστηριακών ασκήσεων είναι υποχρεωτική. Η ακριβής σύνθεση των 10 ομάδων ανακοινώνεται αμέσως μετά την έναρξη των μαθημάτων. Υποχρέωση όλων των φοιτητών είναι η σύνταξη τεχνικών εκθέσεων για κάθε άσκηση (έκτασης 15 – 20 σελίδων η κάθε μία). Ο τελικός βαθμός του μαθήματος θα προκύψει κατά 60% από το βαθμό των τεχνικών εκθέσεων και κατά το υπόλοιπο 40% από το βαθμό γραπτής εξέτασης. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμετοχή στις εξετάσεις είναι η παράδοση των τεχνικών εκθέσεων (με ταυτόχρονη προφορική εξέταση). Σε περίπτωση αποτυχίας και κατά τη δεύτερη εξεταστική περίοδο δεν υπάρχει δυνατότητα κατοχύρωσης της βαθμολογίας των εκθέσεων για την επόμενη χρονιά.

Μηχανές Μετατροπής Ενέργειας - Εργομηχανές Μηχανές Εσωτερικής Καύσης:

Ιστορικά στοιχεία. Κατάταξη των ΜΕΚ. Κατασκευαστική διαμόρφωση. Κύκλοι λειτουργίας. Μεγέθη, χρήση των ΜΕΚ. Εισαγωγή στις στροβιλομηχανές, τυπικές διατάξεις. Έννοια της σχετικής ταχύτητας. Βαθμοί απόδοσης, αντίδραση. Μεταβολές φάσης στις στροβιλομηχανές, σπηλαίωση. Τυπικές χαρακτηριστικές, ομοιότητα, συνεργασία στροβιλομηχανών και συνεργασία στροβιλομηχανών και δικτύων. Αδιάστατοι αριθμοί. Αξονικές στροβιλομηχανές. Ακτινικές στροβιλομηχανές. Ταξινόμηση εργαλειομηχανών με αφαίρεση και παραμόρφωση υλικού. Μεταφορικές και ανυψωτικές διατάξεις. Μηχανές φυσικών διεργασιών υλικών (παραλήπτες, αποθέτες, μύλοι, περιστροφικές κάμινοι, κ.λπ.). Συστήματα μετάδοσης ισχύος.

Αυτόματος Έλεγχος Μαθηματική περιγραφή και μοντελοποίηση δυναμικών συστημάτων.

Παράσταση συστημάτων στο χώρο κατάστασης. Υπολογισμός αποκρίσεων στα πεδία χρόνου και συχνότητας. Συναρτήσεις μεταφοράς και δομικά διαγράμματα. Ευστάθεια δυναμικών συστημάτων. Χαρακτηριστικά μεταβατικής απόκρισης συστημάτων. Χαρακτηριστικά συστημάτων ελέγχου. Βασικές διατάξεις ελέγχου. Βιομηχανικοί κατευθυντές. Η μέθοδος του τόπου των ριζών για την ανάλυση και το σχεδιασμό συστημάτων ελέγχου. Απόκριση συχνότητας. Σχεδιασμός στο πεδίο συχνότητας. Εφαρμοσμένα θέματα με χρήση κατάλληλου λογισμικού. Εισαγωγή στον προσαρμοζόμενο έλεγχο. Microcontrollers, PLC. Υδραυλικοί και πνευστοί μηχανισμοί αυτομάτου ελέγχου.

Βιομηχανική Διοίκηση

Εισαγωγή στη βιομηχανική διοίκηση, λειτουργίες βιομηχανικής επιχείρησης, στρατηγική της διοίκησης παραγωγής. Προκαταρκτική μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας δημιουργίας βιομηχανικής επιχείρησης. Σχεδίαση συστήματος παραγωγής: Σχεδίαση προϊόντος, προγραμματισμός δυναμικότητας, επιλογή παραγωγικής διαδικασίας, χωροταξική διάταξη παραγωγής. Λειτουργία συστήματος παραγωγής: Μέθοδοι πρόβλεψης, σχεδίαση συνολικής παραγωγής, προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής, προγραμματισμός και έλεγχος αποθεμάτων, έλεγχος ποιότητας, αξιοπιστία και συντήρηση εξοπλισμού. 48 Δεύτερος Κύκλος Σπουδών Κατασκευαστική Κατεύθυνση Σπουδών

7ο Εξάμηνο

Αντοχή Μηχανολογικών Κατασκευών

Βασικές αρχές θεωρίας Ελαστικότητας, τάσεις, παραμορφώσεις, τασική συνάρτηση Airy. Επίπεδα προβλήματα ελαστικότητας, άπειρο επίπεδο, παραδείγματα, επιφανειακοί φορείς (δίσκοι, πλάκες, κελύφοι) Θερμοελαστικότητα.

Στοιχεία Μηχανών III

Κανόνες διαμόρφωσης χυτών στοιχείων. Αλυσοκινήσεις. Υπολογισμός μελέτης και ελέγχου συμπλεκτών τριβής. Γενικές αρχές σχεδιομελέτης για διαμόρφωση, συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση, κατεργασίες κ.λ.π. Ανάλυση της κινηματικής, των καταπονήσεων, των κατασκευαστικών ιδιομορφιών και των βλαβών των συστημάτων μετάδοσης ισχύος. Πλανητικά συστήματα. Σχεδιομελέτη διατάξεων κινήσεως που παρεμβάλλονται μεταξύ κινητήρων και εργομηχανών. Προβλήματα εκκινήσεως, σταθερή κατάσταση λειτουργίας και στάσης των διατάξεων κινήσεως.

Ευέλικτα Συστήματα Μηχανουργικών Μορφοποιήσεων Υποστηριζόμενα από Η/Υ (CIM)

Συστήματα παραγωγής CIM. Τυποποιημένοι τρόποι διασύνδεσης επιμέρους συνιστώσων συστημάτων CIM. Εργαλειομηχανές με ψηφιακή καθοδήγηση (NC) και μεθοδολογίες προγραμματισμού τους. Δομή εργαλειομηχανών με ψηφιακή καθοδήγηση. Κώδικες εντολών προγραμματισμού. Δομή βιομηχανικών ρομπότ και χρησιμοποίησή τους για το χειρισμό τεμαχίων σε συστήματα CIM. Αρχές σχεδιασμού μηχανουργικών κατεργασιών (εργαλειομηχανές, μεταφορικές διατάξεις, εργαλεία, ιδιοσυσκευές, κ.λπ). Δομές συστημάτων μηχανουργικών κατεργασιών. Σχηματισμός ομάδων τεμαχίων. Σχεδιασμός χωροθέτησης εργαλειομηχανών, διακίνησης κοπτικών εργαλείων, σχεδίαση ιδιοσυσκευών, αποθηκευτικών και μεταφορικών διατάξεων. Αρχές σχεδιασμού συστημάτων συναρμολόγησης (CAA). Καθορισμός της διαδοχής διαδικασιών συναρμολόγησης και προγραμματισμός εργαλείων, ιδιοσυσκευών και προσωπικού. Διατάξεις διακίνησης πληροφοριών συστημάτων μηχανουργικών διεργασιών CIM.

Πειραματική Αντοχή Υλικών

Εφελκυσμός – Κάμψη – Στρέψη. Σκληρομετρήσεις. Σύνθετη καταπόνηση – Μετρητές παραμορφώσεων. Κόπωση – Κρούση – Λυγισμός. Μη καταστρεπτικός έλεγχος.

8ο Εξάμηνο

Μορφοποιήσεις με Πλαστική Παραμόρφωση Υλικού

Μηχανικές ιδιότητες των μετάλλων. Θεωρία πλαστικότητας. Κριτήρια διαρροής. Τυποποιημένες μηχανικές δοκιμασίες για προσδιορισμό χαρακτηριστικών ιδιοτήτων ολκίμων μετάλλων. Επίδραση της ανισοτροπίας των υλικών και θερμοκρασίας κατά την πλαστική παραμόρφωση. Εργαλεία διαμορφώσεων. Ταξινόμηση των κατεργασιών διαμορφώσεων. Υπολογισμός βασικών παραμέτρων κατεργασίας κατά τις: σφυρηλασία, συμπίεση, έλαση με κυλινδρικά έλαστρα, διέλαση κ.λπ., ελασματοουργία, απότμηση, βηματική απότμηση, βαθεία κοίλανση, κάμψη, κ.λπ.

Ανάλυση και Σύνθεση Μηχανισμών

Εισαγωγή στους μηχανισμούς: ορισμοί κινηματικών ζευγών, μελών, μηχανισμού. Βαθμός ελευθερίας επιπέδου μηχανισμού. Κινηματική ανάλυση επιπέδων μηχανισμών: γραφικές και αναλυτικές μέθοδοι για τον προσδιορισμό θέσεων, ταχυτήτων και επιταχύνσεων κατά την κίνηση του μηχανισμού. Προσδιορισμός δυνάμεων και ροπών επιπέδων μηχανισμών: γραφικοαναλυτικές και αναλυτικές μέθοδοι προσδιορισμού δυνάμεων και ροπών. Υπολογισμός καταπονήσεων του πλαισίου μηχανισμού. Γωνία επιδράσεως και μεταδόσεως. Μηχανισμοί με τέσσερα μέλη: τύποι μηχανισμών και ταξινόμησή τους κατά Grashof. Σύνθεση μηχανισμών με τέσσερα μέλη, όταν δίνονται προδιαγραφές, σχετικές με θέσεις που πρέπει να καταλάβει το ενδιάμεσο μέλος ή που αναφέρονται στη μορφή τροχιακών καμπυλών σημείων του ενδιάμεσου μέλους του μηχανισμού. Ισοδύναμοι μηχανισμοί κατά Roberts-Tchebyschev. Σύνθεση μηχανισμών όταν δίνονται προδιαγραφές, που αναφέρονται στη σχέση μετάδοσης. Μηχανισμοί με οδοντωτούς τροχούς: γραφικός και αναλυτικός υπολογισμός σχέσεως μεταδόσεως, γωνιακών ταχυτήτων και ταχυτήτων. Ισοδύναμοι μηχανισμοί ως προς τη δημιουργία τροχοειδών καμπύλων. Μηχανισμοί με οδηγητικές καμπύλες: προσδιορισμός σχέσεων μεταδόσεως κινήσεως, προσδιορισμός διαστάσεων μηχανισμού με οδηγητική καμπύλη. Γραφική και

αναλυτική μέθοδος για την κατασκευή της οδηγητικής καμπύλης. Μηχανισμοί περιοδικής ασυνεχούς μεταδόσεως. Κινηματική και δυναμική ανάλυση μηχανισμού σταυρού Μάλτας.

Επιλογή και Αστοχία Υλικών

Μεθοδολογία Ανάλυσης Αστοχιών. Μηχανισμοί Αστοχίας. Αίτια Αστοχίας και καταστροφών. Μέθοδοι Μελέτης Αστοχιών. Ελεγχος Αστοχίας Μηχανικών Ιδιοτήτων. Αστοχίες Κόπωσης, Φθοράς, Τριβής, Διάβρωσης, Υψηλών Θερμοκρασιών, Εργαλείων. Κριτήρια Επιλογής Υλικών. Υλικά και Περιβάλλον.

Δυναμική Κατασκευών

Αναλυτική Δυναμική: κινηματικοί περιορισμοί, αρχή δυνατών έργων, εξισώσεις Lagrange, κανονικές εξισώσεις και αρχή Hamilton. Μη γραμμικές ταλαντώσεις και ευστάθεια δυναμικών συστημάτων: ελεύθερη ταλάντωση, αυτοδιεγείρομενες ταλαντώσεις, εξωτερικός, παραμετρικός και εσωτερικός συντονισμός. Προσεγγιστικές μέθοδοι σε κατασκευές: κλασικές μέθοδοι (Rayleigh, Rayleigh-Ritz, Galerkin, υποτιθέμενη ιδιομορφή), μέθοδος πεπερασμένων στοιχείων (γεωμετρική διακριτοποίηση, προσδιορισμός μητρώου μάζας, στιβαρότητας και διανύσματος διέγερσης για τυπικά στοιχεία, σχηματισμός ολικών μητρώων). Εφαρμογές: εξισορρόπηση μαζών, σταθεροποίηση ροής ισχύος και δυναμική απόκριση μηχανισμών, προσδιορισμός της δυναμικής συμπεριφοράς οχημάτων και άλλων σύνθετων μηχανολογικών συστημάτων, με χρήση κατάλληλου λογισμικού.

Ενεργειακή Κατεύθυνση Σπουδών

7ο Εξάμηνο

Αεροδυναμική

Εισαγωγή, γενικά για πτέρυγες και αεροτομές. Αεροδυναμική φόρτιση αεροτομών, μέθοδος ιδιομόρφων σημείων. Θεωρία λεπτών αεροτομών, αεροτομές με πάχος. Σύμμορφη απεικόνιση, θεωρία περυγώσεων. Φόρτιση τρισδιάστατης πτέρυγας. Συμπεριφορά περυγών σε πραγματικό ρευστό. Αιολική ενέργεια-Ανεμογεννήτριες. Εισαγωγή. Το ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα, ατμοσφαιρική τύρβη. Γενικά για ανεμογεννήτριες, όριο Betz. Ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα, παράδειγμα υπολογισμού. Ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα, παράδειγμα υπολογισμού. Ρευστομηχανικά επαγόμενες ταλαντώσεις, ταλαντώσεις λόγω εκροής δινών von Karman, ταλαντώσεις καλασμού, ταλαντώσεις λόγω τυρβώδους ροής.

