

210 Μηχανικών Διαχείρισης Ενεργειακών Πόρων Δυτ. Μακεδονίας (Κοζάνη)

Το Τμήμα Διαχείρισης Ενεργειακών Πόρων είναι ένα από τα τρία καινούργια τμήματα που προστέθηκαν στο ΑΠΘ το 1999, στα πλαίσια της διεύρυνσης της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ως έδρα του τμήματος ορίσθηκε η πόλη της Κοζάνης που είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το αντικείμενο της ενέργειας μια και στην περιοχή παράγεται το 70% περίπου της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγει η χώρα μας. Το ακαδημαϊκό έτος 1999-2000 το τμήμα υποδέχθηκε τους πρώτους 120 φοιτητές.

Σπουδές

Διάρκεια Σπουδών

Η ελάχιστη δυνατή διάρκεια των σπουδών είναι 10 εξάμηνα. Κάθε εξάμηνο περιλαμβάνει τουλάχιστον 13 πλήρεις εβδομάδες διδασκαλίας.

Κύκλοι Σπουδών - Κατευθύνσεις Σπουδών Κύκλοι Εξειδίκευσης

Οι σπουδές του Μηχανικού Διαχείρισης Ενεργειακών Πόρων στο Α.Π.Θ. περιλαμβάνουν τρεις Κύκλους Σπουδών.

Ο Πρώτος Κύκλος Σπουδών διαρκεί έξι εξάμηνα (1ο έως 6ο) και περιλαμβάνει 31 υποχρεωτικά μαθήματα, τα οποία είναι κοινά για όλες τις κατευθύνσεις σπουδών. Για την ολοκλήρωση των σπουδών του κύκλου απαιτείται η εκπόνηση Σπουδαστικής Εργασίας.

Ο Δεύτερος Κύκλος Σπουδών διαρκεί δύο εξάμηνα (7ο και 8ο). Στο δεύτερο κύκλο δίνεται η δυνατότητα στους φοιτητές με βάση τα ενδιαφέροντά τους να επιλέξουν μία από τις ακόλουθες Κατευθύνσεις Σπουδών.

- α. Κατεύθυνση Παραγωγής, Μεταφοράς και Διανομής Ενέργειας
- β. Κατεύθυνση Διοίκησης Ενεργειακών Συστημάτων και Ενεργειακής Πολιτικής
- γ. Κατεύθυνση Περιβάλλοντος και Χρήσης Ενέργειας

Ο Κύκλος Εξειδίκευσης τον οποίον θέλει να ακολουθήσει κάθε φοιτητής καθορίζεται με αντίστοιχη δήλωση για ένταξη σε Κατεύθυνση σπουδών, την οποία καταθέτει ο ίδιος στη Γραμματεία του Τμήματος στην αρχή του Δεύτερου Κύκλου Σπουδών (7ο εξάμηνο) υπό την προϋπόθεση ότι ο φοιτητής έχει περατώσει επιτυχώς όλες τις υποχρεώσεις του πρώτου κύκλου.

Ο Τρίτος Κύκλος Σπουδών (9ο και 10ο εξάμηνο) περιλαμβάνει μόνον μαθήματα επιλογής, οργανωμένα σε κύκλους εξειδίκευσης ανά κατεύθυνση. Οι κύκλοι εξειδίκευσης ανά κατεύθυνση είναι

A. Κατεύθυνση Παραγωγής, Μεταφοράς και Διανομής Ενέργειας

A.1 Συστήματα Μετατροπής Ενέργειας

A.2 Μεταφορά Ενέργειας

A.3 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

B. Κατεύθυνση Περιβάλλοντος και Χρήσης Ενέργειας

B.1 Ενεργειακός Σχεδιασμός του Δομημένου Χώρου

B.2 Περιβάλλον και Ενέργεια

Γ. Κατεύθυνση Διοίκησης Ενεργειακών Συστημάτων και Ενεργειακής Πολιτικής

Γ.1 Διαχείριση Πηγών Ενέργειας

Γ.2 Διοίκηση Ενεργειακών Μονάδων

Ο Κύκλος Εξειδίκευσης τον οποίον θέλει να ακολουθήσει κάθε φοιτητής καθορίζεται με αντίστοιχη δήλωση για ένταξη σε Κύκλο Εξειδίκευσης, την οποία καταθέτει ο ίδιος στη Γραμματεία του Τμήματος στην αρχή του Τρίτου Κύκλου Σπουδών (9ο εξάμηνο) με την προϋπόθεση ότι ο φοιτητής έχει περατώσει επιτυχώς όλες τις υποχρεώσεις του δεύτερου κύκλου.

Σπουδαστικές Εργασίες - Διπλωματική Εργασία

Οι σπουδές του Μηχανικού Διαχείρισης Ενεργειακών Πόρων περιλαμβάνουν τρεις εργασίες.

α) Σπουδαστική Εργασία του βασικού κύκλου σπουδών

Η Σπουδαστική Εργασία αποτελεί ένα υποχρεωτικό θέμα σχεδιασμού, κατασκευής και ελέγχου κάποιας συσκευής ή διεργασίας με βάση γενικές αρχές, που έχει ως στόχο την προσπάθεια για ολοκληρωμένη κατανόηση του τρόπου προσέγγισης του μηχανικού στα προβλήματα που θα κληθεί να αντιμετωπίσει στην πράξη.

Η εργασία αυτή πραγματοποιείται στο τέλος του Πρώτου Κύκλου Σπουδών εκτελείται σε συνεργασία με άλλους σπουδαστές υπο την καθοδήγηση του επιστημονικού υπευθύνου και βαθμολογείται ως εξαμηνιαίο υποχρεωτικό μάθημα με αντίστοιχη βαρύτητα στο βαθμό διπλώματος.

β) Σπουδαστική Εργασία του κύκλου εξειδίκευσης

Η Σπουδαστική Εργασία του κύκλου εξειδίκευσης αποτελεί ένα υποχρεωτικό θέμα λεπτομερούς ανάλυσης μελέτης και σχεδιασμού για την κατασκευή κάποιας συσκευής ή διεργασίας με βάση τις εξειδικευμένες γνώσεις που έχει αποκτήσει και έχει ως στόχο να καταδείξει την δυνατότητα σύνθεσης των γνώσεων που έχει αποκτήσει και ότι είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τα προβλήματα που θα έχει στην πράξη. Επιπλέον από τον τρόπο διεξαγωγής της βοηθά τους σπουδαστές να αναπτύσσουν ένα πνεύμα συνεργασίας με άλλους τεχνικούς πράγμα που είναι απαραίτητο στη σημερινή κοινωνία.

Η εργασία αυτή πραγματοποιείται στο τέλος του Δευτέρου Κύκλου Σπουδών εκτελείται σε συνεργασία με άλλους σπουδαστές υπο την καθοδήγηση του επιστημονικού υπευθύνου και βαθμολογείται ως εξαμηνιαίο υποχρεωτικό μάθημα με αντίστοιχη βαρύτητα στο βαθμό διπλώματος.

γ) Διπλωματική Εργασία

Οι σπουδές του Μηχανολόγου Μηχανικού ολοκληρώνονται με τη διπλωματική εργασία. Η εργασία αυτή είναι μία εκτεταμένη μελέτη σε μία επιστημονική περιοχή του Τμήματος. Ο Διπλωματική εργασία είναι ατομική εργασία και η εκτέλεσή της έχει σαν σκοπό να καταδείξει ότι ο φοιτητής είναι σε θέση να εργασθεί και να εμβαθύνει επιστημονικά σε ένα στενό αντικείμενο.

Κάθε φοιτητής μπορεί να επιλέξει την περιοχή, στην οποία θέλει να εκπονήσει τη διπλωματική του εργασία. Ο μόνος περιορισμός σ' αυτή την επιλογή είναι, ότι η διπλωματική εργασία πρέπει να αντιστοιχεί στο γνωστικό αντικείμενο ενός (τουλάχιστον) από τα μαθήματα της Κατεύθυνσης Σπουδών του, το οποίο έχει ο ίδιος παρακολουθήσει.

Πρόγραμμα Σπουδών

ΠΡΩΤΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Το ενδεικτικό περιεχόμενο των βασικών υποχρεωτικών μαθημάτων του πρώτου κύκλου σπουδών δίνεται στα ακόλουθα

Ξένη Γλώσσα

Επιλογή μεταξύ Αγγλικών, Γαλλικών και Γερμανικών.

Μαθηματικά

Βασικός σκοπός των μαθημάτων Μαθηματικά I και II είναι να δώσει στους σπουδαστές τις απαραίτητες γνώσεις για την κατανόηση μαθηματικών εννοιών και τα απαραίτητα εργαλεία για τη χρήση των μαθηματικών στην επιστήμη του μηχανολόγου μηχανικού. Συγκεκριμένα οι τρεις κεντρικοί κατευθυντήριοι άξονες του μαθήματος πρέπει να είναι: Η γραμμική άλγεβρα, ο διαφορικός και ολοκληρωτικός λογισμός και οι διαφορικές εξισώσεις, που οφείλουν να εξειδικεύονται με παραδείγματα από εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού. Το αναλυτικό περιεχόμενο θα είναι

Μαθηματικά I

Γραμμική άλγεβρα. 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. Ορθογώνιοι πίνακες. Υπερβολές, τριγωνομετρικές και αντίστροφες συναρτήσεις. Αόριστο ολοκλήρωμα. Ορισμένο ολοκλήρωμα. Παράγωγοι ανώτερης τάξης. Αριθμητικές σειρές. Δυναμοσειρές. Πραγματικές συναρτήσεις δύο και περισσότερων μεταβλητών. Πλεγμένη παραγωγή. Μερικές παράγωγοι ανώτερης τάξης. Διπλό και τριπλό ολοκλήρωμα. Γενικευμένο ολοκλήρωμα. Εφαρμογές.

Μαθηματικά II

Βαθμωτά και διανυσματικά πεδία. Παραμετρικές επιφάνειες. Στροβιλισμός (rot, curl) και κυκλοφορία, διανυσματικός τελεστής. Θεωρήματα Διανυσματικής Ανάλυσης. Βαθμωτό δυναμικό. Καμπύλες στο επίπεδο. Καμπύλες στο χώρο. Στοιχεία της θεωρίας επιφανειών. Διαφορικές εξισώσεις. Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης. Γραμμικές εξισώσεις 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. Σειρές Fourier. Μετασχηματισμός Laplace. Μερικές διαφορικές εξισώσεις.

Φυσική

Στόχος του μαθήματος είναι η διδασκαλία περιοχών της Φυσικής με τις οποίες ο φοιτητής δεν θα έρθει σε επαφή στη διάρκεια των σπουδών του (οπτική, ακουστική, κυματική), και όχι με κεφάλαια που θα τον απασχολήσουν σχεδόν αποκλειστικά σε άλλα μαθήματα (Μηχανική, Θερμοδυναμική, Ρευστομηχανική). Έτσι το περιεχόμενο του μαθήματος προβλέπεται να είναι 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.

Χημεία

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή στη σύγχρονη χημεία, που περιλαμβάνει βασικές αρχές περί ατόμων, μορίων, δεσμών, διαλυμάτων, ισορροπιών και οξειδοαναγωγής. Εξετάζονται ακόμη εφαρμοσμένα θέματα, όπως η χρήση του νερού σε παραγωγικές εγκαταστάσεις, τα βιομηχανικά απόβλητα κλπ.

Εισαγωγή στους Η/Υ

Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει στον σπουδαστή όλες τις απαραίτητες γνώσεις που αφορούν στη λειτουργία και χρήση εργαλείων πληροφορικής, ώστε να μπορεί όχι μόνο να τα χρησιμοποιήσει στην καθημερινή λειτουργία του ως μηχανικού, αλλά και να μπορεί να ασχοληθεί δημιουργικά με εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού, καθώς και να αξιολογεί την ποιότητα παρεχομένων υπηρεσιών στον τομέα πληροφορικής. Το περιεχόμενο του μαθήματος θα είναι 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, Excel, δίκτυα, παρουσιάσεις). Διδασκαλία της σύνταξης και συγγραφής τεχνικής έκθεσης. Γλώσσες προγραμματισμού Fortran, Basic, Pascal και C. 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 στη Βιομηχανική Ηλεκτρονική. Εισαγωγή στην τηλεματική, δίκτυα υπολογιστών, διαδίκτυο. Συνοπτική αναφορά σε καταναμημένες εφαρμογές, αρχιτεκτονικές συστημάτων (πχ. τύπου πελάτη εξυπηρετητή). Καταγραφή αναγκών χρηστών και λειτουργικών παραμέτρων σε εφαρμογές τηλεματικής. Περιοχές ενδιαφέροντος μηχανικού: διαχείριση ενέργειας, διαχείριση περιβάλλοντος, τηλε-έλεγχος διεργασιών και συστημάτων.

Αριθμητική ανάλυση και προσομοίωση

Στα πλαίσια του μαθήματος αυτού ο φοιτητής πρέπει να διδαχθεί την προσεγγιστική επίλυση σύνθετων προβλημάτων που δεν επιδέχονται ακριβή λύση με εφαρμογή αριθμητικών μεθόδων και την υλοποίηση των λύσεων αυτών με προγράμματα Η/Υ. Μετά την διδασκαλία του μαθήματος αυτού, ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σε θέση να μπορεί να χρησιμοποιήσει τις μεθόδους στην πράξη και να αξιολογεί τα αποτελέσματα από τη χρήση τους, όσον αφορά κυρίως στην εκτίμηση ακρίβειας της λύσης και του σφάλματος. Επιπλέον, θα πρέπει να αποκτήσει γνώσεις βασικών αρχών, ώστε να μπορεί στο μέλλον να εμβαθύνει στην ανάπτυξη και βελτίωση τέτοιων μεθόδων. Τέλος θα πρέπει να περιέχει ολοκληρωμένες προσεγγίσεις στην κατεύθυνση των βασικών αρχών και της χρήσης των κλασικών μεθόδων αριθμητικής ανάλυσης στην επιστήμη του Μηχανικού με παραδείγματα και εφαρμογές. Τα αντικείμενα του μαθήματος θα είναι Ακρίβεια και σφάλματα. Αλγεβρικές εξισώσεις με μια μεταβλητή. Παρεμβολή. Πεπερασμένες και διαιρεμένες διαφορές. Προσέγγιση. Αριθμητική ολοκλήρωση. Τύποι Newton-Cotes. Τύποι Gauss. Αριθμητική γραμμική άλγεβρα. Πράξεις με μητρώα, αντίστοιχο μητρώου, χαρακτηριστικές τιμές και διανύσματα, 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. Διακριτοποίηση με τις αρχές των πεπερασμένων διαφορών, των πεπερασμένων στοιχείων και τη διακριτοποίηση με ολοκλήρωση σε όγκο ελέγχου. Προγράμματα εφαρμογών και χρήσης των μεθόδων αριθμητικής ανάλυσης σε γλώσσα Fortran, Basic και Pascal.

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: 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 κατανομής. Παλινδρόμηση-Συσχέτιση: Γραμμική και μη γραμμική παλινδρόμηση, συσχέτιση.

Στοιχεία Μηχανών

Βασικός στόχος του μαθήματος αυτού είναι η σύνθεση των ιδεών της Τεχνικής Μηχανικής, των Υλικών και των Κατεργασιών σε συγκεκριμένα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη και παραγωγή μηχανολογικών προϊόντων. Το περιεχόμενο του μαθήματος προβλέπεται να είναι Εισαγωγή στην ανάλυση των μηχανολογικών κατασκευών. Ροή δυνάμεως, ροή κίνησης, ροή ισχύος. Σύνδεση μορφής, σύνδεση τριβής. Ανάλυση μηχανολογικών κατασκευών. Αφαιρετική διαδικασία για ανάλυση μιας κατασκευής σε μεμονωμένα στοιχεία και προσδιορισμό φορτίσεών τους. Αναγνώριση καταπονήσεων. Προσδιορισμός κρίσιμων θέσεων υπολογισμού στατικής και δυναμικής αντοχής. Προσδιορισμός κρίσιμων θέσεων υπολογισμού σε φθορά. Κρίσιμες θέσεις ροής ενέργειας ή μάζας. Τεχνική αντοχή υλικών. Τάσεις λειτουργίας. Επιτρεπόμενες τάσεις. Τάσεις εγκοπών. Υπολογισμός Thum και Petersen. Συντελεστές ασφάλειας σε αντοχή. Στοιχεία συνδέσεως. Εισαγωγή στη σύνθεση των μηχανολογικών κατασκευών. Σχεδιομελέτη απλών κατασκευών. Γενικές αρχές σχεδιομελέτης για διαμόρφωση συγκολλητών και χυτών στοιχείων. Στοιχεία περιστροφικής κίνησης. Ανάλυση των κύριων προβλημάτων τους. Υπολογισμός μελέτης και ελέγχου ατράκτων, εδράνων, κυλίσεως, συνδέσεων ατράκτων-πλημνών. Ελατήρια, λίπανση, λιπαντικά. Στεγανοποιητικά. Σχεδιομελέτη σύνθετων μηχανολογικών κατασκευών. Γενικές αρχές σχεδιομελέτης για διαμόρφωση, συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση, κατεργασίες. Αρχές εδράσεως. Ανάλυση της κινηματικής, των καταπονήσεων, των κατασκευαστικών ιδιομορφιών και των βλαβών των κινήσεων. Υπολογισμός μελέτης και ελέγχου ιμαντοκινήσεων, αλυσοκινήσεων και οδοντοκινήσεων. Σύνδεσμοι ατράκτων. Υπολογισμός μελέτης και ελέγχου συμπλεκτών τριβής. Κλασική θεωρία υδροδυναμικής λίπανσης. Έδρανα ολισθησεως. Σχεδιομελέτη διατάξεων κινήσεως που παρεμβάλλονται μεταξύ κινητήρων και εργομηχανών. Προβλήματα εκκινήσεως, σταθερή κατάσταση λειτουργίας και στάσης των διατάξεων κινήσεως.

Τεχνολογία Υλικών

Το βασικό αυτό μάθημα υλικών εισάγει στη δομή και στις ιδιότητες των τεχνολογικών υλικών, αναλύει τις μηχανικές και θερμοδυναμικές τους ιδιότητες και εισάγει στις δυνατότητες των κατεργασιών των υλικών. Εμφαση δίνεται φυσικά στα μεταλλικά υλικά, αλλά ταυτόχρονα γίνεται και εισαγωγή σε μη μεταλλικά υλικά (κεραμικά, πολυμερή) που χρησιμοποιούνται σε βιομηχανικές εφαρμογές. Το περιεχόμενο του μαθήματος προβλέπεται να είναι Πρώτη αντιμετώπιση των εννοιών: Ατομικοί δεσμοί (ομοιοπολικός, ετεροπολικός, μεταλλικός, δευτερεύοντες δεσμοί). Δομή των μετάλλων και των μεταλλικών συστημάτων. Κρυσταλλογραφία (κρυσταλλικά συστήματα, κρυσταλλικές τάξεις, πλέγματα Bravais, κρυσταλλικά επίπεδα και διευθύνσεις). Νόμοι διάχυσης. Φυσικές ιδιότητες των μεταλλικών συστημάτων (εφελκυσμός, ολκιμότητα, σκληρότητα, ηλεκτρικές και μαγνητικές ιδιότητες). Διαγράμματα ισορροπίας (Διαγράμματα ενός συστατικού, διαγράμματα δύο συστατικών, διαγράμματα τριών συστατικών). Εμπορικά κράματα (χάλυβες, χυτοσίδηροι, κράματα χαλκού, ελαφρά μέταλλα, κράματα τιτανίου, υπερκράματα). Μηχανική παραμόρφωση και θερμικές διεργασίες μετάλλων. Ανόπτηση, ανακρυστάλλωση, ανάπτυξη κόκκων. Ψυχρηλασία, θερμηλασία, δομή. Το σύστημα Fe-C. Αποτακτική ανόπτηση, σφαιροποίηση, εξομάλυνση. Θερμική κατεργασία απλών χαλύβων. Κραματωμένοι χάλυβες. Επιφανειακή σκλήρυνση. Ενανθράκωση, εναζώτωση, επιμετάλλωση. Ο μαρτενσιτικός μετασχηματισμός. Ιδιότητες μαρτενσιτικής δομής. Διεργασίες μετάλλων και κραμάτων (μετασχηματισμοί φάσεων, διεργασίες κατασκευής, διεργασίες καθίζησης). Διάβρωση και οξείδωση των υλικών (είδη ηλεκτροχημικής διάβρωσης, αντιδράσεις διάβρωσης, παθητικοποίηση, προστασία από διάβρωση, διάβρωση κεραμικών και πλαστικών, οξείδωση). Κεραμικά υλικά. Σύνθετα υλικά. Πολυμερή (ελαστικά, θερμοπλαστικά, υστέρηση, μηχανικές ιδιότητες, σταθερότητα στη θέρμανση).

Αντοχή Υλικών

Το μάθημα εισάγει στις έννοιες του παραμορφώσιμου στερεού σώματος, εφαρμόζει τις αρχές της ελαστικότητας στην επίλυση μονοδιάστατων φορέων (εφελκυσμός, στρέψη, κάμψη, λυγισμός) και εισάγει στις ενεργειακές μεθόδους. Η ύλη του μαθήματος προβλέπεται να είναι 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. Λυγισμός. Ενεργειακές μέθοδοι.