Στροβιλομηχανές I

Εισαγωγή στις στροβιλομηχανές, τυπικές διατάξεις. Βασικές έννοιες μηχανικής ρευστών και θερμοδυναμικής. Έννοια της σχετικής ταχύτητας. Νόμος του Euler, τρίγωνο ταχυτήτων. Βαθμοί απόδοσης, αντίδραση. Μεταβολές φάσης στις στροβιλομηχανές, σπηλαιώση. Γενικές αρχές λειτουργίας 50 των στροβιλομηχανών. Τυπικές χαρακτηριστικές, ομοιότητα, συνεργασία στροβιλομηχανών. Αδιάστατοι αριθμοί. Αξονικές στροβιλομηχανές. Θεωρία περυγώσεων για συμπιεστές και στροβίλους. Μορφολογία μηχανών, φαινόμενα ροής. Ακτινικές στροβιλομηχανές. Περιγραφή, μορφολογία, τρίγωνα ταχυτήτων. Κατασκευαστικά και λειτουργικά προβλήματα. Πολυβάθμια συστήματα. Ειδικοί τύποι στροβίλων.

Τεχνική Φυσικών Διεργασιών I

Δοχεία Πίεσης: περιγραφή – ταξινόμηση – δομική ανάλυση, υπολογισμός αντοχής ανοικτών δεξαμενών, υπολογισμός κλειστών δοχείων (πάχη τοιχωμάτων – στεγανοποίηση – συνδετήρια στοιχεία – συγκολλήσεις). Οι υπολογισμοί στο σύνολο τους γίνονται σύμφωνα με τους σχετικούς Γερμανικούς κανονισμούς. Εναλλάκτες Θερμότητας: περιγραφή – ταξινόμηση – κατηγοριοποίηση, στοιχεία από τη θεωρία μετάδοσης θερμότητας (ροή γύρω από δέσμη σωλήνων – συμπύκνωση ατμού εξωτερικά της δέσμης), γενικός αλγόριθμος υπολογισμού εναλλάκτη – βελτιστοποίηση, αναλυτικά παραδείγματα εναλλάκτη υγρού – υγρού και υγρού – συμπυκνούμενου ατμού.

Διαχείριση Ενεργειακών Πόρων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Μορφές και πηγές ενέργειας. Βαθμίδες ενέργειας. Απόδοση και απώλειες κατά τη μετατροπή και μεταφορά ενέργειας. Ενέργεια και κοινωνία. Ιστορική αναδρομή στη χρήση ενέργειας. Το ενεργειακό πρόβλημα ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΠΟΡΟΙ: Χαρακτηριστικά, ιδιότητες, τεχνολογίες εκμετάλλευσης, εφαρμογές και δυναμικό των ανανεώσιμων και εξαντλήσιμων ενεργειακών πόρων. ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ. Παραγωγή – Μετατροπές - Τομείς χρήσης. Ηλεκτρική ενέργεια. Ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας. Μεθοδολογίες πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας. Ενεργειακός σχεδιασμός και διαχείριση ενεργειακών πόρων. Μοντέλα ενεργειακού σχεδιασμού. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: Οι επιπτώσεις του ενεργειακού συστήματος στο περιβάλλον. Ατμοσφαιρική ρύπανση. Κύριες κατηγορίες αερίων ρύπων. Δραστηριότητες εκπομπής αερίων ρύπων. Μεθοδολογίες υπολογισμού εκπομπών αερίων ρύπων. Απογραφές εκπομπών αερίων ρύπων ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ: Παράγοντες καθοριστικοί της ζήτησης ενέργειας. Ισοζύγια ενέργειας. Ενεργειακοί / περιβαλλοντικοί δείκτες

8ο Εξάμηνο

Θέρμανση - Ψύξη - Κλιματισμός

Ενεργειακό ισοζύγιο κτιρίου – θερμομόνωση. Εισαγωγή στη θέρμανση: εξοπλισμός και συσκευές συστημάτων θέρμανσης, υπολογισμός θερμικού φορτίου. Εισαγωγή στη ψύξη κτιρίων: ψυκτικοί κύκλοι και ψυκτικές μονάδες συμπίεσης και απορρόφησης. Εισαγωγή στον κλιματισμό κτιρίων: στοιχεία ποιότητας αέρα, θερμική άνεση και ευεξία, ψυχομετρία, υπολογισμός ψυκτικού φορτίου, συστήματα κλιματισμού αέρα.

Τεχνική Προστασίας Περιβάλλοντος

Εισαγωγή: περιεχόμενο Τεχνικής Προστασίας Περιβάλλοντος, περιβαλλοντικά συστήματα, περιβαλλοντική ηθική, παγκοσμιοποίηση και βιωσιμότητα. Ρύποι και επιπτώσεις τους: ανόργανες και οργανικές ενώσεις. Όρια και περιβαλλοντικοί όροι: περιβαλλοντική νομοθεσία και IPP/IPPC, οριακές τιμές ρύπανσης, περιβαλλοντικοί όροι. Εκτίμηση και διαχείριση επικινδυνότητας: επικινδυνότητα και λήψη αποφάσεων, ποσοτικοποίηση κινδύνου, εκτίμηση επικινδυνότητας. Ολοκληρωμένη αποτίμηση: περιβαλλοντικοί δείκτες – αιεφόρος ανάπτυξη, μεθοδολογία αποτίμησης μέτρων αντιρρύπανσης. Στοιχεία περιβαλλοντικής χημείας: βασικές έννοιες, κύκλοι άνθρακα, νερού και αζώτου, αντιδράσεις όξινης βροχής, διαλυτότητα, ανθρακικό σύστημα. Αέρια ρύπανση: ρύπανση της ατμόσφαιρας, πηγές ρύπανσης, φαινόμενα μεταφοράς στην ατμόσφαιρα, επακόλουθα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μοντέλα ποιότητας αέρα, διεργασίες και τεχνολογίες περιορισμού αέριας ρύπανσης: Υδάτινη ρύπανση: υγρά απόβλητα, επίδραση αποβλήτων με υψηλή απαίτηση οξυγόνου στα ποτάμια, υπόγεια ύδατα, διεργασίες και τεχνολογίες περιορισμού υδάτινης ρύπανσης. Διαχείριση απορριμμάτων: παραγωγή απορριμμάτων και συνέπειές της, νομικό υπόβαθρο, στάδια διαχείρισης απορριμμάτων, διαχείριση απορριμμάτων στην Ελλάδα. Ολοκληρωμένη πολιτική προϊόντων: εργασία περιβαλλοντικής διαχείρισης, ανάλυση κύκλου ζωής, οικολογικό σήμα, συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Μηχανές Εσωτερικής Καύσης I

Υπερπλήρωση και διατάξεις υπερπλήρωσης. Σύστημα προετοιμασίας μίγματος κινητήρα otto (συμβατικός εξαεριωτής, μηχανικό – ηλεκτρομηχανικό – ηλεκτρονικό σύστημα έγχυσης πολλών σημείων, συστήματα έγχυσης μονού σημείου). Σύστημα προετοιμασίας μίγματος κινητήρα diesel (εγχυτήρες, αντλία σειράς, αντλία - διανομέας, σύστημα common rail). Σύστημα έναυσης κινητήρα otto (συμβατικό σύστημα έναυσης και εξαρτήματα – ηλεκτρονικά συστήματα). Σύστημα λίπανσης και εξαρτήματα - λιπαντικά. Σύστημα ψύξης. Καύσιμα των MEK (συμβατικά και εναλλακτικά, ιδιότητες – προδιαγραφές). Χρήση των MEK (MEK και γεννήτρια, MEK και έλικα, διάγραμμα πορείας αυτοκινήτου). Ρύπανση περιβάλλοντος από τις MEK (πηγές ρύπανσης στον κινητήρα και το αυτοκίνητο, εκπεμπόμενες ουσίες κατά πηγή, νομοθεσία περιορισμού ρύπανσης). Τεχνολογία αντιρρύπανσης των MEK (φτωχή καύση, οξειδωτικός καταλυτικός μετατροπέας, αναγωγικός καταλυτικός μετατροπέας, τριοδικός καταλυτικός μετατροπέας, ανακύκλωση καυσαερίου, δοχείο ενεργού άνθρακα).

Θερμοδυναμική II

Ισορροπία θερμοδυναμικών συστημάτων, συναρτήσεις Gibbs και Helmholtz, θερμοδυναμικές ιδιότητες συστημάτων σταθερής χημικής σύστασης, ιδανικών αερίων και μιγμάτων, θερμοδυναμικές ιδιότητες αερίων μιγμάτων μεταβλητής σύστασης, χημικό δυναμικό και χημική ισορροπία, χημικές αντιδράσεις,

καύση, διάσπαση, παγωμένη ροή και ροή ισορροπίας, θερμοδυναμική ειδικών συστημάτων (κυψέλες καυσίμου, ηλεκτρικά στοιχεία), ισορροπία ιδανικών διαλυμάτων (Νόμοι Raoult και Henry), στοιχεία χημικής κινητικής σε ομογενείς και ετερογενείς αντιδράσεις. Εκτός από τις εισηγήσεις της θεωρίας και τις λογιστικές ασκήσεις, στο μάθημα προσφέρονται είτε πρόοδοι είτε θέματα, με προαιρετική συμμετοχή των φοιτητών. Η συμμετοχή όμως γίνεται με δεσμευτική δήλωση στη γραμματεία του Εργαστηρίου. Η συμμετοχή των προόδων και των θεμάτων στην τελική βαθμολογία ορίζεται κατά περίπτωση.

Κατεύθυνση Σπουδών Βιομηχανικής Διοίκησης

7ο Εξάμηνο

Στατιστική Πολλών Μεταβλητών

Συναρτήσεις πιθανότητας πολλών τυχαίων μεταβλητών: μαθηματική προσδοκία, μεταβλητότητα, συμμεταβλητότητα, συντελεστής συσχέτισης, ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές, αθροίσματα ανεξάρτητων τυχαίων μεταβλητών, διμεταβλητή κανονική κατανομή. Παλινδρόμηση – Συσχέτιση: γραμμική παλινδρόμηση δύο και περισσότερων μεταβλητών, μη γραμμική παλινδρόμηση, συσχέτιση. Ανάλυση μεταβλητότητας με έναν παράγοντα. Σχεδίαση και στατιστική ανάλυση πειραμάτων με πολλούς παράγοντες: παραγοντικά και κλασματικά παραγοντικά πειράματα, μεθοδολογία επιφάνειας απόκρισης.

Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων

Εισαγωγή στην οργάνωση και διοίκηση εργοστασίων. Σχεδίαση παραγωγής: επιλογή δυναμικότητας, επιλογή παραγωγικής διαδικασίας, προσδιορισμός αναγκαίου εξοπλισμού και εργατικού δυναμικού, χωροταξική διάταξη παραγωγής, σχεδίαση παραγωγής 52 με χρήση Η/Υ. Σχεδίαση διακίνησης υλικών: καθοριστικά συστήματα διακίνησης υλικών, στοχαστικά συστήματα διακίνησης υλικών, σχεδίαση διακίνησης υλικών με χρήση Η/Υ. Οργάνωση εργασίας: σχεδίαση μεθόδων εργασίας, μέτρηση εργασίας. Σχεδίαση διοικητικής οργάνωσης: ανάλυση έργου, σύνθεση οργάνωσης, σύγχρονες τάσεις οργάνωσης. Οικονομική σκοπιμότητα δημιουργίας εργοστασίου, ανάλυση νεκρού σημείου, οικονομικός σχεδιασμός με χρήση Η/Υ.

Οικονομική των Επιχειρήσεων

Επενδύσεις και χρηματοδότηση στην επιχειρηματική δραστηριότητα. Σύνθεση κεφαλαίων και μορφές χρηματοδότησης. Εμπορευματικές και τραπεζικές πιστώσεις. Το Factoring. Το Leasing. Ομόλογα πάσης φύσεως. Το επιχειρηματικό κεφάλαιο (Venture Capital). Ο ισολογισμός και τα αποτελέσματα χρήσεως: τα βασικά στοιχεία και οι αρχές καταχώρισής τους. Αριθμοδείκτες: οι βασικές κατηγορίες και οι επιδιώξεις τους.

8ο Εξάμηνο

Επιχειρησιακή Έρευνα II

Στοχαστικές διαδικασίες, Μαρκοβιανές αλυσίδες. Θεωρία Αναμονής: κατηγορίες και παραδείγματα φαινομένων αναμονής, διαδικασία αφίξεων Poisson, διαδικασία "γέννησης-θανάτου" (birth-and-death process), συστήματα αναμονής με μία ή περισσότερες θέσεις εξυπηρέτησης, περιορισμένο ή άπειρο μήκος ουράς, περιορισμένο ή άπειρο πληθυσμό. Προτεραιότητα στη σειρά εξυπηρέτησης. Δίκτυα φαινομένων αναμονής. Εφαρμογές στη βέλτιστη σχεδίαση και λειτουργία συστημάτων αναμονής. Προσομοίωση: προσομοιωτική δειγματοληψία, διαμόρφωση και εφαρμογή προσομοιωτικού προτύπου, στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων.

Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής

Εισαγωγή στον προγραμματισμό και έλεγχο παραγωγής. Σχεδίαση συνολικής παραγωγής: εναλλακτικές δυνατότητες με γραμμικές σχέσεις κόστους, εναλλακτικές δυνατότητες με μη γραμμικές σχέσεις κόστους, σχεδίαση παραγωγής αποθεμάτων και ανθρώπινου δυναμικού, σχεδίαση συνολικής παραγωγής με χρήση Η/Υ. Προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής: προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής σε συστήματα παραγωγής μεμονωμένων προϊόντων, προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής σε συστήματα παραγωγής κατά παραγγελία, προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής σε συστήματα παραγωγής

κατά παρτίδες, προγραμματισμός και έλεγχος γραμμών παραγωγής, προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής σε συστήματα συνεχούς ροής, προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής με την προσέγγιση MRP II (Manufacturing Resources Planning), προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής με την προσέγγιση JIT (Just In Time) και OPT (Optimized Production Technology). Διαμόρφωση προγραμμάτων παραγωγής με χρήση Η/Υ: διαμόρφωση προγραμμάτων συνολικής παραγωγής, διαμόρφωση μεσοπρόθεσμων προγραμμάτων παραγωγής, διαμόρφωση βραχυπρόθεσμων προγραμμάτων παραγωγής. Κοστολόγηση: δαπάνες, κέντρα κόστους, κόστος προϊόντων.

Τεχνικές και Οργάνωση Ελέγχου Ποιότητας

Παρουσίαση των συγχρόνων μεθόδων ελέγχου ποιότητας με ιδιαίτερη έμφαση στις τεχνικές του στατιστικού ελέγχου ποιότητας. Εξετάζονται αναλυτικά οι τρεις μεγάλες περιοχές του στατιστικού ελέγχου ποιότητας: έλεγχος ποιότητας αποδοχής, έλεγχος παραγωγικής διαδικασίας και βελτίωση ποιότητας στη φάση σχεδίασης με τη χρήση πειραμάτων. Η θεωρία υποστηρίζεται και επεξηγείται με τη βοήθεια ασκήσεων αλλά και συγκεκριμένων εφαρμογών της βιομηχανικής πράξης. Επιπλέον παρουσιάζονται γενικότερες έννοιες που σχετίζονται με τη διαχείριση ολικής ποιότητας, καθώς και οι βασικές αρχές σχεδιασμού, οργάνωσης και ανάπτυξης συστημάτων ποιότητας για βιομηχανικές μονάδες. 53

Συστήματα Πληροφοριών Διοίκησης

Εισαγωγή. Η σημασία των Συστημάτων Διοίκησης Πληροφοριών. Διοίκηση, πληροφορική και συστήματα. Σ.Δ.Π. και ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Σχεδίαση συστήματος τράπεζας δεδομένων και σύνδεση με Σ.Δ.Π. Σχεδίαση Σ.Δ.Π., προγραμματισμός παραγωγής και Σ.Δ.Π., εγκατάσταση Σ.Δ.Π.. Βασικές αρχές στη διαδικασία λήψης αποφάσεων με τα Σ.Δ.Π.. Επίλυση προβλημάτων και λήψη απόφασης. Επιστήμη διοίκησης και κατάρθρωσης προβλημάτων.

Επιχειρηματικό Περιβάλλον

Τρίτος Κύκλος Σπουδών

α) Κατασκευαστική Κατεύθυνση Σπουδών

Κύκλος Εξειδίκευσης: Τεχνολογία Υλικών

9ο Εξάμηνο

Χύτευση - Συγκολλήσεις

Χύτευση: Εισαγωγή (ιστορική αναδρομή, πρώτες έννοιες, γενικά χαρακτηριστικά). Στερεοποίηση (γενικές αρχές, πυρήνωση, ανάπτυξη, περιτηκτική και ευτηκτική στερεοποίηση, διαφορισμός). Στερεοποίηση των χυτών (δομή, έλεγχος της δομής, μοντέλα υπολογισμού του ρυθμού στερεοποίησης). Προσεπιχώνευμα για μέταλλα και κράματα. Σύστημα τροφοδοσίας. Σφάλματα χυτών. Έλεγχος των χυτών. Συγκολλήσεις: Εισαγωγικές έννοιες, Πηγές ενέργειας και τεχνικές συγκολλήσεων. Ηλεκτρόδιο. χαρακτηριστικά του τόξου συγκόλλησης. Μεταφορά μετάλλου. Ροή θερμότητας στη συγκόλληση (θερμοκρασιακή κατανομή, κατανομή μεγίστων, ταχύτητες ψύξης, ρυθμός στερεοποίησης, θερμικός κύκλος συγκόλλησης). Μεταλλουργία των συγκολλήσεων. Παραμένουσες τάσεις στη συγκόλληση. Ασυνέχειες στις συγκολλήσεις. Έλεγχος συγκολλήσεων. Τεχνολογία συγκολλήσεων μετάλλων και κραμάτων.

Τεχνολογία Προηγμένων Υλικών

Κράματα Ni και κράματα Υψηλών Θερμοκρασιών. Κράματα Ti. Ενδομεταλλικές ενώσεις, μικροδομή, ιδιότητες και εφαρμογές. Ειδικοί χάλυβες και προηγμένα κράματα Al. Μεταλλικοί αφροί και κυταρώδη υλικά. Νέες τεχνολογίες παραγωγής υλικών και επεξεργασίας επιφανειών. Κονιομεταλλουργία. Προηγμένα κεραμικά υλικά. Υλικά και Περιβάλλον.

Πειραματικές Μέθοδοι Μελέτης των Υλικών

Παραγωγή χυτών αντικειμένων και αξιολόγηση της δομής και των ιδιοτήτων τους. Θερμικές κατεργασίες μετασχηματισμού της δομής και ιδιότητες των μετάλλων. Πειραματική μελέτη της διάβρωσης των υλικών. Εφαρμογές επιφανειακών διεργασιών, χαρακτηρισμός και αξιολόγηση των ιδιοτήτων των επιφανειών. Μεταλλογραφία και οπτική μικροσκοπία των υλικών.

Τριβολογία

Περιγραφή τεχνικών επιφανειών και οι τριβολογικές τους ιδιότητες. Επαφή σωμάτων, πίεση Stribeck, πίεση Hertz, ελαστική παραμόρφωση, αναπτυσσόμενο πεδίο τάσεων κάτω από την επιφάνεια. Φαινόμενα κατά τη σχετική κίνηση συνεργαζομένων επιφανειών, θεωρίες ξηράς τριβής, αναπτυσσόμενο θερμοκρασιακό πεδίο. Φθορά. Τριβολογικές ιδιότητες υλικών. Υγρά λιπαντικά, γράσα, ιξώδες. Αστοχίες τριβολογικών συστημάτων. Υδροδυναμική, ελαστο-υδροδυναμική και θερμο-ελαστο-υδροδυναμική λίπανση. Εφαρμογή σε έδρανα ολισθήσεως, κυλίσεως, οδοντωτούς τροχούς. Συστήματα λίπανσης.

Μέθοδος Πεπερασμένων Στοιχείων

Γενικά περί υπολογιστικών μεθόδων (πεπερασμένες διαφορές, πεπερασμένα στοιχεία, συνοριακά πεπερασμένα στοιχεία). Εισαγωγή στη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων, συνθήκες ισορροπίας, συνθήκες συμβιβαστού και νόμος του Hooke. Χωρισμός του χώρου σε πεπερασμένα στοιχεία. Μεμονωμένα στοιχεία. Σύνδεση των στοιχείων μεταξύ τους. Σχηματισμός ολικού μητρώου ακαμψίας. Χαρακτηριστικές ιδιότητες του υλικού, μητρώο ακαμψίας, λύση του συστήματος. Δημιουργία προγράμματος Η/Υ με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων, παραδείγματα και ασκήσεις. Η μέθοδος των μετατοπίσεων. Η αρχή των δυνατών μετατοπίσεων. Η αρχή των δυνατών έργων. Συναρτήσεις 55 παρεμβολής. Τύποι πεπερασμένων στοιχείων. Εφαρμογή της μεθόδου στη μηχανική ρευστών.

10ο Εξάμηνο

Διάβρωση και Προστασία Υλικών

Εισαγωγή. Βασικές αρχές διάβρωσης. Ηλεκτροχημικές αντιδράσεις. Πόλωση. Παθητικοποίηση. Περιβαντολογικές επιδράσεις. Επίδραση του οξυγόνου. Επίδραση της ταχύτητας. Επίδραση της θερμοκρασίας. Επίδραση της συγκέντρωσης. Μεταλλουργικές επιδράσεις. Μορφές διάβρωσης. Γαλβανική. Τρηματική. Περικρυσταλλική. Erosion-Corrosion. Δυναμοδιάβρωση. Δοκιμασίες διάβρωσης. Υλικά. Θερμοδυναμική και κινητική της διάβρωσης. Οξειδωση. Προστασία κατά της διάβρωσης. Φυσικές και χημικές μέθοδοι προστασίας. Επιβραδυντές. Καθοδική προστασία

Θερμικές Κατεργασίες και Μετασχηματισμοί Φάσεων

Μετασχηματισμοί φάσεων στη στερεά κατάσταση. Ανόπτηση (πλήρης, μερική, εξομάλυνσης, ομογενοποίησης, ανακρυστάλλωσης, αποτατική). Μαρτενσιτικός μετασχηματισμός. Κρυσταλλική δομή, μορφολογία και κινητική του μαρτενσιτικού μετασχηματισμού. Εμβαπτότητα. Επίδραση των στοιχείων κραμάτωσης. Διαγράμματα TTT και CCT. Μέσα βαφής και τάσεις ρηγμάτωσης. Επαναφορά απλών και κραματωμένων χαλύβων. Θερμο-μηχανική κατεργασία χαλύβων. Martempering, austenepering, patenting. Το φαινόμενο της σκλήρυνσης με γήρανση. Θερμοδυναμική της καθίζησης. Δομικές μεταβολές κατά τη γήρανση. Ο ρόλος των στοιχείων κραμάτωσης. Εφαρμογές σε κράματα αλουμινίου. Επιφανειακές κατεργασίες: Επιμεταλλώσεις (ηλεκτρολυτικές, θερμής ένθεσης). Διαχυτική επιμετάλλωση (απόθεση σε κενό, απόθεση ατμών, μεταλλικά σπρέϊ). Δομή διαχυτική επιμετάλλωσης. Επαγωγική σκλήρυνση και σκλήρυνση με φλόγα. Χημική θερμική κατεργασία. Ενανθράκωση με φλόγα. Χημική θερμική κατεργασία. Ενανθράκωση, εναζώτωση, νιτροενθράκωση, εμφύτευση ιόντων. Γλαβανισμός, χρωμίωση, ανοδίωση, φωσφάτωση. Ανοξειδωτοί χάλυβες. Φερριτικοί, ωστενιτικοί, μαρτενσιτικοί μηχανισμοί ισχυροποίησης και μηχανικές ιδιότητες.

Τεχνολογία Κόνεων

Μέθοδοι Παραγωγής Κόνεων. Χαρακτηρισμός Κόνεων, Διαστάσεις, Κατανομή σωματιδίων. Νανοσωματίδια και εφαρμογές. Μορφοποίηση και Διεργασίες

κόνεων. Διαχωρισμός, Ανάμειξη, Ταξινόμηση, Μηχανική Κραματοποίηση, Ρευστοποίηση, Πυροσυσσωμάτωση, Ψεκάσμος. Εφαρμογές Τεχνολογίας κόνεων

Εφαρμογές Επιφανειακών Επικαλύψεων στις Μορφοποιήσεις

Μέθοδοι δημιουργίας λεπτών σκληρών κεραμικών στοιβάδων επί τεχνικών επιφανειών. Έλεγχος μηχανικών ιδιοτήτων. Εφαρμογές λεπτών σκληρών επικαλύψεων σε κοπτικά εργαλεία, εργαλεία διαμορφώσεων και στοιχεία μηχανών. Κύκλος Εξειδίκευσης: Ανάλυση και Σύνθεση Κατασκευών 9ο Εξάμηνο

Μέθοδος Πεπερασμένων Στοιχείων

Γενικά περί υπολογιστικών μεθόδων (πεπερασμένες διαφορές, πεπερασμένα στοιχεία, συνοριακά πεπερασμένα στοιχεία). Εισαγωγή στη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων, συνθήκες ισορροπίας, συνθήκες συμβιβαστού και νόμος του Hooke. Χωρισμός του χώρου σε πεπερασμένα στοιχεία. Μεμονωμένα στοιχεία. Σύνδεση των στοιχείων μεταξύ τους. Σχηματισμός ολικού μητρώου ακαμψίας. Χαρακτηριστικές ιδιότητες του υλικού, μητρώο ακαμψίας, λύση του συστήματος. Δημιουργία προγράμματος H/Y με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων, παραδείγματα και ασκήσεις. Η μέθοδος των μετατοπίσεων. Η αρχή των δυνατών μετατοπίσεων. Η αρχή των δυνατών έργων. Συναρτήσεις παρεμβολής. Τύποι πεπερασμένων στοιχείων. Εφαρμογή της μεθόδου στη μηχανική ρευστών.