Στατική

Το μάθημα αυτό εισάγει τον σπουδαστή στην Τεχνική Μηχανική, ορίζει τη δύναμη και τη ροπή, εισάγει το διάγραμμα ελευθέρου σώματος και προχωρεί στην επίλυση στατικών προβλημάτων. Η βασική ύλη προβλέπεται να καλύψει τα κάτωθι Δύναμη και ροπή. Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων. Διάγραμμα ελευθέρου σώματος. Συνθήκες ισορροπίας. Απλοί φορείς: ράβδοι, δοκοί, καλώδια. Σύνθετοι φορείς: πλαίσια, δικτυώματα. Διαγράμματα M, N, Q. Τριβή: πέδες, συμπλέκτες, σύνδεσμοι φοράς, ιμάντες. Κέντρο μάζας. Ροπές Αδράνειας.

Δυναμική

Το μάθημα εισάγει τις βασικές αρχές της δυναμικής, καταστρώνει τις εξισώσεις κίνησης συστημάτων υλικού σημείου και στερεού σώματος και επιλύει απλά χαρακτηριστικά παραδείγματα με αναλυτικές λύσεις και αριθμητικές μεθόδους. Η ύλη του μαθήματος προβλέπεται να είναι 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 - διαστημομηχανική, 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 περιστρεφόμενων στερεών, περιστροφή αξονοσυμμετρικών στερεών σωμάτων).

Σχέδιο

Η διάρθρωση της ύλης στο σχέδιο πρέπει να είναι τέτοια, ώστε στα πρώτα μαθήματα ο φοιτητής να εισαχθεί στις βασικές αρχές της Παραστατικής Γεωμετρίας (με εισαγωγή της τρίτης διάστασης) και να μάθει τους βασικούς κανόνες μηχανολογικής σχεδίασης (ανάγνωση μηχανολογικού σχεδίου, έννοια της ανοχής κλπ). Στη συνέχεια θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην εμπάθυνση και άσκηση των σπουδαστών στη σχεδίαση, και κυρίως στα συστήματα σχεδίασης με Η/Υ (CAD), που σήμερα αποτελούν βασικό εργαλείο του Μηχανικού. Η άσκηση των φοιτητών πρέπει να γίνει σε μικρές ομάδες με χρήση Η/Υ στις νησίδες του Τμήματος. Η ύλη επομένως θα πρέπει να περιέχει τα ακόλουθα Υπολογισμός και σχεδίαση τομών κυλίνδρων, σφαιρών, κώνων. Ομάδες γραμμών, χρησιμοποίηση τους, παραστάσεις όψεων, τομών, ειδικές παραστάσεις. Καταχωρήσεις διαστάσεων. Καταστάσεις τεμαχίων. Παραστάσεις σπειρωμάτων, κοχλιών, περικοχλίων. Τεχνικές σχεδιάσεις αντικειμένων και συναρμολογημένων μηχανολογικών διατάξεων. Κατασκευαστικά σχέδια μηχανολογικών τεμαχίων. Καταχώρηση ανοχών μορφής θέσεως, διαστάσεων συμβόλων κατεργασίας, ποιότητας επιφανειών. Κατόψεις και τομές. Βασικές αρχές σχεδίασεως με τη βοήθεια Η/Υ CAD (Computer Aided Design).

Βασικές αρχές Μηχανουργικών Κατεργασιών

Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει τις βασικές γνώσεις για την κατεργασίες των υλικών και τη διαμόρφωσή τους καθώς και τις βασικές αρχές μετρολογίας που χρειάζεται να έχει ο μηχανικός και εάν απαιτηθεί να μπορεί να ασχοληθεί και να εμβαθύνει στο μέλλον στο αντικείμενο. Τα θέματα που θα καλυφθούν είναι Χύτευση, περιοχή χρησιμοποίησεως, γενικοί κανόνες και υλικά χύτευσης, χύτευση σε καλούπια μιας χρήσης, υλικά για την κατασκευή καλουπιών, απλή αμμοχύτευση, μέθοδος Croning, χύτευση με τηκόμενα μοντέλα, χύτευση με εξαερούμενα μοντέλα, χύτευση σε καλούπια πολλαπλής χρήσης, χύτευση υπό πίεση, φυγοκεντρική χύτευση, κονιομεταλλουργία, ηλεκτρολυτική μορφοποίηση γαλβανομορφοποίηση, γαλβανο-πλαστική. Γεωμετρία κόψεων διαφόρων τύπων εργαλείων, δημιουργία αποβλίττου, κοπή με εργαλεία προκαθορισμένης γεωμετρίας κόψεων, τόνρευση, φραιζάρισμα, διάτρηση, πλάνιση, υλικά κοπτικών εργαλείων, κοπή με εργαλεία προκαθορισμένης γεωμετρίας κόψεων, λείανση, υπερλείανση με συνδεδεμένους κοπτικούς κόκκους, υπερλείανση με ελεύθερους κοπτικούς κόκκους. Πλαστική παραμόρφωση τεμαχίων, σφυρηλασία, έλαση με σφυρηλασία, έλαση με κυλινδρικά έλαστρα, διέλαση, ολκή, πλαστική παραμόρφωση ελασμάτων κάμψη βαθειά κοίλανση, απότμηση, επίδραση θερμής παραμορφώσεως στην βαθειά κοίλανση, απότμηση, επίδραση θερμής παραμορφώσεως στην κρυσταλλική δομή του κατεργαζόμενου τεμαχίου και στην αντοχή παραμορφώσεως. Θεωρία των σφαλμάτων. Μέτρηση μήκους. Συστήματα ανοχών και συναρμογών. Μέτρηση γωνιών, κώνων, σπειρωμάτων, οδοντώσεων. Έλεγχος επιπεδότητας, παραλληλότητας, καθετότητας και κυκλικότητας. Μέτρηση τραχύτητας επιφανειών.

Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική

Το μάθημα αυτό έχει ως κύριο στόχο την εισαγωγή στις βασικές αρχές της ηλεκτρονικής, την παρουσίαση των βασικών δομικών στοιχείων των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και της λειτουργίας τους καθώς και την εισαγωγή στη λήψη και επεξεργασία σημάτων. Η ύλη που θα καλύπτεται αφορά Το transistor ως διακόπτης. Βασικές λογικές συναρτήσεις. Εισαγωγή στην ψηφιακή λογική και βιομηχανικές εφαρμογές. Τελεστικός ενισχυτής και ιδιότητές του. Βιομηχανικοί ενισχυτές. Εισαγωγή στην προσαρμογή σήματος αισθητήρων ών μέτρησης και εφαρμογές. Οπτικοί απομονωτές. Οπτική μετάδοση σήματος κωδικοποιητές. Φωτοπολλαπλασιαστές και lasers. Εισαγωγή στα unijunction transistor και thiristors. Φίλτρα γραμμής και ηλεκτρονικά στοιχεία προστασίας. Μηχανισμοί ελέγχου κινητήρος. DC κινητήρες χωρίς ψήκτες. Βηματικοί κινητήρες. Digital to analog και analog to digital μετατροπείς. Εισαγωγή στην επεξεργασία σήματος. Εισαγωγή στον προσαρμοζόμενο έλεγχο. Microcontrollers, PLC.

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. Στοιχεία φωτισμού.

Ηλεκτρικές Μηχανές

Μετασχηματιστές. 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.

Μετάδοση Θερμότητας

Στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται και αναλύονται οι βασικές μέθοδοι μετάδοσης της θερμότητας (αγωγιμότητα, συναγωγή και ακτινοβολία), παρουσιάζεται η επίλυση βασικών προβλημάτων μετάδοσης θερμότητας και γίνεται εφαρμογή σε εναλλάκτες θερμότητας. Η ύλη προβλέπεται να καλύψει Παραδείγματα μετάδοσης θερμότητας. Θερμική αγωγιμότητα. Θερμοκρασιακό πεδίο. Επίλυση εξίσωσης διάχυσης θερμότητας για τις περιπτώσεις επίπεδης πλάκας, κυλινδρικού δακτυλίου, σφαιρικού δακτυλίου. Πτερύγια. Τεχνική επίλυση της εξίσωσης διάχυσης θερμότητας με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών. Μετάδοση θερμότητας με συναγωγή σε ηρεμούντα και σε 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. Ακτινοβολία αερίων και φλογών.

Θερμοδυναμική Ι

Στο μάθημα αυτό παρέχεται η θεωρητική βάση των ενεργειακών μετατροπών (πρώτο και δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα), γίνεται εισαγωγή στις ιδιότητες των καθαρών ουσιών και των φάσεών τους, αναλύονται οι βασικοί θερμοδυναμικοί κύκλοι ενεργειακών μετατροπών και γίνεται εισαγωγή στα βασικά των διεργασιών καύσης. Η ύλη προβλέπεται να είναι 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. Σύντομη αναφορά στις διεργασίες μόνιμης ροής. Διεργασίες καύσης. Υπολογισμοί μαζών σε τέλεια καύση, εφαρμογή του πρώτου θερμοδυναμικού αξιώματος στις διεργασίες καύσης, θερμογόνος δύναμη, ενθαλπία αντίδρασης. Εφαρμογή του δεύτερου θερμοδυναμικού αξιώματος σε διεργασίες καύσης.

Μηχανική Ρευστών

Στο μάθημα αυτό δίνονται οι βασικές αρχές της μηχανικής των ρευστών τόσο του συμπίεστου όσο και του ασυμπίεστου ρευστού. 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, βάννες, 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, τριδιάστατη ροή. Οριακά στρώματα: εξισώσεις Prandtl, αποκόλληση του οριακού στρώματος, ολοκληρωτικά μεγέθη, οριακό στρώμα επίπεδης πλάκας, αντίσταση τριβής και αντίσταση μορφής. Συμπίεστα ρευστά: η ταχύτητα του ήχου, αριθμός Mach, ισηντροπική ροή, ακροφύσιο Laval, ροή σε σωλήνες.

Μηχανές Μετατροπής Ενέργειας (βασικές αρχές)

Το μάθημα έχει ως βασικό στόχο τη σύνθεση των βασικών γνώσεων που έχει αποκτήσει ο φοιτητής στη Θερμοδυναμική, Μετάδοση Θερμότητας και

Ρευστομηχανική σε συγκεκριμένες εφαρμογές που χρησιμοποιούνται ευρέως (Μηχανές Εσωτερικής Καύσης και Στροβιλομηχανές). Ιστορικά στοιχεία. Κατασκευαστική διαμόρφωση των ΜΕΚ. Θεωρητικός και πραγματικός κύκλος λειτουργίας – μέσες πιέσεις. Ισολογισμός ενέργειας και ενεργειακή συμπεριφορά των ΜΕΚ – βαθμοί απόδοσης (θεωρητικός, θεωρητικός ενδεικνύμενος, ενδεικνύμενος, μηχανικός, πραγματικός). Πλήρωση – βαθμός πλήρωσης. Εισαγωγή στις στροβιλομηχανές, τυπικές διατάξεις. Έννοια της σχετικής ταχύτητας. Βαθμοί απόδοσης, αντίδραση. Μεταβολές φάσης στις στροβιλομηχανές, σπηλαιώση. Τυπικές χαρακτηριστικές, ομοιότητα, συνεργασία στροβιλομηχανών. Αδιάστατοι αριθμοί. Αξονικές στροβιλομηχανές. Ακτινικές στροβιλομηχανές.

Πειραματικές Μέθοδοι και Μετρητική Τεχνολογία

Το μάθημα οφείλει να εισάγει τους φοιτητές στις μεθόδους και διατάξεις μέτρησης σε όλους τους τομείς ενασχόλησης του Μηχανικού, δηλαδή στη μηχανική, τη ρευστομηχανική και τη θερμοδυναμική. Επιπλέον θα αποτελεί μια εισαγωγή στη χρήση Η/Υ σε πειραματικές και μετρητικές διατάξεις, θα εξειδικεύει τις στατιστικές μεθόδους ανάλυσης και σχεδιασμού των πειραματικών μετρήσεων και θα αναφέρεται στους αισθητές και στις μεθόδους μέτρησης, που είναι εν πολλοίς κοινά σε όλες τις εφαρμογές. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη διεξαγωγή ενός τέτοιου μαθήματος και μάλιστα υποχρεωτικού είναι η δημιουργία μιας αίθουσας με βασικό εκπαιδευτικό / εργαστηριακό εξοπλισμό, όπου οι φοιτητές θα μπορούν να ασκούνται σε μικρές ομάδες στους αισθητές και στη λήψη και επεξεργασία των σημάτων τους. Το περιεχόμενο του μαθήματος προβλέπεται να είναι Εισαγωγικά περί μετρητικών συστημάτων: Γενικά λειτουργικά χαρακτηριστικά των μετρητικών οργάνων. Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης μετρήσεων: Ακρίβεια, αξιοπιστία, επαναληψιμότητα. Σφάλματα: συστηματικά και τυχαία. Συνδυασμός σφαλμάτων. Σχεδιασμός πειραμάτων. Στατιστική επεξεργασία μετρητικών δεδομένων. Κατανομές και προσδιορισμός σφάλματος. Μετάδοση του σφάλματος. Ενεργοί και παθητικοί μετατροπείς. Αναλογικοί και ψηφιακοί τρόποι λειτουργίας. Είσοδοι και έξοδοι μετρητικών συστημάτων. Στατικά και δυναμικά χαρακτηριστικά των μετρητικών οργάνων. Βαθμονόμηση. Γραμμικότητα, υστέρηση και διακριτότητα. Όργανα μηδενικής και πρώτης τάξης. Χειρισμός, λήψη, μετάδοση και αποθήκευση δεδομένων. Πειραματισμός με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή Τεχνικές μέτρησης τάσης, επιτάχυνσης, θερμοκρασίας, θερμορροής, πίεσης και ταχύτητας ροής: Η μέτρηση θερμοκρασίας και θερμορροής. Θερμόμετρα υγρού σε γυαλί, διμεταλλικά, θερμόμετρα πίεσης. Θερμοστοιχεία. Θερμόμετρα αντίστασης. Θερμίστορς. Θερμόμετρα ακτινοβολίας. Πυρόμετρα. Προβλήματα μέτρησης της θερμοκρασίας σε ροές. Δυναμική απόκριση. Η μέτρηση πίεσης. Μανόμετρα (με βάρη, τύπου U, μικρομανόμετρα). Μηχανικά μανόμετρα (bourdon, μεμβράνης). Πιεζοκρύσταλλοι, μετρητές πίεσης ηλεκτρομαγνητικοί, μεταβαλλόμενης αντίστασης, χωρητικοί, ιδιοσυχνότητας, εντεταμένων στοιχείων. Η μέτρηση ταχύτητας. Χρήση σωλήνα Pitot, Pitot static. Υπολογισμοί όγκου ρευστού.

Οργάνωση και Διοίκηση Παραγωγικών μονάδων

Λειτουργίες και οργάνωση της βιομηχανικής επιχείρησης. Οικονομική σκοπιμότητα παραγωγικής μονάδας. Επιστημονική θεμελίωση της διοικητικής πρακτικής. Εκλογή θέσης εργοστασίου: ανάλυση παραγόντων, μεθοδολογία. Σχεδίαση παραγωγής: επιλογή παραγωγικής διαδικασίας, αναγκαίος εξοπλισμός, χωροταξική διάταξη παραγωγής. Σχεδίαση διακίνησης υλικών: καθοριστικά και στοχαστικά συστήματα διακίνησης υλικών. Οργάνωση εργασίας: σχεδίαση μεθόδων εργασίας, στοιχεία εργονομίας, μέτρηση εργασίας. Σχεδίαση διοικητικής οργάνωσης: ανάλυση έργου, σύνθεση οργάνωσης, οργανογράμματα, σύγχρονες τάσεις οργάνωσης. Προγραμματισμός αναγκών σε υλικά: συστήματα έλξης και προώθησης. Σύγχρονες τάσεις: JIT, FMS. Σχεδίαση συνολικής παραγωγής: στατικά και δυναμικά πρότυπα, εναλλακτικές δυνατότητες με γραμμικές και μη γραμμικές σχέσεις κόστους, σχεδίαση παραγωγής, αποθεμάτων και ανθρώπινου δυναμικού.

Οικονομική των επιχειρήσεων

Οικονομική ανάλυση για τη λήψη αποφάσεων σε τεχνολογικό και επιχειρησιακό περιβάλλον. Χρήση υπολογισμών επιτοκίων και συνεχούς ανατοκισμού για τη σύγκριση διαφορετικών επιλογών. Καθαρή παρούσα αξία. Επίδραση λογιστικών μεθόδων απόσβεσης, φορολογία. Εισαγωγή σε βασικές έννοιες λογιστικής και συστημάτων ανάλυσης και ελέγχου κόστους παραγωγής. Κοστολόγηση: δαπάνες, κέντρα κόστους, κόστος προϊόντων. Επενδύσεις και χρηματοδότηση στην επιχειρηματική δραστηριότητα. Σύνθεση κεφαλαίων και μορφές χρηματοδότησης. Χρηματιστηριακά κεφάλαια και ομόλογα. Εμπορευματικές και τραπεζικές πιστώσεις. Το Factoring. Το Leasing. Το Franchising. Ο ισολογισμός και τα αποτελέσματα χρήσεως: τα βασικά στοιχεία και οι αρχές καταχώρησής τους. Αριθμοδείκτες: οι βασικές κατηγορίες και οι επιδιιώξεις τους.

Επιχειρησιακή Έρευνα

Οι γενικές έννοιες και τεχνικές της Επιχειρησιακής Έρευνας είναι αναγκαίες για να εμφυσήσουν στον μηχανικό τη σημασία της βελτιστοποίησης σε κάθε ενέργειά του (όχι μόνο σε θέματα οργάνωσης και διοίκησης) και της ορθολογιστικής αξιοποίησης των περιορισμένων διαθέσιμων πόρων. Το μάθημα αυτό αποσκοπεί στην εμπέδωση αναλυτικών τεχνικών βελτιστοποίησης και το περιεχόμενό του είναι 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.

Ορυκτές Πηγές Ενέργειας

Ενεργειακοί πόροι και αποθέματα: ορισμοί. Εισαγωγή στους υδρογονάνθρακες. Παγκόσμια αποθέματα και γεωπολιτικές συνθήκες. Ανθρακας: χαρακτηριστικά και κατηγορίες ανθράκων, εξόρυξη, επεξεργασία και χρήσεις. Πετρέλαιο: χαρακτηριστικά και κατηγορίες πετρελαίων, άντληση, μεταφορά και διύλιση. Φυσικό αέριο: χαρακτηριστικά και κατηγορίες φυσικού αερίου, επεξεργασία, μεταφορά και διανομή. Πυρηνική ενέργεια: Φυσικές αρχές, μέθοδοι αξιοποίησης, τεχνική αντιδραστήρων, πυρηνικά απόβλητα. Προβλήματα ασφάλειας.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Εισαγωγή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ορισμοί και βασικά μεγέθη. Ηλιακή ενέργεια, αιολική ενέργεια, υδραυλική ενέργεια, βιομάζα, γεωθερμία, ενέργεια των θαλασσών. Συστήματα αξιοποίησης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας: βασικές αρχές. Εθνικό και ευρωπαϊκό πλαίσιο στήριξης των ΑΠΕ. Η Λευκή Βίβλος και οι επιπτώσεις της στην προώθηση των ΑΠΕ.

Βασικές αρχές δικτύων μεταφοράς ενέργειας

Εισαγωγή στα δίκτυα μεταφοράς ενέργειας: η τεχνική, η νομική και η πολιτική διάσταση του αντικειμένου. Δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας: περιφερειακά, εθνικά και διεθνή δίκτυα. Βασικές αρχές υπολογισμού δικτύων, τεχνικά χαρακτηριστικά. Δίκτυα μεταφοράς φυσικού αερίου. Δίκτυα μεταφοράς πετρελαίου. Χερσαία συστήματα μεταφοράς, δίκτυα αγωγών και δίκτυα διανομής. Θαλάσσιες μεταφορές ενεργειακών πόρων. Υπολογισμός δικτύων, τεχνικά χαρακτηριστικά.

Βασικές αρχές εξοικονόμησης ενέργειας

Εισαγωγή στην έννοια του βαθμού ενεργειακής απόδοσης και του ενεργειακού ισοζυγίου. Ενέργεια, απώλειες και εξέργεια. Συσχετισμός του ωφέλιμου έργου σε σχέση με το επιλεγόμενο ενεργειακό σύστημα και τους αντίστοιχα χρησιμοποιούμενους πόρους. Διαστασιολόγηση ενεργειακών συστημάτων με βάση τα φορτία βάσης και αιχμής. Κεντρικά και αποκεντρωμένα ενεργειακά συστήματα.

Βασικές αρχές διανομής ενέργειας

Εισαγωγή στην έννοια των συστημάτων διανομής μορφών τελικής ενέργειας από την παραγωγή στην τελική κατανάλωση: Τεχνική, οικονομική και περιβαλλοντική διάσταση του προβλήματος. Μονοπωλιακό και απελευθερωμένο περιβάλλον διανομής ενέργειας. Το σύστημα διανομής και διάθεσης ηλεκτρικής ενέργειας. Το σύστημα διανομής και διάθεσης υγρών καυσίμων. Το σύστημα διανομής και διάθεσης φυσικού αερίου.