Αρχές Συστημάτων Σχεδίασης CAD

Συστήματα συντεταγμένων, ομογενείς συντεταγμένες, Μετασχηματισμοί στο διδιάστατο και τρισδιάστατο χώρο (μετάθεση, κλίμακα, στροφή) παράσταση καμπυλών στον τρισδιάστατο χώρο (συναρτήσεις Bezier, συναρτήσεις Spline, συναρτήσεις B-Spline), γραφική παράσταση επιφανειών στον τρισδιάστατο χώρο (επιφάνειες Bezier, επιφάνειες Coon, επιφάνειες B-Spline, επιφάνειες NURBS).

Αριθμητικές Μέθοδοι σε Ταλαντώσεις Μηχανολογικών Συστημάτων

Επίλυση γραμμικών και μη γραμμικών συστημάτων αλγεβρικών εξισώσεων μεγάλης τάξης (προσδιορισμός στατικής απόκρισης ή μόνιμης κατάστασης ταλάντωσης κατασκευών, καθορισμός κινηματικών μεγεθών μηχανισμών). Υπολογισμός ιδιοσυχνοτήτων και ιδιομορφών σύνθετων μηχανικών κατασκευών. Ολοκλήρωση εξισώσεων κίνησης (συστήματα διαφορικών ή διαφορικών- αλγεβρικών εξισώσεων). Άμεσος προσδιορισμός αποκρίσεων μόνιμης κατάστασης (μέθοδος πεπερασμένων διαφορών, μέθοδος βολής, μέθοδος συντοπισμού). Κατάστρωση των εξισώσεων κίνησης πολύπλοκων μηχανικών διατάξεων με σύνθεση των επιμέρους συνιστωσών τους. Εφαρμογές: εξισορρόπηση μαζών, σταθεροποίηση ροής ισχύος και δυναμική απόκριση μηχανισμών, προσδιορισμός της δυναμικής συμπεριφοράς σύνθετων μηχανολογικών συστημάτων με χρήση κατάλληλου λογισμικού.

Χύτευση – Συγκολλήσεις

Χύτευση: Εισαγωγή (ιστορική αναδρομή, πρώτες έννοιες, γενικά χαρακτηριστικά). Στερεοποίηση (γενικές αρχές, πυρήνωση, ανάπτυξη, περιτηκτική και ευτηκτική στερεοποίηση, διαφορισμός). Στερεοποίηση των χυτών (δομή, έλεγχος της δομής, μοντέλα υπολογισμού του ρυθμού στερεοποίησης). Προσεπιχώνευμα για μέταλλα και κράματα. Σύστημα τροφοδοσίας. Σφάλματα χυτών. Έλεγχος των χυτών. Συγκολλήσεις: Εισαγωγικές έννοιες, Πηγές ενέργειας και τεχνικές συγκολλήσεων. Ηλεκτρόδιο. χαρακτηριστικά του τόξου συγκόλλησης. Μεταφορά μετάλλου. Ροή θερμότητας στη συγκόλληση (θερμοκρασιακή κατανομή, κατανομή μεγίστων, ταχύτητες ψύξης, ρυθμός στερεοποίησης, θερμικός κύκλος συγκόλλησης). Μεταλλουργία των συγκολλήσεων. Παραμένουσες τάσεις στη συγκόλληση. Ασυνέχειες στις συγκολλήσεις. Έλεγχος συγκολλήσεων. Τεχνολογία συγκολλήσεων μετάλλων και κραμάτων.

Τριβολογία

Περιγραφή τεχνικών επιφανειών και οι τριβολογικές τους ιδιότητες. Επαφή σωμάτων, πίεση Stribeck, πίεση Hertz, ελαστική παραμόρφωση, αναπτυσσόμενο πεδίο τάσεων κάτω από την επιφάνεια. Φαινόμενα κατά τη σχετική κίνηση συνεργαζομένων επιφανειών, θεωρίες ξηράς τριβής, αναπτυσσόμενο θερμοκρασιακό πεδίο. Φθορά. Τριβολογικές ιδιότητες υλικών. Υγρά λιπαντικά, γράσα, ιξώδες. Αστοχίες τριβολογικών συστημάτων. Υδροδυναμική, ελαστο-

υδροδυναμική και θερμο-ελαστο- υδροδυναμική λίπανση. Εφαρμογή σε έδρανα ολισθήσεως, κυλίσεως, οδοντωτούς τροχούς. Συστήματα λίπανσης.

10ο Εξάμηνο

Σύνδεση Συστημάτων CAD/CAE

Ορισμός 3D επιφανειών με τη βοήθεια συστημάτων CAD. Βάσεις δεδομένων συστημάτων CAD και τυποποιημένα αρχεία. Αυτόματη παραλαβή γεωμετρικών και τεχνολογικών δεδομένων από συστήματα CAD. Έλεγχος και δημιουργία τοπολογίας γεωμετρικών δεδομένων. Δημιουργία τρισδιάστατου πλέγματος και έλεγχος ποιότητας πεπερασμένων στοιχείων. Ορισμός οριακών συνθηκών και φορτίων. Περιγραφή συστημάτων πεπερασμένων στοιχείων για ανάλυση τάσεων και παραμορφώσεων, crash ανάλυση, και επίλυση προβλημάτων ακουστικής. Εφαρμογές συστημάτων πεπερασμένων στοιχείων για ανάλυση τάσεων και παραμορφώσεων κυρίως σε αμαξώματα αυτοκινήτων. Συστήματα Post-processing, ανάλυση αποτελεσμάτων και βελτιστοποίηση κατασκευών.

Ανυψωτικές και Μεταφορικές Μηχανές

Ειδικά στοιχεία για ανυψωτικά και μεταφορικά μηχανήματα. Μηχανήματα ασυνεχούς και συνεχούς μεταφοράς. Βασικές αρχές μελέτης των μηχανημάτων. Μηχανήματα ασυνεχούς μεταφοράς – Σύστημα ανύψωσης (στοιχεία πρόσδεσης και ανάρτησης, ηλεκτροκινητήρες ανυψωτικών και μεταφορικών μηχανημάτων) – Σύστημα πέδησης – Σύστημα πορείας (τροχοί κυλίσεως, σιδηροτροχιές, πέδες) – Σιδηροκατασκευή (υπολογισμός κατά DIN 15018, υπολογισμός δικτυωμάτων, υπολογισμός στην περιοχή κοπώσεως). Μηχανήματα συνεχούς μεταφοράς – Σύστημα κινήσεως (αντιστάσεις κινήσεως, ηλεκτροκινητήρες, σύνδεσμοι) – Σιδηροκατασκευή έδρασης. Ταινιομεταφορείς, Αλυσομεταφορείς. Ειδικά κεφάλαια: Ανελκυστήρες – Μηχανικοί ανελκυστήρες – Υδραυλικοί ανελκυστήρες.

Ελαφρές Κατασκευές

Εισαγωγή στις μεθόδους ελαφρών κατασκευών. Υλικά ελαφρών κατασκευών και κριτήρια επιλογής υλικών. Προχωρημένη θεωρία λεπτότοιχων διατομών. Λυγισμός δοκών και επιφανειακών φορέων. Βελτιστοποίηση κατασκευών (ελαχιστοποίηση βάρους κατασκευών)

Μηχανολογικός Σχεδιασμός

Εισαγωγή: Οριοθέτηση και στόχος του Μηχανολογικού Σχεδιασμού. Στάδια ζωής ενός προϊόντος μιας κατασκευής. Γενικά μοντέλα λειτουργίας – εργασίας. Συστηματική έρευνα αγοράς. Συστηματικός μηχανολογικός σχεδιασμός: Μελέτη αρχής λειτουργίας: Αποσαφήνιση τεχνικού προβλήματος: Παθητική και ενεργητική συλλογή πληροφοριών, συστηματοποίηση δεδομένων και ζητούμενων, τεχνικές προδιαγραφές, οριοθέτηση προβλήματος. Σύλληψη αρχής λειτουργίας: αναζήτηση υποσυνόλων, ανάλυση λειτουργιών, καθορισμός αρχών λειτουργίας, συνδυασμός, επεξεργασία και επιλογή συμβιβαστών λύσεων. Αξιολόγηση: διατύπωση οικονομοτεχνικών κριτηρίων με βαθμολογική κλίμακα, βαθμολόγηση όλων των συμβιβαστών λύσεων, επιλογή της βέλτιστης λύσης αρχής λειτουργίας. Σχεδιομελέτη τελικής λύσης: Αποσαφήνιση τεχνικών προδιαγραφών και σκαριφήματος λειτουργίας. Βελτιστοποίηση “ροών”. Κρίσιμες “ροές”. Σχεδίαση οριακών διαστάσεων. Αξιολόγηση – επιλογή τελικής λύσης.

Μέθοδος Οριακών Πεπερασμένων Στοιχείων

Βασικές εξισώσεις της θεωρίας ελαστικότητας. Το πρόβλημα στρέψης του St. Venant. Λύση του προβλήματος σαν πρόβλημα Neumann και σαν πρόβλημα Dirichlet. Γενικά περί ολοκληρωτικών εξισώσεων. Ιδιομορφίες της θεωρίας ελαστικότητας. Η ολοκληρωτική εξίσωση του προβλήματος Neumann και του προβλήματος Dirichlet. Αριθμητική λύση της ολοκληρωτικής εξισώσεως. Προσέγγιση της περιμέτρου. Προσέγγιση των ιδιομορφιών. Υπολογισμός των διατμητικών τάσεων και της ροπής αδράνειας σε στρέψη. Παραδείγματα – ασκήσεις και σύγκριση αποτελεσμάτων. Εφαρμογές της μεθόδου σε άλλους τομείς (θερμοκρασιακά πεδία, υπολογισμοί τάσεων από θερμικές καταπονήσεις, δισκοί, πλάκες, αεροτομές).

Τεχνική Οχημάτων

Δυναμική κινήσεως τετράτροχων οχημάτων. Πρόσφυση. Όρια προσφύσεως. Διατήρηση πορείας. Ολίσθηση περιστροφής, πλαγιοδρόμηση, κατανομή τάσεων στην επιφάνεια επαφής επισώτρου-οδοστρώματος (πέλμα). Ελαστικός τροχός και ιδιότητες. Δυνάμεις αέρος. Πλευρική ροή αέρος. Άνωση. Αντίσταση αέρος. Κυκλική πορεία οχήματος. Ταλαντώσεις του οχήματος. Η συνάρτηση του οδοστρώματος. Επίδραση των ταλαντώσεων στην ασφάλεια κινήσεως. Επίδραση των κατασκευαστικών στοιχείων του οχήματος στην άνεση και ασφάλεια πορείας. Συμπεριφορά στην ευθύγραμμη κίνηση. Ευστάθεια. Εγγραφή σε καμπύλη τροχιά. Διατήρηση πορείας, πλευρική μετάθεση, διορθώσεις οδηγήσεως. Ευστάθεια δίτροχου οχήματος. Πέδηση τετράτροχων οχημάτων.

Πειραματικές Μέθοδοι στη Δυναμική Μηχανών

Εισαγωγή στις στοχαστικές ταλαντώσεις. Διακριτός και ταχύς μετασχηματισμός Fourier. Δειγματοληψία και επεξεργασία δυναμικών σημάτων. Πειραματική ανάλυση ιδιομορφών: μετροτεχνικός προσδιορισμός μεταβατικών συναρτήσεων, ιδιοσυχνοτήτων, συντελεστών απόσβεσης και ιδιομορφών. Βελτίωση αναλυτικών μοντέλων μέσω μετρήσεων. Αναγνώριση και διάγνωση βλαβών. Βέλτιστη επιλογή τεχνικών παραμέτρων. Ακουστική μηχανών και βιομηχανικός θόρυβος. Μηχatronική. Πειραματικές εφαρμογές: μελέτη ελεύθερης ταλάντωσης και δυναμικής απόκρισης σε κρουστική, αρμονική, περιοδική και στοχαστική διέγερση ταλαντωτικών διατάξεων με έναν και πολλούς βαθμούς ελευθερίας.

Κύκλος Εξειδίκευσης: Τεχνική Μορφοποιήσεων

9ο Εξάμηνο

Μετροτεχνία Ποιοτικού Ελέγχου

Βασικές έννοιες Ποιοτικού Ελέγχου ISO 9000. Μετρήσεις γεωμετρικών μεγεθών (ευθυγραμμότητα- επιπεδότητα-καθετότητα-γωνιών). Μετρήσεις κυκλικότητας και τεμαχίων τυχαίας γεωμετρίας. Τρισδιάστατα μηχανήματα ψηφιακά καθοδηγούμενα, για την μέτρηση και έλεγχο τεμαχίων συνθέτων γεωμετρικών μορφών. Μετρήσεις τυπικών τεμαχίων (κοχλιώσεις-οδοντωτοί τροχοί). Μετρήσεις ακριβείας εργαλειομηχανών ISO 230.

Μηχανουργικές Μορφοποιήσεις με Ψηφιακή Καθοδήγηση

Τυπικά δομικά στοιχεία NC εργαλειομηχανών. Μέθοδοι παρεμβολής συντεταγμένων για την ψηφιακή καθοδήγηση εργαλειομηχανών (γραμμική παρεμβολή, κυκλική παρεμβολή, επιφανειακή παρεμβολή). Προσαρμοζόμενη καθοδήγηση ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών. Συστήματα παραγωγής με ψηφιακά καθοδηγούμενες εργαλειομηχανές. Τυποποιημένες δοκιμές ελέγχου παραλλαγής εργαλειομηχανών με ψηφιακή καθοδήγηση. Διαδικασίες κατά την εκπόνηση σχεδίων εργασίας για τη διεξαγωγή μηχανουργικών κατεργασιών (συμβατικές μεθοδολογίες και με την υποστήριξη H/Y). Προγραμματισμός ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών σε ανώτερη γλώσσα προγραμματισμού APT. Προγραμματισμός ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών με συστήματα CAD/CAM. Δομή αρχείου CLDATA. Τελικοί επεξεργαστές. Δημιουργία τελικών επεξεργαστών. Έλεγχος ακρίβειας εργαλειομηχανών με τη βοήθεια ακτίνων Laser. Διεξαγωγή πέντε εργαστηριακών ασκήσεων.