Τεχνική Προστασίας Περιβάλλοντος

Σκοπός του μαθήματος είναι η παρουσίαση των επιπτώσεων στο περιβάλλον των διαφόρων ανθρώπινων ασχολιών και ιδιαίτερα τα αίτια, η

φαινομενολογία, οι τάσεις και οι τεχνολογικές δυνατότητες αντιμετώπισης περιβαλλοντικών προβλημάτων (ατμοσφαιρική ρύπανση, ρύπανση επιφανειακών και υπογείων υδάτων, ρύπανση εδάφους, στερεά απόβλητα, ηχορρύπανση). Θα αναπτυχθούν επίσης θέματα που έχουν σχέση με την οικονομία περιβάλλοντος, την περιβαλλοντική διαχείριση και την αποτίμηση και τη διαχείριση της επικινδυνότητας. Εισαγωγή: περιβάλλον, ιστορία της γης, ισοζύγιο ενέργειας της γης, προστασία και διεργασίες. Προστασία υδάτινου περιβάλλοντος: ύδρευση και αποχέτευση, είδη ρύπων, μέθοδοι και όργανα, τεχνολογία καθαρισμού αποβλήτων, επεξεργασία λυμάτων, επιμέρους διεργασίες (καθίζηση, βιολογικός καθαρισμός, επεξεργασία ιλύος). Οικονομία περιβάλλοντος. Περιβαλλοντική διαχείριση. Αποτίμηση και διαχείριση της επικινδυνότητας. Ρύπανση αέρα: φύση των ρύπων, καθορισμός αερίων αποβλήτων. Ρύπανση από μηχανές εσωτερικής καύσης: είδη ρύπων, όρια εκπομπών καυσαερίων. Στερεά απόβλητα: συλλογή, μεταφορά, απόδοση, καύση.

Σπουδαστική Εργασία

Ο πρώτος κύκλος σπουδών περιλαμβάνει επιπλέον τη Σπουδαστική Εργασία I που αξιολογείται ως pass/fail.

Δεύτερος κύκλος σπουδών

Ο δεύτερος κύκλος σπουδών περιλαμβάνει τα ακόλουθα μαθήματα

Τεχνολογίες εκμετάλλευσης ορυκτών πόρων.

Το μάθημα αυτό αποτελεί την εισαγωγή στα συστήματα αξιοποίησης των ορυκτών πόρων. Παρουσιάζονται οι κυριότερες κατηγορίες ενεργειακών συστημάτων και οι δυνατότητες εφαρμογής τους. Εστιές καύσης άνθρακα. Καυστήρες και λέβητες πετρελαίου και αερίου. Μηχανές εσωτερικής καύσης. Στροβιλοκινητήρες. Πυρηνικοί αντιδραστήρες. Χαρακτηριστικά λειτουργίας, ισχύος, απόδοσης, διάρκειας ζωής. Εφαρμογές για την παραγωγή τελικής ενέργειας, απαιτήσεις σε ενεργειακούς πόρους, περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Αρχές επιλογής συστημάτων ανάλογα με τις απαιτήσεις και τους διαθέσιμους ενεργειακούς και οικονομικούς πόρους.

Ηλεκτρικά δίκτυα

Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικίωση του φοιτητή με τις βασικές έννοιες της λειτουργίας και του σχεδιασμού ηλεκτρικών δικτύων. Η ύλη του μαθήματος είναι: Εναέριες γραμμές και καλώδια: κατασκευαστικά στοιχεία και εγκατάσταση. Ωμική αντίσταση, επαγωγική και χωρητική αντίδραση εναέριων γραμμών και καλωδίων. Πτώση τάσης, μεταφορά ισχύος και απώλειες σε γραμμές μεταφοράς. Άεργος ισχύς και αντιστάθμιση. Δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας: κατασκευαστικά στοιχεία, λειτουργία, σχεδιασμός. Διεθνείς διασυνδέσεις. Ο ρόλος των ηλεκτρικών δικτύων στην ελεύθερη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Πρόσβαση παραγωγών και καταναλωτών στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Διαχείριση δικτύων και παροχή επικουρικών υπηρεσιών. Τιμολόγηση μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Θερμοδυναμική II

Ιδανικά και μη μίγματα. Μερικές γραμμομοριακές ιδιότητες. Θερμοδυναμική ταξινόμηση μιγμάτων. Αραιά διαλύματα. Ενεργότητα. Συντελεστής ενεργότητας. Μέθοδοι προσδιορισμού συντελεστών ενεργότητας απείρως αραιών διαλυμάτων. Εξισώσεις υπέρβασης ελεύθερης ενθαλπίας. Ανάμιξη δύο μιγμάτων. Θερμότητα ατμοποίησης μίγματος. Ισενθαλπικός στραγγαλισμός μίγματος. Καταστατική εξίσωση αμοιβαίων δράσεων αερίων μιγμάτων. Αζεotropicα μίγματα. Κανονικά διαλύματα. Απορρόφηση αερίων. Πύργοι απορρόφησης. Μέθοδοι διαχωρισμού διμερών μιγμάτων. Μονάδες ενισχύσεως, εξαντλήσεως. Μέθοδοι McCabe-Thiele και Ponchon. Στήλες διακοπτόμενης λειτουργίας. Πλήρως και μερικώς αναμίξιμα υγρά μίγματα. Ισορροπία υγρής/στερεής φάσεως διμερούς μίγματος. Ψυχομετρία.

Ατμοπαραγωγοί I

Προκαταρκτικές γνώσεις. Χρονική εξέλιξη Ατμοπαραγωγού. Χαρακτηριστικά κριτήρια. Ταξινόμηση σύγχρονων Ατμοπαραγωγών Φυσικής, Τεχνητής κυκλοφορίας, Εξαναγκασμένης ροής. Ροή ενέργειας. Απώλειες. Βαθμός απόδοσης Ατμοπαραγωγού. Καύση. Χαρακτηριστικές θερμοκρασίες. Στοιχειομετρική

καύση. Λόγος αέρα. Ταυτόχρονη καύση περισσότερων καυσίμων. Ατελής καύση. Φυσικοχημική σύσταση καυσίμων. Τέφρα. Ρύπανση επιφανειών. Εστίες. Καύση κονιοποιημένου γαιάνθρακα. Καύση σε εσχάρες. Ξήρανση και κονιοποίηση στερεών καυσίμων. Καυστήρες στερών, υγρών, αερίων καυσίμων. Χαρακτηριστικά υπολογιστικά μεγέθη. Εργαστηριακές ασκήσεις με αντικείμενο την εμπέδωση γνώσεων στην γεωμετρία της φλόγας, τις εκπομπές Ατμοπαραγωγών και τους θερμοτεχνικούς υπολογισμούς.

Στροβιλομηχανές

Βασικές εξισώσεις ροής σε στροβιλομηχανές. Αεροδυναμική μελέτη σε αξονικούς και γυροκεντρικούς συμπιεστές. Αεροδυναμική μελέτη σε αξονικούς και φυγοκεντρικούς στροβίλους. Τρισιδιάστατα φαινόμενα ροής. Κατασκευαστικά στοιχεία. Υπολογισμός δυνάμεων και ευστάθειας της λειτουργίας της στροβιλομηχανής. Μελέτη της αλληλεπίδρασης σταθερών και κινητών μερών σε στροβιλομηχανές.

Μηχανές εσωτερικής καύσης

Ενεργειακή συμπεριφορά των μηχανών εσωτερικής καύσης. Θεωρητικός προσαρμοσμένος, πραγματικός κύκλος. Μέσες πιέσεις και βαθμοί απόδοσης των παραπάνω κύκλων. Βαθμός ποιότητας. Μηχανικός βαθμός απόδοσης. Ισολογισμός ενέργειας. Υπερπλήρωση. Διανομή, σχηματισμός μίγματος, έναυση, κάυση, ταχύτητα καύσης στις ΜΕΚ. Ρύπανση από τις ΜΕΚ, αντιρρύπανση. Ανάλυση δυναμοδεικτικού διαγράμματος των ΜΕΚ. Τεχνική της ρυθμίσεως, χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας των ΜΕΚ και διαφόρων φορτίων. Λειτουργία σε μερικά φορτία. Εμβάθυνση στη μελέτη του πραγματικού κύκλου εμβολοφόρων κινητήρων. Πειραματική τεχνική προσδιορισμού χαρακτηριστικών μεγεθών του. Έλεγχος. Ροή θερμότητας. Βασικά φαινόμενα και κριτήρια. Συστήματα ψύξεως. Ροή αερίων. Μηχανισμοί εναλλαγής των αερίων. Συστήματα αποπλύσεως και υπερπληρώσεως.

Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός

Θέρμανση: Μετεωρολογικά και φυσιολογικά δεδομένα – ήλιος, κλίμα, άνεμος, άνεση, κλπ. Θερμομόνωση – μονωτικά υλικά, συμπεριφορά ως προς την υγρασία, κανονισμός. Θερμικά φορτία κτιρίων – υπολογισμός των θερμικών αναγκών σύμφωνα με τους κανονισμούς ή και με προσεγγιστικές μεθόδους. Θερμαντικά σώματα – υπολογισμός και τοποθέτηση διαφόρων ειδών θερμαντικών σωμάτων. Λέβητες – επιλογή λέβητα για θέρμανση. Σωληνώσεις – υπολογισμός δικτύου σωληνώσεων σε θέρμανση δισωλήνεια, μονοσωλήνεια, υποδαπέδιο κλπ. Ειδικά συστήματα θέρμανσης: Θερμοαντλία, ηλιακή θέρμανση. Δυναμική συμπεριφορά κτιρίων: επίδραση των διαφόρων παραγόντων στη θέρμανση κτιρίων, ρύθμιση και ρυθμιστικά όργανα. Παθητικά συστήματα θέρμανσης. Ψύξη: Εισαγωγή, φυσικές αρχές παραγωγής ψύξης. Ψυκτικά μίγματα, χρησιμοποίησή τους στην πράξη. Κυκλικές λειτουργίες, βασικές κυκλικές λειτουργίες για την παραγωγή ψύξης. Ψυκτικές μονάδες συμπιεστή, σχεδιασμός των συνήθων ψυκτικών μονάδων. Άλλες ψυκτικές μονάδες, ακροφύσιου, απορρόφησης κ.α. Ψυκτικοί χώροι, σχεδιασμός ψυκτικών χώρων και συντήρηση τροφίμων. Ψυκτικά μέσα: ιδιότητες των ψυκτικών μέσων. Συσκευές ψύξης: σχεδιασμός και ακτασκευή των επιμέρους συσκευών και μηχανών καθώς και σωληνώσεων. Ψυκτικές μηχανές κύκλου αερίου: ισεντροπική εκτόνωση, κύκλος Stirling. Ψυκτικές μονάδες ανοικτού κύκλου: φαινόμενο Joule – Thompson, υγροποίηση αερίων κατά Linde, Claude, παραγωγή υγρού αέρα και οξυγόνου. Κλιματισμός: Βασικές έννοιες: άνθρωπος και ευεξία, μονάδα κλιματισμού. Εγκαταστάσεις κλιματισμού: διάφοροι τύποι, κλπ. Υπολογισμός ψυκτικού φορτίου. Αρχές ψυχομετρίας: υπολογισμός κλιματισμού. Συσκευές κλιματισμού. Σύστημα διανομής αέρα.

Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Μεταφορά με διάχυση. Νόμοι Newton, Fourier, Fick. Μεταφορά με μοριακή κίνηση και στρωτή ή τυρβώδη ροή. Γενικές εξισώσεις διατήρησης. Περιοδικά και απεριοδικά (Μεταβατικά) φαινόμενα μεταφοράς. Εισαγωγή στην μετεωρολογία. Ανύψωση πλουμίου και επιδράσεις κτιρίων. Μοντέλα Gauss διασποράς ρύπων από συνεχείς και στιγμιαίες πηγές και εφαρμογή των στη διασπορά ρύπων από καπνοδόχους. Μοντέλα βαθμιδωτής διασποράς ρύπων και εφαρμογή των στην εκτίμηση διασποράς ρύπων σε πόλεις. Μοντέλο διασποράς πλουμίου πύργων ψύξης. Ατμοσφαιρική ακτινβολία. Ευστάθεια της ατμόσφαιρας. Χημικές αντιδράσεις κατά τη μεταφορά ρύπων.

Μεθοδολογίες εξοικονόμησης και διαχείρισης ενέργειας

Το μάθημα αυτό παρουσιάζει τις βασικές αρχές μεθοδολογικής προσέγγισης της διαχείρισης και της εξοικονόμησης ενέργειας. Εξετάζονται οι παράγοντες που προσδιορίζουν την επιλογή του ενεργειακού συστήματος ώστε να επιτυγχάνεται η ορθολογικότερη χρήση ενέργειας. Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των απαιτούμενων φορτίων: ημερήσια, εποχιακή και ετήσια κατανομή φορτίων. Συνεχής, περιοδική και διακοπτόμενη απαίτηση. Χαρακτηριστικά λειτουργίας ενεργειακών συστημάτων: κάλυψη φορτίων βάσης και αιχμής, ταχύτητα απόκρισης, λειτουργία υπό συνθήκες μερικού φορτίου. Επιλογή και διαστασιολόγηση ενεργειακών συστημάτων ανάλογα με τα απαιτούμενα φορτία. Επιλογή της μορφής ενέργειας που θα χρησιμοποιηθεί ανάλογα με λειτουργικούς, οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Προσαρμογή της λειτουργίας του συστήματος στις απαιτήσεις: Βελτίωση του βαθμού απόδοσης των συστημάτων με την καλύτερη απόκριση στις απαιτήσεις. Βελτίωση του βαθμού απόδοσης των συστημάτων με τη μείωση των φορτίων αιχμής και τη συνολική εξομάλυνση της κατανομής της κατανάλωσης.

Τεχνική φυσικών/θερμικών διεργασιών

Εξάτμιση σε πύργους ψύξης. Μεταφορά μάζας και θερμότητας σε μείγματα υδρατμών/αέρα. Τύποι πύργων, κατασκευαστικά στοιχεία. Συμπύκνωση, τύποι συμπυκνωτήρων, κατασκευαστικά στοιχεία. Εξάρτιση σε ξηραντήρες. Καμπύλες ξήρανσης. Μηχανισμοί ξήρανσης. Τύποι ξηραντήρων. Απορρόφηση. Εκρόφηση. Απορρόφηση – εκρόφηση με μεταφορά μάζας μιας συνιστώσας και πολλών συνιστωσών. Διεργασίες σε πύργους με δίσκους και σε πύργους με πληρωτικά υλικά. Ενίσχυση. Συστήματα δύο συνιστωσών: μέθοδος Ponchon – Savarit. Μέθοδος McCabe-Thiele. Συστήματα πολλών συνιστωσών: Υπολογισμοί Lewis-Matheson. Μέθοδος Thiele-Ceddes. Εκχύλιση. Εκχύλιση μιας βαθμίδας, συσκευές. Εκχύλιση πολλών βαθμίδων, συσκευές. Συνεχής εκχύλιση. Κλασματική εκχύλιση.

Ενεργειακή νομοθεσία και πολιτική

Εθνικό θεσμικό πλαίσιο παραγωγής, μεταφοράς και διάθεσης ενέργειας. Πρόσβαση παραγωγού σε δίκτυα μεταφοράς και σε καταναλωτές. Επιλέγοντες και επιλέξιμοι καταναλωτές. Ευρωπαϊκό και διεθνές θεσμικό πλαίσιο παραγωγής και διασυννοριακής διάθεσης ενέργειας. Θεσμικά μέσα προώθησης πολιτικών ορθολογικής χρήσης ενέργειας. Πολιτική κινήτρων και ποινών για την υλοποίηση ενεργειακής πολιτικής.

Ανάλυση και Αξιολόγηση Επενδύσεων

Το μάθημα καλύπτει τα θέματα σχεδιασμού και ανάλυσης παραγωγικών επενδύσεων καθώς και αξιολόγησης της σκοπιμότητας και βιωσιμότητάς τους, με ιδιωτικοοικονομικά κριτήρια και υπό το πρίσμα της εθνικής οικονομίας. Εξετάζονται ακόμη το ισχύον εθνικό και ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο για την κλαδική και περιφερειακή στήριξη παραγωγικών επενδύσεων. Η παραγωγική μονάδα. Ανάλυση οικονομικής σκοπιμότητας παραγωγικής μονάδας: σχεδίαση επένδυσης, εκτίμηση αρχικού κόστους, εκτίμηση δαπανών και εσόδων, διαμόρφωση χρηματορροής. Μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων: μέθοδος παρούσας αξίας, εσωτερικού επιτοκίου απόδοσης, ανάλυση κόστους-ωφέλειας κλπ. Εθνικό και ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο ενίσχυσης επενδύσεων. Επενδυτικά κίνητρα του Ν 2061/98: περιεχόμενο, διαδικασία υπαγωγής, τεχνικοοικονομική μελέτη. Αξιολόγηση μελέτης. Συμβολή των κινήτρων στη βιωσιμότητα μιας βιομηχανίας. Εφαρμογές.

Δυναμική Συστημάτων

Εισαγωγή στη Δυναμική Συστημάτων: βασικές έννοιες, σκοπός. Δομή και συμπεριφορά συστημάτων: ανοικτά-κλειστά συστήματα, θετική-αρνητική ανάδραση, καταστατικές μεταβλητές-ρυθμοί. Απεικόνιση συστημάτων: διαγράμματα επιρροής. Μαθηματικά πρότυπα: κατηγορίες εξισώσεων (καταστατικές εξισώσεις, εξισώσεις ρών, εξισώσεις που περιγράφουν βοηθητικές μεταβλητές, σταθερές, αρχικές συνθήκες), βασικές αρχές και κανόνες διαμόρφωσης μαθηματικών προτύπων. Επίλυση μαθηματικών προτύπων: προσομοιωτική επίλυση, ειδικές προσομοιωτικές γλώσσες, ειδική γλώσσα προγραμματισμού DYSMAP. Έλεγχος εγκυρότητας.

Θεωρία λήψης αποφάσεων

Εκτίμηση δεδομένων, προβλέψεις και εκτίμηση κινδύνου. Τεχνικές λήψης αποφάσεων. Διαμόρφωση σεναρίων αποτίμησης μελλοντικών εξελίξεων. Δέντρα

αποφάσεων και υπό συνθήκη πιθανότητας. Επιχειρηματικά παίγνια. Διαχείριση κρίσεων.

Θεωρία Αξιοπιστίας και Συντήρησης

Θεωρία Αξιοπιστίας: Βασικές έννοιες, συνήθειες συναρτήσεις αξιοπιστίας (εκθετική κατανομή, κατανομή Γ, κατανομή Weibull, κανονική κατανομή), αξιοπιστία συστημάτων, εκτίμηση αξιοπιστίας. Οικονομική πολιτική συντήρησης: Συντελεστής συντήρησης, οικονομικές συνέπειες χρόνου ακινησίας, οικονομική συντήρηση. Καθοριστικές πολιτικές αντικατάστασης: γενική θεωρία αντικατάστασης, αντικατάσταση μηχανημάτων. Στοχαστικές πολιτικές αντικατάστασης: προληπτική αντικατάσταση, ομαδική προληπτική αντικατάσταση. Χρήση προσομοίωσης στη συντήρηση και αντικατάσταση.

Σπουδαστική Εργασία

Ο Δεύτερος κύκλος σπουδών περιλαμβάνει επιπλέον τη Σπουδαστική Εργασία II που αξιολογείται ως pass/fail

Τρίτος κύκλος σπουδών

Ο τρίτος κύκλος σπουδών περιλαμβάνει τα ακόλουθα μαθήματα

Ταλαντώσεις και Δυναμική Μηχανών

Το μάθημα παρουσιάζει τη βασική μεθοδολογία επίλυσης δυναμικών συστημάτων με γραμμικά χαρακτηριστικά και εισάγει στην μελέτη, αξιολόγηση και έλεγχο των κυριότερων φαινομένων που παρατηρούνται σε μηχανικές διατάξεις. Η ύλη που προβλέπεται να καλυφθεί αναφέρεται στα ακόλουθα Γραμμικός ταλαντωτής ενός βαθμού ελευθερίας (ελεύθερη και εξαναγκασμένη ταλάντωση με ή χωρίς απόσβεση, συντονισμός). Ταλάντωση διακριτών μοντέλων με πολλούς βαθμούς ελευθερίας (μοντελοποίηση, κατάστρωση εξισώσεων κίνησης και επίλυσή τους με τη μέθοδο αναλύσεως ιδιομορφών). Αξονικές, στρεπτικές και καμπτικές ταλαντώσεις μονοδιάστατων συνεχών φορέων. Πεπερασμένα στοιχεία στη δυναμική κατασκευών. Εφαρμογές: Μέτρηση και αξιολόγηση ταλαντώσεων, Απόσβεση ταλαντώσεων, Δυναμικός υπολογισμός θεμελιώσεων μηχανών, Επίδραση εσωτερικής απόσβεσης και τριβών, Ζυγοστάθμιση, Εξισορρόπηση μαζών και δυναμική απόκριση μηχανισμών με στερεά και παραμορφώσιμα μέλη.