Χύτευση – Συγκολλήσεις

Χύτευση: Εισαγωγή (ιστορική αναδρομή, πρώτες έννοιες, γενικά χαρακτηριστικά). Στερεοποίηση (γενικές αρχές, πυρήνωση, ανάπτυξη, περιτηκτική και ευτηκτική στερεοποίηση, διαφορισμός). Στερεοποίηση των χυτών (δομή, έλεγχος της δομής, μοντέλα υπολογισμού του ρυθμού στερεοποίησης). Προσεπιχώνευμα για μέταλλα και κράματα. Σύστημα τροφοδοσίας. Σφάλματα χυτών. Έλεγχος των χυτών. Συγκολλήσεις: Εισαγωγικές έννοιες, Πηγές ενέργειας και τεχνικές συγκολλήσεων. Ηλεκτρόδιο. χαρακτηριστικά του τόξου συγκόλλησης. Μεταφορά μετάλλου. Ροή θερμότητας στη συγκόλληση (Θερμοκρασιακή κατανομή, κατανομή μεγίστων, ταχύτητες ψύξης, ρυθμός στερεοποίησης, θερμικός κύκλος συγκόλλησης). Μεταλλουργία των συγκολλήσεων. Παραμένουσες τάσεις στη συγκόλληση. Ασυνέχειες στις συγκολλήσεις. Έλεγχος συγκολλήσεων. Τεχνολογία συγκολλήσεων μετάλλων και κραμάτων.

Τριβολογία

Περιγραφή τεχνικών επιφανειών και οι τριβολογικές τους ιδιότητες. Επαφή σωμάτων, πίεση Stribeck, πίεση Hertz, ελαστική παραμόρφωση, αναπτυσσόμενο πεδίο τάσεων κάτω από την επιφάνεια. Φαινόμενα κατά την σχετική κίνηση συνεργαζόμενων επιφανειών, θεωρίες ξηράς τριβής, αναπτυσσόμενο θερμοκρασιακό πεδίο. Φθορά. Τριβολογικές ιδιότητες υλικών. Υγρά λιπαντικά, γράσα, ιξώδες. Αστοχίες τριβολογικών συστημάτων. Υδροδυναμική, ελαστο-υδροδυναμική και θερμο-ελαστο-υδροδυναμική λίπανση. Εφαρμογή σε έδρανα ολισθήσεως, κυλίσεως, οδοντωτούς τροχούς. Συστήματα λίπανσης.

Ειδικά Κεφάλαια Μορφοποιήσεων

Μαθηματική περιγραφή μηχανισμών αποχώρησης-αλλαγής μορφής υλικού κατά τις κατεργασίες με αφαίρεση και πλαστική παραμόρφωση του με τη βοήθεια μεθόδων πεπερασμένων στοιχείων (FEM). Προσομοίωση τυπικών κατεργασιών απότμησης μεγάλης ακρίβειας, προσομοίωση βαθείας κοίλανσης, κάμψης κ.λπ., καθώς και δημιουργία αποβλήτου κατά την κοπή. Κατανομή τάσεων και βαθμού ενδοτράχυνσης υλικού κατά την μορφοποίηση με αφαίρεση και παραμόρφωση.

Χωρικοί Μηχανισμοί – Βιομηχανικά Ρομπότ

Δομική ανάλυση χωρικών μηχανισμών. Ειδικοί μηχανισμοί. Βαθμοί ελευθερίας. Κινηματική ανάλυση χωρικών μηχανισμών. Ομογενή μητρώα μετασχηματισμού. Μέθοδος Denavit- Hartenberg. Αναλυτικές και αριθμητικές μέθοδοι κινηματικής ανάλυσης χωρικών μηχανισμών με κλειστές αλυσίδες. Επίλυση ευθέως και αντιστρόφου προβλήματος της κινηματικής χωρικών μηχανισμών με ανοιχτές αλυσίδες και με αρθρώσεις περιστροφής/ολισθήσεως. Προσδιορισμός Ιακωβιανού μητρώου. Μηχανισμός άρθρωσης Hooke. Δυναμική ανάλυση χωρικών μηχανισμών. Προσδιορισμός κινητήριων δυνάμεων/ροπών σε μηχανισμούς με ανοιχτές ή κλειστές αλυσίδες. Εξισώσεις d' Alembert. Κατάστρωση εξισώσεων δυναμικής με τη μέθοδο Lagrange. Εισαγωγή στα βιομηχανικά ρομπότ. Δομή βιομηχανικών ρομπότ. Γεωμετρία βραχιόνων. Χώρος εργασίας βιομηχανικών ρομπότ. Γωνίες προσανατολισμού Euler και RPY. Μηχανισμοί αρπαγής. Συστήματα ενεργοποιήσεως. Γλώσσες προγραμματισμού βιομηχανικών ρομπότ.

Διαγνωστικός Έλεγχος Εργαλειομηχανών

Μετρήσεις, όργανα και αξιολόγηση μετρήσεων. Περιγραφή δυναμικής συμπεριφοράς εργαλειομηχανών μέσω του προσδιορισμού συναρτήσεων μεταδόσεως. Αποφυγή μετάδοσης ταλαντώσεων στη θέση κατεργασίας μέσω προσθήκης μάζας καθησυχάσεως. Ζυγοσταθμίσεις περιστρεφόμενων μηχανικών εξαρτημάτων. Διεγέρτες, είδη διεγερτών. Κανονισμοί δυναμικών καταπονήσεων του ανθρωπίνου σώματος.

10ο Εξάμηνο

Εργαλειομηχανές

Δομή εργαλειομηχανών. Στατικοί, δυναμικοί και θερμοικοί υπολογισμοί εργαλειομηχανών. Αρχές ρύθμισης ταχυτήτων των κινήσεων στις εργαλειομηχανές. Έδραση εργαλειομηχανών για την αποφυγή μετάδοσης ταλαντωτικών σημάτων από και προς το περιβάλλον. Μηχανικά στοιχεία εργαλειομηχανών. Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές διατάξεις εργαλειομηχανών. Έλεγχος ακριβείας.

Μηχανουργικές και Θερμικές Κατεργασίες Μορφοποίησης Οδοντώσεων

Κατεργασίες κοπής οδοντώσεων, μαθηματική περιγραφή τους, προσδιορισμός διεισδύσεων εργαλείου κατεργαζόμενου τεμαχίου, ενεργούς κοπτικής γεωμετρίας, φθοράς κοπτικών εργαλείων. Κατεργασίες φραιζαρίσματος με κύλιση, πλάνισης με κύλιση, αποφλοίωσης με κύλιση. Μηχανουργικές κατεργασίες αποπεράτωσης οδοντώσεων: απόξεση, λείανση μορφής, λείανση με κύλιση και διαφορετικές γεωμετρίες εργαλείων. Αέρια ενανθράκωση οδοντώσεων, μαθηματική περιγραφή, χαρακτηριστικά ενανθρακωμένης επιφάνειας. Μετροτεχνικός έλεγχος οδοντώσεων, σφάλματα εξελιγμένης, βασικού κύκλου, κλίσεως, κύλισης, διαίρεσης, κ.λπ.

Εφαρμογές Επιφανειακών Επικαλύψεων στις Μορφοποιήσεις

Μέθοδοι δημιουργίας λεπτών σκληρών κεραμικών στοιβάδων επί τεχνικών επιφανειών. Έλεγχος μηχανικών ιδιοτήτων. Εφαρμογές λεπτών σκληρών επικαλύψεων σε κοπτικά εργαλεία, εργαλεία διαμορφώσεων και στοιχεία μηχανών.

Ειδικά Κεφάλαια Ευέλικτων Συστημάτων Μηχανουργικών Μορφοποιήσεων Υποστηριζόμενα από Η/Υ (CIM)

Σχεδιασμός βοηθητικών διατάξεων (ιδιοσυσκευές συγκρατήσεως τεμαχίων, εργαλείων, χειρισμού τεμαχίων, μεταφορικών διατάξεων, κ.λπ.). Επεξεργασία τυποποιημένων αρχείων (IGES, STEP, DXF, κ.λπ.), συστημάτων CAD/CAM για τη διεξαγωγή προγραμματισμού φάσεων κατεργασίας. Βέλτιστη επιλογή εργαλείων και ιδιοσυσκευών. Προγραμματισμός χειρισμών συναρμολόγησης με τη βοήθεια γεωμετρικών πληροφοριών περιεχομένων σε τυποποιημένα αρχεία. Διασύνδεση επιμέρους μηχανουργικών κατεργασιών σε ολοκληρωμένα ευέλικτα συστήματα.

β) Ενεργειακή Κατεύθυνση Σπουδών

Κύκλος Εξειδίκευσης: Παραγωγή και Χρήση Ενέργειας

9ο Εξάμηνο

Στροβιλομηχανές II

Βασικές αρχές θερμορευστομηχανικής. Μέθοδοι μελέτης ροής γύρω από την πτερύγωση. Ευθυγραμμισμένη, ακτινική, κωνική πτερύγωση. Πτερυγώσεις για συμπιεστή ροή. Τρισδιάστατη ροή σε στροβιλομηχανές. Θεωρία ακτινικής ισορροπίας. Θεωρία ενεργοποιητικού δίσκου. Μέθοδοι επίλυσης του ρευστοδυναμικού πεδίου. Δευτερογενής ροή. Θόρυβος πτερυγίων. Εφαρμοσμένα κατασκευαστικά θέματα: παραδείγματα υπολογισμού αντλιών, φουσητήρων, αντλιοστασίων. Λειτουργικά προβλήματα αντλιών, υδροστροβίλων.

Θέρμανση

Αναλυτική παρουσίαση συστημάτων θέρμανσης, τοπική και κεντρική θέρμανση, τηλεθέρμανση, αντλίες θερμότητας. Σχεδιασμός συστημάτων. Διανομή θερμού νερού και διαστασιολόγηση δικτύων νερού. Υπολογισμός και διαστασιολόγηση συσκευών σε συστήματα θέρμανσης. Έλεγχος και ρύθμιση εγκαταστάσεων. Μέθοδοι υπολογισμού της κατανάλωσης ενέργειας σε συστήματα θέρμανσης.

Ειδικά Κεφάλαια Θέρμανσης και Ψύξης

Κάλυψη σειράς ειδικών θερμικών θεμάτων, όπως βιομηχανικός ατμός χρήσης, συμπαραγωγή, τηλεθέρμανση, αέρια καύσιμα, συνδυασμένοι κύκλοι, ζεστό νερό χρήσης, ενεργειακή αξιοποίηση αποβλήτων. Ολοκληρωμένη κάλυψη της ψύξης με θέματα όπως ψυκτικά μίγματα, κυκλικές λειτουργίες, ψυκτικές μονάδες συμπιεστή, ψυκτικές μονάδες απορρόφησης και ακροφυσίου ατμού, ψυκτικές μονάδες κύκλου αερίου και ανοικτού κύκλου, σωληνώσεις, μηχανές, συσκευές, ψυκτικοί χώροι, ψυκτική ισχύς, εφαρμογές της ψύξης. Σφαιρική παρουσίαση της πτυχής 'εξοικονόμηση ενέργειας' σε επιμέρους πεδία εφαρμογής όπως ηλεκτρισμός, δίκτυα ατμού, καύση, λέβητες και κλίβανοι, βιομηχανική ψύξη, συστήματα ανάκτησης απόβλητης θερμότητας, τεχνικές και όργανα ενεργειακών μετρήσεων στη βιομηχανία, βιομηχανική ψύξη.

Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II

Υπολογισμός κύκλου λειτουργίας MEK με μοντέλα πλήρωσης – εκκένωσης. Μοντέλα καύσης διπλής ζώνης και προϋπολογισμός σχηματισμού NOx. Υπολογισμοί αεροδυναμικής στους αγωγούς εισαγωγής. Υπερπλήρωση και ενδιάμεση ψύξη. Υπολογισμός συστήματος ψύξης και λίπανσης. Προσομοιώσεις μεταβατικής λειτουργίας κινητήρων Otto και Diesel. Υπολογιστική προσομοίωση καταλυτικών μετατροπών και παγίδων αιθάλης. Εφαρμογές προσομοιώσεων με χρήση λογισμικού και επαλήθευση των υπολογισμών με αντίστοιχες εργαστηριακές μετρήσεις.

Πειραματικές Μέθοδοι σε Ενεργειακά Συστήματα

Εργαστηριακές ασκήσεις με θέματα: (α) Ενεργειακό ισοζύγιο λέβητα κεντρικής θέρμανσης, (β) Πειραματικός έλεγχος λειτουργίας εναλλάκτη θερμότητας, (γ) Πειραματικός έλεγχος λειτουργίας ηλιακού συλλέκτη, (δ) Ενεργειακό ισοζύγιο κινητήρα diesel, (ε) Προσδιορισμός ανώτερης θερμογόνου δύναμης υγρού καυσίμου, (στ) Προσδιορισμός αριθμού οκτανίου ή αριθμού κετανίου υγρών καυσίμων, (ζ) Λήψη και ανάλυση δυναμοδεικτικού διαγράμματος κινητήρα diesel, (η) Προσδιορισμός εκπομπής ρύπων επιβατικού οχήματος ή βαρέως κινητήρα.

Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος I

Είδη αερίων ρύπων, προέλευση, πορεία και συνέπειες ρύπανσης. Μέθοδοι και όργανα ανάλυσης αέριας ρύπανσης. Εκπομπές αερίων ρύπων από κινητές πηγές, τεχνολογία καθαρισμού καυσαερίων (καταλυτικοί μετατροπείς, «παγίδες αιθάλης»). Εκπομπές αερίων ρύπων από σταθερές πηγές, τεχνολογία καθαρισμού αερίων αποβλήτων (ηλεκτροστατικά φίλτρα, συστήματα DeSOx και DeNOx, προσρόφηση, απορρόφηση). Μηχανική των σωματιδίων, διεργασίες διαχωρισμού.

Διαχείριση Απορριμμάτων

Προστασία περιβάλλοντος, οικονομία και περιβάλλον, απαιτήσεις από ένα φιλικό προς το περιβάλλον σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων. Προέλευση απορριμμάτων, ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά τους, δυνατότητες αποφυγής δημιουργίας. Μεταφορά απορριμμάτων, αποκομιδή και κόστος αυτής, μεταφόρτωση. Ανακύκλωση, μέθοδοι διαλογής, συστήματα διαχωρισμού και μεταφοράς, παραδείγματα διεργασιών ανακύκλωσης. Μηχανική/βιολογική επεξεργασία, λιπασματοποίηση. Υγειονομική ταφή, προδιαγραφές για το σχεδιασμό και τη λειτουργία μιας χωματερής. Θερμική επεξεργασία: Μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων, εστία καύσης, ενεργειακή αξιοποίηση, καθαρισμός απαερίου, αντιμετώπιση τέφρας και λοιπών υπολειμμάτων, λειτουργία σταθμού καύσης απορριμμάτων και βοηθητικών εγκαταστάσεων, σχεδιασμός και κόστος σταθμού καύσης απορριμμάτων. Διαχείριση τοξικών αποβλήτων. Πολυκριτηριακή ανάλυση ως εργαλείο στη διαχείριση απορριμμάτων.

10ο Εξάμηνο

Καύση

Επανάληψη βασικών γνώσεων: κινητική θεωρία των αερίων, φαινόμενα μεταφοράς, στοιχεία χημικής θερμοδυναμικής. Γενικές έννοιες χημικής κινητικής: τάξη της αντίδρασης, αλυσιδωτές αντιδράσεις, μόνιμη κατάσταση και μερική ισορροπία. Εκρηκτικά όρια και οξειδωτικά χαρακτηριστικά καυσίμων (υδρογόνο, μονοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, παραφίνες, αρωματικοί υδρογονάνθρακες). Φλόγες προανάμιξης: μονοδιάστατη ροή, δομή στρωτής φλόγας, ταχύτητα μετάδοσης φλόγας (Mallard και LeChatelier), μέθοδοι μέτρησης, όρια αναφλεξιμότητας, απόσταση quenching, φαινόμενα flashback και blowoff, όρια ευστάθειας. Τυρβώδεις ροές με φλόγες, τυρβώδης ταχύτητα καύσης, σταθεροποίηση φλόγας σε ροές υψηλών ταχυτήτων. Υπερηχητικά κύματα καύσης, υδροδυναμική θεωρία και θεωρητικά και πειραματικά δεδομένα. Φλόγες διάχυσης: φαινομενολογία, ισοζύγια μονοδιάστατης φλόγας, τυρβώδεις δέσμες καυσίμου, καύση σταγόνας. Έναυση: αλυσιδωτή, θερμική εξαναγκασμένη.

Τεχνική Φυσικών Διεργασιών II

Ατμοπαραγωγικές εγκαταστάσεις: καύσιμα και προετοιμασία τους (άλεσμα, ξήρανση, κλπ), καυστήρες (στερεών, υγρών και αερίων καυσίμων), θερμοδυναμική ανάλυση κύκλων παραγωγής μηχανικού έργου, εναλλάκτες θερμότητας ακτινοβολίας – διαστασιολόγηση, κατασκευαστική διαμόρφωση λεβήτων και διαστασιολόγηση. Εξατμιστήρες: είδη εξατμιστήρων και κατηγοριοποίηση, θερμοδυναμικές ιδιότητες μιγμάτων, ισοζύγια μάζας και ενέργειας, μετάδοση θερμότητας σε εξατμιστήρες και διαστασιολόγηση.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Το ενεργειακό πρόβλημα και οι ΑΠΕ. Ιστορία χρήσης των ΑΠΕ. Βασικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μέθοδοι και τεχνολογίες ενεργειακής εκμετάλλευσης των ΑΠΕ. Διαστασιολόγηση συστημάτων ΑΠΕ. Εκτίμηση ενεργειακού δυναμικού ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:

Φωτοθερμικά ηλιακά συστήματα. Φωτοηλεκτρικά ηλιακά συστήματα. Παθητικά ηλιακά συστήματα. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: Τύποι ανεμοκινητήρων. Ανεμογεννήτριες. ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ: Υψηλής, μέσης και χαμηλής ενθαλπίας. ΒΙΟΜΑΖΑ: Δασική βιομάζα, παραπροϊόντα παραγωγής και επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων, κτηνοτροφικά απόβλητα. ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ: Χαρακτηριστικά. Φυσικές και χημικές ιδιότητες, μέθοδοι διαχείρισης και τεχνολογίες ενεργειακής εκμετάλλευσης. ΥΔΡΟΪΣΧΥΣ. Υδροκινητήρες. Υδροηλεκτρικοί σταθμοί. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ: Παλίρροιες. Κύματα. Θερμοκρασιακή διαφορά. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οικονομική Ανάλυση Ενεργειακών Συστημάτων

Σχεδιασμός, χρηματοδότηση και υλοποίηση επενδύσεων ενεργειακών συστημάτων. Προσδιορισμός στοιχείων αρχικού κόστους επένδυσης, λειτουργικών δαπανών και κόστους απόρριψης. Μέθοδοι επιλογής βέλτιστου ενεργειακού πόρου και αντίστοιχου συστήματος. Διαστασιολόγηση και βέλτιστη εκμετάλλευση ενεργειακών συστημάτων. Μέθοδοι αξιολόγησης σκοπιμότητας ενεργειακών επενδύσεων. Ανάλυση κύκλου ζωής ενεργειακών συστημάτων. Καμπύλες κόστους – ζήτησης. Διαχείριση ενεργειακής ζήτησης. Πολιτική κινήτρων και ποινών για την εφαρμογή ενεργειακής πολιτικής. Μακροοικονομία και τιμολογιακή πολιτική της ενέργειας. Η απελευθερωμένη αγορά ηλεκτρισμού, φυσικού αερίου και πετρελαίου στην Ενωμένη Ευρώπη.

Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων

Ανάλυση των βασικών αρχών και των υπολογιστικών εργαλείων με στόχο το σχεδιασμό κτιρίων χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση, κλιματισμό και φωτισμό. Προσαρμογή του κτιρίου στο δομημένο και φυσικό περιβάλλον. Θερμική προστασία κελύφους και αξιοποίηση της θερμοχωρητικότητας του κελύφους, σε σχέση με τα συστήματα θέρμανσης. Διαστασιολόγηση ανοιγμάτων, ηλιακά κέρδη και ανεπιθύμητα φορτία. Φυσικός και τεχνητός φωτισμός. Βελτιστοποίηση του αερισμού, φυσικός δροσισμός και ηλιοπροστασία ως μέσα μείωσης των ψυκτικών απαιτήσεων. Εναλλακτικές δυνατότητες θέρμανσης και ψύξης, με ενσωμάτωση συστημάτων ΑΠΕ στο κτιριακό κέλυφος. Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία για νεόδμητα και υφιστάμενα κτίρια.

Κλιματισμός

Αναλυτική παρουσίαση συστημάτων κλιματισμού - επιλογή. Ψυχομετρία. Διανομή αέρα και διαστασιολόγηση δικτύων και στομιών αέρα. Διανομή ψυχρού νερού και διαστασιολόγηση δικτύων νερού. Υπολογισμός και διαστασιολόγηση συσκευών κλιματισμού. Συσκευές ανάκτησης θερμότητας. Έλεγχος και ρύθμιση εγκαταστάσεων κλιματισμού. Έλεγχος του θορύβου στις εγκαταστάσεις κλιματισμού. Εξοικονόμηση ενέργειας. Μέθοδοι υπολογισμού της κατανάλωσης ενέργειας σε συστήματα κλιματισμού.

Κύκλος Εξειδίκευσης: Περιβάλλον και Τεχνολογία Αντιρρύπανσης

9ο Εξάμηνο

Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος I

Είδη αερίων ρύπων, προέλευση, πορεία και συνέπειες ρύπανσης. Μέθοδοι και όργανα ανάλυσης αέριας ρύπανσης. Εκπομπές αερίων ρύπων από κινητές πηγές, τεχνολογία καθαρισμού καυσαερίων (καταλυτικοί μετατροπείς, «παγίδες αιθάλης»). Εκπομπές αερίων ρύπων από σταθερές πηγές, τεχνολογία καθαρισμού αερίων αποβλήτων (ηλεκτροστατικά φίλτρα, συστήματα DeSOx και DeNOx, προσρόφηση, απορρόφηση). Μηχανική των σωματιδίων, διεργασίες διαχωρισμού.

(320) Διαχείριση Απορριμμάτων (Υ) Προστασία περιβάλλοντος, οικονομία και περιβάλλον, απαιτήσεις από ένα φιλικό προς το περιβάλλον σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων. Προέλευση απορριμμάτων, ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά τους, δυνατότητες αποφυγής δημιουργίας. Μεταφορά απορριμμάτων, αποκομιδή και κόστος αυτής, μεταφόρτωση. Ανακύκλωση, μέθοδοι διαλογής, συστήματα διαχωρισμού και μεταφοράς, παραδείγματα διεργασιών ανακύκλωσης. Μηχανική/βιολογική επεξεργασία, λιπασματοποίηση. Υγειονομική ταφή, προδιαγραφές για το σχεδιασμό και τη λειτουργία μιας χωματερής. Θερμική επεξεργασία: Μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων, εστία καύσης, ενεργειακή αξιοποίηση, καθαρισμός απαερίου, αντιμετώπιση τέφρας και λοιπών υπολειμμάτων, λειτουργία σταθμού καύσης απορριμμάτων και βοηθητικών εγκαταστάσεων, σχεδιασμός και κόστος

σταθμού καύσης απορριμμάτων. Διαχείριση τοξικών αποβλήτων. Πολυκριτηριακή ανάλυση ως εργαλείο στη διαχείριση απορριμμάτων.

Πηγές Ρύπανσης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα: το φαινόμενο του θερμοκηπίου, όξινη βροχή, φωτοχημική ρύπανση, καταστροφή στοιβάδας όζοντος. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ: Κύριες κατηγορίες αέριων ρύπων. Ανθρωπογενείς και βιογενείς εκπομπές. Μεθοδολογία εκτίμησης εκπομπών αέριων ρύπων. Η έννοια του συντελεστή εκπομπής. Υπολογισμός εκπομπών CO₂, SO₂. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΚΑΥΣΗΣ: Οδική κυκλοφορία (χρήση λογισμικού COPERT). Μη οδική κυκλοφορία (τραίνα, πλοία, αεροπλάνα, μηχανήματα και οχήματα «εκτός δρόμου»). ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ ΚΑΥΣΗΣ: Ηλεκτροπαραγωγή, βιομηχανία, μικρές εστίες καύσης (βιοτεχνία, κεντρικές θερμάνσεις). ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΠΗΓΕΣ ΕΚΤΟΣ ΚΑΥΣΗΣ: Χρήση διαλυτών, εξόρυξη, μεταφορά και διανομή στερεών, υγρών και αέριων καυσίμων, διεργασίες παραγωγής, γεωργικές-κτηνοτροφικές δραστηριότητες, φυσικές πηγές εκπομπής (δάση, ηφαίστεια). ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ: Χαρακτηριστικά ενός συστήματος απογραφής εκπομπών. Εκπομπές σε εθνική, περιφερειακή και τοπική κλίμακα. Ατμοσφαιρική ρύπανση σε αστικές περιοχές: χωρικός και χρονικός προσδιορισμός του προβλήματος. Χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και σχεσιακών βάσεων δεδομένων σε απογραφές εκπομπών. Μοντέλα προσομοίωσης ποιότητας ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος. Απογραφές εκπομπών ρύπων στην Ελλάδα.

Χημεία και Βιολογία Περιβάλλοντος

Χημεία ατμόσφαιρας, νερών και εδάφους. Βιογεωχημικοί κύκλοι. Πηγές και αίτια ρύπανσης του περιβάλλοντος. Μηχανισμοί διασποράς και κατανομής ρύπων στο περιβάλλον. Αστικά λύματα και απορρίμματα. Βιομηχανικά υγρά και στερεά απόβλητα. Βαρέα μέταλλα - τοξικές οργανικές ενώσεις. Βασικές αρχές βιολογίας περιβάλλοντος.

Διερεύνηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

10ο Εξάμηνο

Διαχείριση Περιβάλλοντος

Περιβαλλοντική νομοθεσία, απαιτήσεις περιβαλλοντικής πολιτικής. Μεθοδολογία ολοκληρωμένων αποτιμήσεων. Προδιαγραφές και δομή σχημάτων διαχείρισης περιβάλλοντος. Εργαλεία περιβαλλοντικής διαχείρισης (Ανάλυση Κύκλου Ζωής, Οικολογικό Σήμα, EMAS, ISO 14000). Διάγνωση, αντιμετώπιση και δυνατότητες πρόληψης μεγάλων φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών. Περιβαλλοντική τηλεματική. Σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις με στόχο τη βιωσιμότητα

Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Προβλήματα ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος (κλιματική αλλαγή, καταστροφή στοιβάδας όζοντος, Ποξείνιση, τροποσφαιρικό όζον, τοξική ρύπανση, ποιότητα αέρα σε πόλεις). Φαινομενολογία διεργασιών μεταφοράς και μετασχηματισμού αερίων ρύπων. Ατμοσφαιρική ευστάθεια. Ιδιαιτερότητες ατμοσφαιρικών ροών. Χαρακτηριστικά ατμοσφαιρικού οριακού στρώματος. Μαθηματική προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς και μετασχηματισμού αερίων ρύπων

Καύση

Επανάληψη βασικών γνώσεων: κινητική θεωρία των αερίων, φαινόμενα μεταφοράς, στοιχεία χημικής θερμοδυναμικής. Γενικές έννοιες χημικής κινητικής: τάξη της αντίδρασης, αλυσιδωτές αντιδράσεις, μόνιμη κατάσταση και μερική ισορροπία. Εκρηκτικά όρια και οξειδωτικά χαρακτηριστικά καυσίμων (υδρογόνο, μονοξειδίο του άνθρακα, μεθάνιο, παραφίνες, αρωματικοί υδρογονάνθρακες). Φλόγες προανάμιξης: μονοδιάστατη ροή, δομή στρωτής φλόγας, ταχύτητα μετάδοσης φλόγας (Mallard και LeChatelier), μέθοδοι μέτρησης, όρια αναφλεξιμότητας, απόσταση quenching, φαινόμενα flashback και blowoff, όρια ευστάθειας. Τυρβώδεις ροές με φλόγες, τυρβώδης ταχύτητα καύσης, σταθεροποίηση φλόγας σε ροές υψηλών ταχυτήτων. Υπερηχητικά κύματα καύσης, υδροδυναμική θεωρία και θεωρητικά και πειραματικά δεδομένα. Φλόγες διάχυσης: φαινομενολογία, ισοζύγια μονοδιάστατης φλόγας, τυρβώδεις δέσμες καυσίμου, καύση σταγόνας. Έναυση: αλυσιδωτή, θερμική εξαναγκασμένη.

Μηχανική Ρευστών II

Ροές με τριβή, στρωτά διατμητικά στρώματα, στρωτά οριακά στρώματα. Οριακό στρώμα επίπεδης πλάκας, επίλυση Blassius, προσεγγιστική επίλυση Polhausen. Αποκόλληση οριακού στρώματος, ελεύθερα στρωτά διατμητικά στρώματα. Ροή στον απόρρου σωμάτων, ελεύθερες δέσμες, σύγκλιση παράλληλων στρωτών ρευμάτων. Τυρβώδης ροή, μετάβαση, χαρακτηριστικά τυρβώδους ροής, μαθηματική περιγραφή τυρβώδους ροής. Εξισώσεις Reynolds, φαινομενολογικές θεωρίες τυρβώδους ροής, τυρβώδη διατμητικά και οριακά στρώματα, ροή σε σωλήνες. Τυρβώδης ροή σε τραχείς κυκλικούς σωλήνες, επίπεδη πλάκα, τυρβώδης ροή σε μη κυκλικούς αγωγούς. Γενικευμένη εξίσωση Bernoulli. Ελεύθερα τυρβώδη διατμητικά στρώματα, εφαρμογές. Θεωρία διάχυσης, τυρβώδης διάχυση, ατμο-σφαιρικό οριακό στρώμα, ατμοσφαιρική ρύπανση. Στοιχεία υπολογιστικής ρευστομηχανικής, ασταθείς και μεταβατικές ροές. Υδραυλικό πλήγμα. Παράδειγμα για απότομο και σταδιακό κλείσιμο δικλείδας. Δοχεία εκτονώσεως. Ειδικά θέματα συμπίεστων ροών. Εμβάθυνση σε ροές με ιξώδες, αλληλεπίδραση ροής και κατασκευών, αεροελαστικότητα, ροή στον απόρρου σωμάτων, τυρβώδης ροή, στοιχεία υπολογιστικής ρευστομηχανικής, Θεωρία και Μοντέλα Τύρβης. Γενικά χαρακτηριστικά μοντέλων τύρβης. Η έννοια του ιξώδους της τύρβης. Μοντέλα μηδενικής εξίσωσης. Μοντέλα μιας εξίσωσης. Μοντέλα δύο εξισώσεων. Το Μοντέλο κ-ε κλπ θεωρία διάχυσης.

Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος II

Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων

Ανάλυση των βασικών αρχών και των υπολογιστικών εργαλείων με στόχο το σχεδιασμό κτιρίων χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση, κλιματισμό και φωτισμό. Προσαρμογή του κτιρίου στο δομημένο και φυσικό περιβάλλον. Θερμική προστασία κελύφους και αξιοποίηση της θερμοχωρητικότητας του κελύφους, σε σχέση με τα συστήματα θέρμανσης. Διαστασιολόγηση ανοιγμάτων, ηλιακά κέρδη και ανεπιθύμητα φορτία. Φυσικός και τεχνητός φωτισμός. Βελτιστοποίηση του αερισμού, φυσικός δροσισμός και ηλιοπροστασία ως μέσα μείωσης των ψυκτικών απαιτήσεων. Εναλλακτικές δυνατότητες θέρμανσης και ψύξης, με ενσωμάτωση συστημάτων ΑΠΕ στο κτιριακό κέλυφος. Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία για νεόδμητα και υφιστάμενα κτίρια. Κύκλος Εξειδίκευσης: Ανάλυση Διεργασιών με τη Βοήθεια Η/Υ

9ο Εξάμηνο

Σχεδιασμός και Βελτιστοποίηση Συσκευών

Εισαγωγή στο σχεδιασμό συσκευών και συστημάτων. Αναζήτηση τεχνικών και οικονομικών δεδομένων σχεδιασμού. Εφαρμογές της θερμοδυναμικής στην ανάλυση σχεδιασμού. Εξεργειακή ανάλυση. Εφαρμογές της Μετάδοσης Θερμότητας στην ανάλυση σχεδιασμού. Εφαρμογές βελτιστοποίησης στα 65 διάφορα στάδια σχεδιασμού συσκευών και συστημάτων. Δοχεία πίεσης, εναλλάκτες θερμότητας, ηλιακά συστήματα, συστήματα βιομηχανικής ψύξης. Οικονομική ανάλυση. Εξεργασιακή ανάλυση – βελτιστοποίηση. Εφαρμογές στο σχεδιασμό δικτύων εναλλακτών θερμότητας.

Προσομοίωση Βιομηχανικών Δικτύων Ροής

Το μάθημα αυτό εισάγει τους φοιτητές στο σχεδιασμό, τη χάραξη, τη διαστασιολόγηση και την κατασκευή βιομηχανικών δικτύων ροής (δίκτυα νερού, ατμού πεπιεσμένου αέρα, φυσικού αερίου, κλπ.). Εισαγωγή. Σχεδιασμός δικτύου. Χάραξη δικτύου. Κατασκευή δικτύου. Αντλιοστάσια. Εγκαταστάσεις συμπίεστων. Υλικά σωληνώσεων. Ειδικά προβλήματα ροών. Διαστασιολόγηση σωληνώσεων. Βελτιστοποίηση δικτύου. Ειδικές εφαρμογές.

Στροβιλομηχανές II

Βασικές αρχές θερμορευστομηχανικής. Μέθοδοι μελέτης ροής γύρω από την πτερύγωση. Ευθυγραμμισμένη, ακτινική, κωνική πτερύγωση. Πτερυγώσεις για συμπίεστη ροή. Τρισδιάστατη ροή σε στροβιλομηχανές. Θεωρία ακτινικής ισορροπίας. Θεωρία ενεργοποιητικού δίσκου. Μέθοδοι επίλυσης του ρευστοδυναμικού πεδίου. Δευτερογενής ροή. Θόρυβος πτερυγίων. Εφαρμοσμένα κατασκευαστικά θέματα: παραδείγματα υπολογισμού αντλιών, ψυκτήρων, αντλιοστασίων. Λειτουργικά προβλήματα αντλιών, υδροστροβίλων.

Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II

Υπολογισμός κύκλου λειτουργίας ΜΕΚ με μοντέλα πλήρωσης – εκκένωσης. Μοντέλα καύσης διπλής ζώνης και προϋπολογισμός σχηματισμού NOx. Υπολογισμοί αεροδυναμικής στους αγωγούς εισαγωγής. Υπερπλήρωση και ενδιάμεση ψύξη. Υπολογισμός συστήματος ψύξης και λίπανσης. Προσομοιώσεις μεταβατικής λειτουργίας κινητήρων Otto και Diesel. Υπολογιστική προσομοίωση καταλυτικών μετατροπών και παγίδων αιθάλης. Εφαρμογές προσομοιώσεων με χρήση λογισμικού και επαλήθευση των υπολογισμών με αντίστοιχες εργαστηριακές μετρήσεις.

Τεχνική Μετρήσεων στη Μηχανική Ρευστών

Χρήση υπολογιστών και αυτοματισμοί για τη μέτρηση ρευστομηχανικών μεγεθών. Σχεδίαση πειραμάτων για σύγκριση με υπολογισμούς. Τεχνική μέτρησης πίεσης. Μέθοδοι μετρήσεως παροχής. Ροόμετρα. Κανονισμοί μετρήσεων. Μετρήσεις ταχύτητας και τύρβης. Μετρήσεις με την τεχνική LASER-DOPPLER anemometry

10ο Εξάμηνο

Μηχανική Ρευστών II

Ροές με τριβή, στρωτά διατμητικά στρώματα, στρωτά οριακά στρώματα. Οριακό στρώμα επίπεδης πλάκας, επίλυση Blassius, προσεγγιστική επίλυση Polhausen. Αποκόλληση οριακού στρώματος, ελεύθερα στρωτά διατμητικά στρώματα. Ροή στον απόρρου σωμάτων, ελεύθερες δέσμες, σύγκλιση παράλληλων στρωτών ρευμάτων. Τυρβώδης ροή, μετάβαση, χαρακτηριστικά τυρβώδους ροής, μαθηματική περιγραφή τυρβώδους ροής. Εξισώσεις Reynolds, φαινομενολογικές θεωρίες τυρβώδους ροής, τυρβώδη διατμητικά και οριακά στρώματα, ροή σε σωλήνες. Τυρβώδης ροή σε τραχείς κυκλικούς σωλήνες, επίπεδη πλάκα, τυρβώδης ροή σε μη κυκλικούς αγωγούς. Γενικευμένη εξίσωση Bernoulli. Ελεύθερα τυρβώδη διατμητικά στρώματα, εφαρμογές. Θεωρία διάχυσης, τυρβώδης διάχυση, ατμο-σφαιρικό οριακό στρώμα, ατμοσφαιρική ρύπανση. Στοιχεία υπολογιστικής ρευστομηχανικής, ασταθείς και μεταβατικές ροές. Υδραυλικό πλήγμα. Παράδειγμα για απότομο και σταδιακό κλείσιμο δικλείδας. Δοχεία εκτονώσεως. Ειδικά θέματα συμπιεστών ροών. Εμβάθυνση σε ροές με ιξώδες, αλληλεπίδραση ροής και κατασκευών, αεροελαστικότητα, ροή στον απόρρου σωμάτων, τυρβώδης ροή, στοιχεία υπολογιστικής ρευστομηχανικής, θεωρία και Μοντέλα Τύρβης. Γενικά χαρακτηριστικά μοντέλων τύρβης. Η έννοια του ιξώδους της τύρβης. Μοντέλα μηδενικής εξίσωσης. Μοντέλα μιας εξίσωσης. Μοντέλα δύο εξισώσεων. Το Μοντέλο κ-ε, κ.λπ., θεωρία διάχυσης.

Αριθμητική Ανάλυση Προβλημάτων Μεταφοράς Μάζας και Ενέργειας

Εισαγωγή – Ιστορική αναδρομή. Σύγκριση της πειραματικής, θεωρητικής και αριθμητικής προσέγγισης προβλημάτων μεταφοράς μάζας και ενέργειας. Περιγραφή των εξισώσεων μεταφοράς μάζας και ενέργειας. Μερικές διαφορικές εξισώσεις – φυσική και μαθηματική ταξινόμηση αυτών. Το σωστά ορισμένο πρόβλημα. Επίλυση συστημάτων εξισώσεων. Περιγραφή υπορουτινών επίλυσης τριδιαγωνίων συστημάτων. Μέθοδος των πεπερασμένων διαφορών. Η έννοια του σφάλματος. Προσέγγιση των διαφορικών εξισώσεων με πεπερασμένες διαφορές. Εισαγωγή στη χρήση μη-κανονικών πλεγμάτων. Στοιχεία ευστάθειας της λύσης. Εφαρμογή της μεθόδου πεπερασμένων διαφορών σε επιλεγμένες εξισώσεις μοντελοποίησης. Εφαρμογές της μεθόδου πεπερασμένων διαφορών στις εξισώσεις μηχανικής ρευστών και μετάδοσης θερμότητας. Αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων για ιδανικά ρευστά. Στοιχεία από την επίλυση προβλημάτων μεταφοράς μάζας και ενέργειας με τη χρήση της τεχνικής των πεπερασμένων όγκων. Αριθμητική επίλυση των εξισώσεων Navier-Stokes για πραγματικά ασυμπίεστα και συμπίεστα ρευστά. Στοιχεία από τη θεωρία κατασκευής πλεγμάτων.

Σύνδεση Συστημάτων CAD/CAE

Ορισμός 3D επιφανειών με τη βοήθεια συστημάτων CAD. Βάσεις δεδομένων συστημάτων CAD και τυποποιημένα αρχεία. Αυτόματη παραλαβή γεωμετρικών και τεχνολογικών δεδομένων από συστήματα CAD. Έλεγχος και δημιουργία τοπολογίας γεωμετρικών δεδομένων. Δημιουργία τρισδιάστατου πλέγματος και έλεγχος ποιότητας πεπερασμένων στοιχείων. Ορισμός οριακών συνθηκών και φορτίων. Περιγραφή συστημάτων πεπερασμένων στοιχείων για ανάλυση τάσεων και παραμορφώσεων, crash ανάλυση, και επίλυση προβλημάτων ακουστικής. Εφαρμογές συστημάτων πεπερασμένων στοιχείων για ανάλυση τάσεων και παραμορφώσεων κυρίως σε αμαξώματα αυτοκινήτων. Συστήματα Post-processing, ανάλυση αποτελεσμάτων και βελτιστοποίηση κατασκευών.

Καύση

Επανάληψη βασικών γνώσεων: κινητική θεωρία των αερίων, φαινόμενα μεταφοράς, στοιχεία χημικής θερμοδυναμικής. Γενικές έννοιες χημικής κινητικής: τάξη της αντίδρασης, αλυσιδωτές αντιδράσεις, μόνιμη κατάσταση και μερική ισορροπία. Εκρηκτικά όρια και οξειδωτικά χαρακτηριστικά καυσίμων (υδρογόνο, μονοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, παραφίνες, αρωματικοί υδρογονάνθρακες). Φλόγες προανάμιξης: μονοδιάστατη ροή, δομή στρωτής φλόγας, ταχύτητα μετάδοσης φλόγας (Mallard και LeChatelier), μέθοδοι μέτρησης, όρια αναφλεξιμότητας, απόσταση quenching, φαινόμενα flashback και blowoff, όρια ευστάθειας. Τυρβώδεις ροές με φλόγες, τυρβώδης ταχύτητα καύσης, σταθεροποίηση φλόγας σε ροές υψηλών ταχυτήτων. Υπερηχητικά κύματα καύσης, υδροδυναμική θεωρία και θεωρητικά και πειραματικά δεδομένα. Φλόγες διάχυσης: φαινομενολογία, ισοζύγια μονοδιάστατης φλόγας, τυρβώδεις δέσμες καυσίμου, καύση σταγόνας. Έναυση: αλυσιδωτή, θερμική εξαναγκασμένη.

Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Προβλήματα ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος (κλιματική αλλαγή, καταστροφή στοιβάδας όζοντος, οξείνιση, τροποσφαιρικό όζον, τοξική ρύπανση, ποιότητα αέρα σε πόλεις). Φαινομενολογία διεργασιών μεταφοράς και μετασχηματισμού αερίων ρύπων. Ατμοσφαιρική ευστάθεια. Ιδιαιτερότητες ατμοσφαιρικών ροών. Χαρακτηριστικά ατμοσφαιρικού οριακού στρώματος. Μαθηματική προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς και μετασχηματισμού αερίων ρύπων.

γ) Κατεύθυνση Σπουδών Βιομηχανικής Διοίκησης

Κύκλος Εξειδίκευσης: Βιομηχανική Διοίκηση

9ο Εξάμηνο

Διαχείριση Αποθεμάτων και Διανομή Προϊόντων

Εισαγωγή – Σημασία και ρόλος των αποθεμάτων. Μέθοδοι πρόβλεψης ζήτησης. Πρότυπα διαχείρισης και ελέγχου αποθεμάτων για γνωστή και σταθερή ζήτηση, γνωστή μεταβαλλόμενη ζήτηση, στοχαστική ζήτηση, εποχικά και καινοτόμα αγαθά, πολλά προϊόντα, πολλαπλά επίπεδα (multi-echelon systems). Διαχείριση αποθεμάτων και εφοδιαστική (Logistics). Εισαγωγή στην διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού (Supply Chain Management).

Αξιοπιστία και Συντήρηση

Θεωρία Αξιοπιστίας: βασικές έννοιες, συνήθεις συναρτήσεις αξιοπιστίας (εκθετική κατανομή, κατανομή Γ, κατανομή Weibull, κανονική κατανομή), αξιοπιστία συστημάτων, εκτίμηση αξιοπιστίας. Πρόβλεψη αξιοπιστίας με ανάλυση πρωτογενών στοιχείων, δένδρα. Συλλογή δεδομένων αξιοπιστίας. Κόστος αξιοπιστίας. Πολιτικές Συντήρησης. Καθοριστικές πολιτικές αντικατάστασης. Στοχαστικές πολιτικές αντικατάστασης: προληπτική αντικατάσταση, ομαδική προληπτική αντικατάσταση. Οργάνωση διαδικασιών συντήρησης.

Δυναμική Συστημάτων

Εισαγωγή στη Δυναμική Συστημάτων: βασικές έννοιες, σκοπός. Δομή και δυναμική συμπεριφορά συστημάτων: ανοικτά – κλειστά συστήματα, θετική – αρνητική ανάδραση, άλλες μορφές δυναμικής συμπεριφοράς. Απεικόνιση συστημάτων: διαγράμματα επιρροής, διαγράμματα ροής. Διαμόρφωση μαθηματικών προτύπων: κατηγορίες εξισώσεων (καταστατικές εξισώσεις, εξισώσεις ροών, εξισώσεις βοηθητικών μεταβλητών, εξισώσεις σταθερών, αρχικές συνθήκες), βασικές αρχές και κανόνες διαμόρφωσης μαθηματικών προτύπων, έλεγχος εγκυρότητας μαθηματικών προτύπων. Επίλυση μαθηματικών προτύπων: προσομοιωτική επίλυση, ειδικές προσομοιωτικές γλώσσες. Εφαρμογές Δυναμικής Συστημάτων στη βιομηχανική διοίκηση με χρήση H/Y: μελέτη περιπτώσεων με τη χρήση της ειδικών προσομοιωτικών γλωσσών Dymap2, Powersim 2.5c, I Think 4.0.

Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού

Διαχείριση Τεχνολογίας και Καινοτομίας

Στρατηγικές για την καινοτομία, έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη σε εθνικό, Ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο. Τεχνολογία / καινοτομία και επιχειρήσεις, με έμφαση στις μικρομεσαίες: υποδομή και μέσα προώθησης, τρόποι και μέσα χρηματοδότησης της καινοτομίας, διαδικασία και μέθοδοι μεταφοράς τεχνολογίας. Διάγνωση και αξιολόγηση τεχνολογίας και καινοτομίας: διαγνωστικά εργαλεία, technology audits, δείκτες μέτρησης και αξιολόγησης καινοτομίας. Τεχνικές διαχείρισης καινοτομίας: προώθηση καινοτομίας, τεχνολογική παρακολούθηση, διαχείριση δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, σχεδιασμός και ανάλυση αξίας της καινοτομίας.

Ανάλυση και Αξιολόγηση Επενδύσεων

Οι έννοιες του χρόνου, του πληθωρισμού και του κόστους κεφαλαίου στο σχεδιασμό και στην αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων. Η παραγωγική μονάδα: Παραγωγικός και βοηθητικός εξοπλισμός, πάγια περιουσιακά στοιχεία. Αποσβέσεις και αντικατάσταση εξοπλισμού. Μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων: καθαρή παρούσα αξία, εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης, δείκτης απόδοσης, ανάλυση κόστους-οφέλους. Ανάλυση νεκρού σημείου. Σύγκριση εναλλακτικών επενδυτικών σχεδίων. Χρηματοδότηση επενδυτικών σχεδίων - Capital Budgeting. Επενδυτικά κίνητρα: εθνικά και ευρωπαϊκά προγράμματα ενίσχυσης επενδυτικών σχεδίων. Συμβολή των κινήτρων στη βιωσιμότητα και σκοπιμότητα μίας παραγωγικής μονάδας. Επιχειρηματικός κίνδυνος Ανάλυση δημοσίων επενδύσεων

10ο Εξάμηνο

Οργάνωση και Διοίκηση Έργων

Διοίκηση έργου: ορισμοί, συντελεστές έργου, συστήματα οργάνωσης έργου, ο ρόλος του υπευθύνου έργου. 68 Δικτυωτή Ανάλυση: εισαγωγή, διαμόρφωση και επίλυση δικτύου, διάγραμμα Gantt, τεχνική PERT. Σχέση κόστους - διάρκειας έργου, τεχνική C.P.M., προγραμματισμός κόστους, έλεγχος χρόνου και κόστους έργου, κατανομή πόρων, προγραμματισμός με περιορισμένο δυναμικό. Εφαρμογές με χρήση ειδικού λογισμικού.

Τεχνικές Προβλέψεων

Εισαγωγή. Μεθοδολογικά εργαλεία στις μεθόδους πρόβλεψης. Χρονοσειρές και διαστρωματικά στοιχεία. Εγκυρότητα και αξιοπιστία στις μεθόδους πρόβλεψης. Χρήση λογιστικών φύλλων Η/Υ στις μεθόδους πρόβλεψης. Μέθοδοι κινούμενων μέσων. Μέθοδοι εκθετικής εξομάλυνσης. Ταξινόμηση κατά Pegel. Μέθοδοι διαχωρισμού και ανάλυσης χρονοσειρών. Μέθοδοι απλής γραμμικής παλινδρόμησης. Απλή παλινδρόμηση με μη γραμμικές σχέσεις. Μέθοδοι πολλαπλής παλινδρόμησης. Ειδικά θέματα ανάλυσης χρονοσειρών. Χρήση ειδικών προγραμμάτων Η/Υ. Ποιοτικές προσεγγίσεις στην πρόβλεψη επιχειρηματικών καταστάσεων. Η μέθοδος των Δελφών και μακροχρόνιες προβλέψεις.

Μάρκετινγκ και Διαφήμιση

Προσομοίωση

Σχεδίαση, ανάλυση και δημιουργία της προσομοίωσης, τυχαίοι αριθμοί, γεννήτριες τυχαίων αριθμών και προσομοιωτική δειγματοληψία, Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων προσομοίωσης, Προγραμματισμός σε FORTRAN εφαρμογών προσομοίωσης σε προβλήματα οργάνωσης και επιχειρησιακής έρευνας, εφαρμογές σε εξειδικευμένο λογισμικό προσομοίωσης.

Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Βιομηχανική Πληροφορική

Η αλυσίδα εφοδιασμού περιλαμβάνει ολόκληρο το φάσμα δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την μετατροπή των πρώτων υλών (π.χ. σιτάρι) σε τελικά προϊόντα που διατίθενται στον πελάτη (π.χ. ένα κουτί δημητριακά). Η αλυσίδα εφοδιασμού συνήθως επεκτείνεται σε διαφορετικές επιχειρήσεις μιας και περιλαμβάνει την προώθηση και διανομή των προϊόντων μέσα από σύνθετες αλυσίδες αποτελούμενες από παραγωγικές μονάδες, αποθήκες, ενδιάμεσα

σημεία διανομής και τελικά σημεία διάθεσης, που πολλές φορές ανήκουν σε διαφορετικές επιχειρήσεις. Η Διαχείριση της Αλυσίδας Εφοδιασμού (Supply Chain Management) εστιάζει στη ροή προϊόντων, διεργασιών, πληροφοριών και χρηματικών πόρων. Πρώτα παρουσιάζεται μια ολοκληρωτική περίληψη των σχετικών προβλημάτων, ευκαιριών, και μεθοδολογικών εργαλείων. Στη συνέχεια καλύπτεται η σχέση μεταξύ της αλυσίδας εφοδιασμού και της στρατηγικής θέσης μιας επιχείρησης σε σχέση με τους πελάτες της και τον ανταγωνισμό. Παρουσιάζονται ακόμη θέματα σχετικά με την συνεργασία επιχειρήσεων-εταίρων μέσα σε μια σύνθετη αλυσίδα εφοδιασμού συμπεριλαμβάνοντας την λήψη αποφάσεων, κίνητρα και επικινδυνότητα. Έμφαση δίνεται στον καταλυτικό ρόλο της πληροφορικής στην ραγδαία εξέλιξη της Διαχείρισης της Αλυσίδας Εφοδιασμού μέσω των τελευταίων εργαλείων της όπως Enterprise Resource Planning (ERP), Electronic Data Interchange (EDI), Συστήματα Διαχείρισης Αποθηκών (WMS) και Vendor Managed Inventory (VMI).