Ατμοπαραγωγοί II

Στοιχεία διαμόρφωσης θερμαινόμενων επιφανειών. Υπολογισμός θαλάμου καύσης. Προσδιορισμός πραγματικής θερμοκρασίας καύσης. Διαστάσεις φλόγας. Πυκνότητα ροής θερμότητας. Θερμοτεχνικοί υπολογισμοί. Μετάδοση θερμότητας. Ακτινοβολία. Υπολογισμός θερμοκρασίας τοιχωμάτων αγωγών. Θερμικές τάσεις. Μόνιμο φαινόμενο. Φαινομενικά μεταβατικά φαινόμενα. Κύρια βοηθητικά τμήματα ατμοπαραγωγού. Σύστημα ατμοποίησης. Υπερθερμαντήρες. Οικονομητήρες. Αναθερμαντής. Προθερμαντής αέρα. Ηλεκτροστατικά φίλτρα. Ρύπανση επιφανειών. Στοιχεία υπολογισμού αντοχής. Κυκλοφορία. Απώλειες πίεσης. Μονοφασική, διφασική ροή. Λειτουργική σύγκριση ατμοπαραγωγών φυσικής, τεχνητής κυκλοφορίας. Εξαναγκασμένης ροής. Επεξεργασία νερού. Εκπομπές καυσαερίων, τέφρας. Διεργασίες καύσης. Δυνατότητες πειραματικής, υπολογιστικής εξέτασης διεργασιών καύσης. Εργαστηριακές ασκήσεις.

Διαδικασίες παραγωγής και χρήσης άνθρακα

Επιφανειακή και υπόγεια εξόρυξη άνθρακα. Απαιτούμενα μέσα εξόρυξης και μεταφοράς σε μικρή απόσταση. Διεργασίες καθαρισμού, προετοιμασίας, εμπλουτισμού και αποθήκευσης του εξορυσσόμενου άνθρακα. Διεργασίες καύσης σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς.

Πολυφασικές ροές

Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει τις βασικές αρχές που διέπουν τη ροή ρευστών κάτω από συνθήκες αλλαγής φάσης π.χ νερό / ατμός σε ατμοπαραγωγούς η τη ροή υγρών με παράλληλη παρουσία φυσαλλίδων ή στερεων όπως σε συστήματα πνευματικής μεταφοράς συστήματα μεταφοράς άνθρακα με σωλήνες καθώς και τις διαδικασίες διαχωρισμού φάσεων. Το περιεχόμενο του μαθήματος προβλέπεται να είναι Βασικές εξισώσεις πολυφασικής

ροής. Αδιάστατοι αριθμοί, Επίδραση ιξώδους, Void fraction. Ολοκληρωτική και διαφορική προσέγγιση του φαινομένου. Βρασμός υπολογισμοί σημείου ατμοποίησης, συσχετίσεις. Μηχανική των σωματιδίων: σωματίδια, διάμετροι, συναρτήσεις κατανομών, βαθμός απόδοσης διαχωρισμού, διεργασίες διαχωρισμού, ρευστοποίηση (Fluid Bed), κεντρόφυγες κυκλώνια, διαχωριστήρες αδράνειας, φίλτρα. Διαχωριστήρες σταγονιδίων νερού: πύργοι καταϊωνισμού, Venturi, ηλεκτροστατικά φίλτρα. Διύθιση: φίλτρα άμμοι,, πρέσσας, περιστρεφόμενα, θεωρία των φίλτρων. Παραγωγή σωματιδίων: κοκκομετρική ανάλυση.

Τεχνολογίες διαχείρισης αποβλήτων μονάδων μετατροπής ενέργειας

Διαχείριση προβλημάτων αποβλήτων σε σταθμούς εξόρυξης και μεταφόρτωσης άνθρακα και άντλησης πετρελαίου. Διαχείριση υγρών αποβλήτων θερμοηλεκτρικών σταθμών παραγωγής ενέργειας: αντιμετώπιση διαρροών πετρελαίου, χημικής και θερμικής ρύπανσης των υδάτων καθώς και εναπόθεσης στο έδαφος βοηθητικών χημικών υλών. Προβλήματα ρύπανσης και μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα. Διαχείριση αποβλήτων πυρηνικών σταθμών. Διαχείριση αέριων ρύπων σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από θερμικές εγκαταστάσεις. Εκπομές από τις θερμικές μηχανές και τις απαραίτητες προδιαγραφές εκπομπών. Μηχανισμοί σχηματισμού των κυριότερων ρύπων (αερίων και στερών σωματιδίων) και οι δυνατότητες δέσμευσής τους. Τεχνολογικές μέθοδοι και συστήματα που χρησιμοποιούνται για τη μείωση των εκπομπών καθώς και οι τεχνικές μέτρησης των ρυπαντών. Τεχνολογίες καθαρισμού των αερίων καύσης, κατακράτηση τέφρας, αποθείωση κλπ. Συσκευές αντιρύπανσης, όπως ηλεκτροστατικά φίλτρα, σακκόφιλτρα, κυκλώνες.

Θερμοδυναμική III

Εισαγωγή. Καύσιμα. Ταξινόμηση φαινομένων (προσαγωγή καυσίμου, χημική κινητική και γεωμετρία της φλόγας). Εναυση. Στοιχειομετρία. Βασικοί νόμοι μεταφοράς ορμής, μάζας, ενέργειας. Εισαγωγή στην μεταφορά μάζας. Εξάτμιση σταγόνας σε ισοθερμοκρασιακό και μη-ισοθερμοκρασιακό περιβάλλον. Μοντέλο καύσης μεμονωμένης σταγόνας. Εισαγωγή στο σύστημα απλών χημικών αντιδράσεων. Στρωτές φλόγες διάχυσης. Τυρβώδεις φλόγες διάχυσης. Εισαγωγή στην χημική κινητική. Καύση στερεών καυσίμων. Εκπομές από καύση.

Διαχείριση συστημάτων παραγωγής ενέργειας

Τεχνολογικοί και οικονομικοί παράγοντες επιλογής ενεργειακών πόρων και συστημάτων. Αξιολόγηση εναλλακτικών δυνατοτήτων. Μεθοδολογίες βελτιστοποίησης των αποφάσεων. Πολιτικοί, περιβαλλοντικοί και κοινωνικοί παράγοντες που υπεισέρχονται στη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση συστημάτων παραγωγής ενέργειας. Στοιχεία εξωτερικού κόστους.

Σχεδίαση και λειτουργία αεριο- και ατμο-στροβίλων

Συμβολισμοί. Εξοικείωση του σπουδαστή με τη μορφολογία, τη λειτουργία και την αεροθερμοδυναμική των θερμικών στροβιλομηχανών. Βασικές εξισώσεις, μονοδιάστατη θεωρία της ροής μέσα στις στροβιλομηχανές. Συμπιεστής και ο στρόβιλος, ανάλυση και υπολογισμός της λειτουργίας των. Ανάλυση λειτουργίας μονοβάθμιων και πολυβάθμιων συμπιεστών και στροβίλων. Κύκλοι και κυκλώματα του ατμού. (Θερμικός κύκλος των ατμοηλεκτρικών εργοστασίων, παραγωγής ισχύος. Εξέλιξη του θερμικού κύκλου ατμοηλεκτρικών εργοστασίων. Μηχανήματα του θερμικού κυκλώματος των ατμοηλεκτρικών εργοστασίων. Θερμικός ισολογισμός ατμοηλεκτρικού εργοστασίου παραγωγής ισχύος. Συνδυασμός παραγωγής ισχύος και θερμότητας). Μηχανήματα των κυκλωμάτων παραγωγής ισχύος ή ισχύος και θερμότητας. (Δεξαμενές νερού τροφοδότηση. Απαεριστές. Ατμοποιητές. Προθερμαντήρες νερού. Αποτεμιευτές της θερμότητας. Ψυγεία.) Κυκλώματα βιομηχανικής θέρμανσης. (Κυκλώματα παραγωγής ατμού χαμηλής πίεσης. Κυκλώματα καυσίμου, νερού, ατμού και συμπυκνωμάτων). Σωληνώσεις θερμικών δικτύων. (σωλήνες. Συνδέσεις σωλήνων. Διαστολές και παραλαβή τους. Μονώσεις σωλήνων. Ατμοπαγίδες). Όργανα ασφαλείας. Διάφορα άλλα όργανα. Υπολογισμός σωληνώσεων ατμού.

Αντλιοστάσια και σταθμοί συμπίεσης

Χωροθέτηση αντλιοστασίων και σταθμών συμπίεσης. Βασικές υποδομές και έργα Πολιτικού Μηχανικού. Μη μόνιμα υδραυλικά φαινόμενα. Θεωρία της

συμπαγούς στήλης. Εξισώσεις του υδραυλικού πλήγματος. Ταχύτητα της διαταραχής. Μέθοδος των χαρακτηριστικών και επίλυση των εξισώσεων με μέθοδο πεπερασμένων διαφορών και την γραφική μέθοδο. Πλήρης διερεύνηση του φαινομένου σε αγωγό και υδροδυναμική εγκατάσταση. Μέθοδοι αντιπληγματικής προστασίας. Βασικό πρόγραμμα επίλυσης σε Η/Υ. Αντλητικές εγκαταστάσεις : σωληνώσεις, εξαρτήματα, όργανα ρύθμισης και διακοπής, γενική διάταξη αντλιοστασίου, αισθητήρια, μέθοδοι ρύθμισης της παροχής και τύποι αυτοματισμού, διαμόρφωση της αναρρόφησης, θόρυβος, αύξηση θερμοκρασίας, διαδικασία εκκίνησης. Σταθμοί συμπίεσης εξαρτήματα, όργανα ρύθμισης και διακοπής, γενική διάταξη σταθμού συμπίεσης, αισθητήρια, μέθοδοι ρύθμισης της παροχής και τύποι αυτοματισμού.

Φυσικοχημικές διεργασίες ενεργειακών πόρων

Φυσικοχημικές ιδιότητες των διαφόρων ενεργειακών πόρων, άνθρακας, υδρογονάνθρακες κλπ και πώς επηρεάζονται οι διάφορες παράμετροι σε σχέση με τη μεταφορά ή τη χρήση του κάθε υλικού. Τεχνολογία καθαρισμού, αποθείωσης κλπ του αργού πετρελαίου, στις σχέσεις θερμοκρασίας ιξώδους και στους τρόπους επεξεργασίας για μεταφορά του. Τεχνολογίες καθαρισμού φυσικού αερίου και προετοιμασία των δικτύων για να δεχθούν το αέριο.

Τεχνολογίες μεταφοράς μάζας με κλειστούς αγωγούς

Δίκτυα μεταφοράς πετρελαίου: επιλογή βέλτιστων διαδρομών, σχεδιασμός, διαστασιολόγηση, έλεγχος κατά τη λειτουργία, παράμετροι ασφαλείας και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Δίκτυα μεταφοράς φυσικού αερίου: επιλογή βέλτιστων διαδρομών, σχεδιασμός, διαστασιολόγηση, έλεγχος κατά τη λειτουργία, παράμετροι ασφαλείας και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μεταφορά άνθρακα μέσω κλειστών αγωγών: επιλογή βέλτιστων διαδρομών, σχεδιασμός, διαστασιολόγηση, έλεγχος κατά τη λειτουργία, παράμετροι ασφαλείας και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Εναλλακτικές και συμπληρωματικές επιλογές σε σχέση με άλλες δυνατότητες μεταφοράς.

Τεχνολογία χερσαίων και θαλάσσιων Μεταφορών Ενεργειακών Πόρων

Χερσαίες μεταφορές: Μέσα σταθερής τροχιάς για τη μεταφορά άνθρακα και πετρελαίου. Απαιτούμενη υποδομή και βελτιστοποίηση επιλογών. Υποδομές και έργα Πολιτικού Μηχανικού. Ταινιόδρομοι μεταφοράς άνθρακα. Οδική μεταφορά άνθρακα. Δυνατότητες και περιορισμοί, κόστος και κανόνες ασφαλείας. Θαλάσσια μεταφορά άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου: απαιτήσεις στα μέσα μεταφοράς και στους σταθμούς μεταφόρτωσης: Δυνατότητες και περιορισμοί, κόστος και κανόνες ασφαλείας. Εφαρμογές συνδυασμένων λύσεων για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών.

Αυτοματισμοί και διαδικασίες επικοινωνίας

Αυτοματισμοί για τον έλεγχο ενεργειακών συστημάτων. Αισθητήρια και μηχανισμοί ελέγχου. «Εξυπνα» συστήματα ελέγχου της ενεργειακής συμπεριφοράς παραγωγικών διαδικασιών και κτιρίων. Εφαρμογές εξειδικευμένου hardware (PLCs) και λογισμικού. Εξ αποστάσεως παρακολούθηση και έλεγχος της λειτουργίας ενεργειακών συστημάτων. Ασύρματη μεταφορά πληροφοριών.

Νομικό πλαίσιο μεταφοράς ενέργειας

Χάρτης ενέργειας (ECT). Προϋποθέσεις για την δημιουργία δικτύων μεταφοράς ενέργειας. Απελευθέρωση της μεταφοράς, Κοινοτικό δίκτυο. Πρόσβαση τρίτων σε συστήματα μεταφοράς. Συμβόλαια μεταφοράς. Συμφωνίες Take or pay.

Διαχείριση συστημάτων μεταφοράς ενέργειας

Διαχείριση συστημάτων μεταφοράς και διανομής πετρελαίου: αγωγοί, θαλάσσια και χερσαία μέσα. Αρχές σχεδιασμού, διαστασιολόγησης και διαχείρισης των συστημάτων. Δυνατότητες αποθήκευσης. Διαχείριση συστημάτων μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου: αγωγοί και θαλάσσια μεταφορά σε υγροποιημένη μορφή. Αρχές σχεδιασμού, διαστασιολόγησης και διαχείρισης των συστημάτων. Δυνατότητες αποθήκευσης. Διαχείριση συστημάτων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας: δίκτυα μεταφοράς. Αρχές σχεδιασμού, σταθερότητας και διαχείρισης των συστημάτων.

Ηλιακή Τεχνική / Φωτοβολταϊκά συστήματα

Ηλιακή ενέργεια. Φυσικοί νόμοι, σταθερά ηλιακής ακτινοβολίας, εξασθένηση της ηλιακής ακτινοβολίας από την ατμόσφαιρα, ηλιακές γωνίες, ηλιακή ώρα, μετρήσεις, ακτινοβολία σε επικλινή επιφάνεια. Εναποθήκευση ενέργειας. Σε νερό, σε πέτρες, σε υλικά που αλλάζουν χημική φάση. Σύγκριση των συστημάτων εναποθήκευσης. Διαπερατότητα ακτινοβολίας μέσω μερικών διαπερατών μέσων. Ανάκλαση, απορρόφηση, συνάρτηση συντελεστή διαπερατότητας με το μήκος κύματος της ακτινοβολίας. Επίπεδοι εξίσωση, χαρακτηριστικά, ολικός συντελεστής μεταφοράς, θερμοκρασιακό πεδίο στο συλλέκτη, βαθμός απόδοσης, συντελεστής ροής, γινόμενο συντελεστών διαπερατότητας και απορρόφησης, επίδραση σκόνης και σκιασμού, θερμική χωρητικότητα, μακροχρόνια απόδοση, μέτρηση βαθμού απόδοσης. Συγκεντρωτικοί συλλέκτες. Ηλιακός δίσκος, συγκεντρωτές και δέκτες, χαρακτηριστικά, οπτικές απώλειες, βαθμός απόδοσης, θερμική χωρητικότητα, βελτιστοποίηση σχεδιασμού, υλικά για την κατασκευή. Υπολογισμός θερμικών φορτίων, για ένα ηλιακό σύστημα μιας κατοικίας. Μέθοδος Ashrae, μέθοδος βαθμοημερών, θερμικό φορτίο ζεστού νερού, υπολογισμός συστήματος εναποθήκευσης ενέργειας. Μακροχρόνια απόδοση ηλιακών θερμικών συστημάτων. Μέθοδος του f-chart, διάφορες μεταβλητές του συστήματος, συστήματα με αέρα, συστήματα με νερό. Οικονομική βάση ηλιακών θερμικών συστημάτων. Μεθοδολογία, τακτικά μεταβαλλόμενο κόστος, ετήσιες οικονομίες, μέθοδοι αξιολόγησης. Φωτοβολταϊκά συστήματα. Αρχές, τεχνολογία, σύνδεση φωτοβολταϊκών συστημάτων με το ηλεκτρικό δίκτυο, οικονομικές παράμετροι.

Γεωθερμική Ενέργεια

Υδρολογικός κύκλος. Υδρολογικά ισοζύγια. Σχέση Υδάτινων και ενεργειακών πόρων. Χαρακτηριστικά των εδαφών. Μαθηματική περιγραφή των υπόγειων ροών. Ροές προς τάφρους και πηγάδια. Ανισότροπα και ανομοιογενή εδάφη. Η δύναμη της διήθησης και το φαινόμενο της διασωλήνωσης. Βασικές έννοιες Γεωθερμίας. Μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας. Πηγές θερμότητας στο εσωτερικό της γής. Υδροθερμικά συστήματα. Γεωθερμικά πεδία. Προέλευση και διαδικασίες θέρμανσης των γεωθερμικών ρευστών. Γεωθερμική ενέργεια υψηλής ενθαλπίας. Ειδικά χαρακτηριστικά των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Προβλήματα διάβρωσης και απόθεσης στις σωληνώσεις. Επιπτώσεις στο περιβάλλον. Γεωθερμική ενέργεια χαμηλής ενθαλπίας. Παραγωγή γεωθερμικού νερού, χρήσεις, επιπτώσεις στο περιβάλλον. Θερμά άνυδρα πετρώματα.

Ανεμογεννήτριες

Μετεωρολογικά στοιχεία ανέμου. Αιολικό δυναμικό. Τύποι και υποσυστήματα ανεμογεννητριών. Αεροδυναμική σχεδίαση ανεμογεννητριών οριζοντίου και κατακορύφου άξονα. Μελέτη ροής γύρω από την περυγύωση, μέθοδοι επίλυσης του τριδιάστατου ρευστοδυναμικού πεδίου, προβλήματα αλληλεπίδρασης σταθερών και κινητών μερών. Στατική και δυναμική φόρτιση ανεμογεννητριών. Επιλογή θέσης εγκατάστασης ανεμογεννητριών. Ανάλυση αεροδυναμικής συμπεριφοράς και βέλτιστη σχεδίαση αιολικών πάρκων. Πρακτικά στοιχεία επιλογής ανεμογεννητριών. Σχεδίαση ανεμογεννητριών. Εφαρμογές.

Υδροστρόβιλοι και υδροηλεκτρικά έργα

Μικρά υδροηλεκτρικά έργα: Φραγματα τύποι χωροθέτηση. Γενική περιγραφή, επισκόπηση της ανάπτυξης τους στην Ελλάδα και διεθνώς, αξιοποίηση υδρολογικών στοιχείων, έργα πολιτικού Μηχανικού, οικονομοτεχνική εξέταση, εκμετάλλευση, τυποποιημένος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός (υδροστρόβιλοι και γεννήτριες), αυτοματισμοί. Εισαγωγή στις υδροδυναμικές μηχανές. Γεωμετρική και δυναμική ομοιότητα υδροδυναμικών μηχανών. Αδιάστατοι παράμετροι. Περιγραφή τυπικής υδροηλεκτρικής εγκατάστασης και των τύπων υδροστρόβιλων. Βαθμοί απόδοσης, χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας, σπηλαίωση υδροστρόβιλων. Υπολογισμός κύριων διαστάσεων υδροστρόβιλων. Μελέτη σχεδίαση φυγόκεντρων υδροστρόβιλων: τύποι, επιλογή παραμέτρων και υπολογισμός κυρίων διαστάσεων, χάραξη της περωτής και του σπειροειδούς κελύφους, αρχές υπολογισμού της ροής στην περωτή, επιλογή υλικών και ανοχές κατασκευής. Μελέτη σχεδίαση αξονικών υδροστρόβιλων: θεωρητική ανάλυση της ροής, επιλογή παραμέτρων, χάραξη της περωτής σύμφωνα με την θεωρία των περυγώσεων, κατασκευαστικά στοιχεία.

Διασύνδεση ΑΠΕ και δικτύων

Διασύνδεση συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στο δίκτυο. Μετατροπή τάσεως. Αεργος ισχύς. Απώλειες λειτουργίας σε κατάσταση stand by. Βελτιστοποίηση συνδυασμού συμβατικών συστημάτων και συστημάτων ΑΠΕ σε απομονωμένες περιοχές με μικρά φορτία ζήτησης.

Διασύνδεση συστημάτων παραγωγής θερμότητας από ΑΠΕ σε δίκτυα μεταφοράς θερμότητας. Εφαρμογές τηλεθέρμανσης στο κτιριακό, βιομηχανικό και αγροτικό τομέα. Ενδιάμεση αποταμίευση θερμότητας, διεποχιακές εφαρμογές.

Κύκλος ζωής ενεργειακών συστημάτων

Το μάθημα καλύπτει το θέμα εξέτασης και αξιολόγησης των ενεργειακών συστημάτων σύμφωνα με τις αρχές της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής, λαμβανομένων υπόψη των σταδίων παραγωγής, χρήσης και απόρριψής τους. Αθροιστικό ισοζύγιο ενέργειας κατά την παραγωγή, χρήση και απόρριψη ενεργειακών συστημάτων. Κατανάλωση πρώτων και βοηθητικών υλών κατά την παραγωγή και χρήση των συστημάτων. Απόρριψη, ανακύκλωση και επανχρησιμοποίηση μετά το πέρας της ωφέλιμης ζωής τους. Εκπομπή αερίων ρύπων σε όλα τα στάδια ζωής των συστημάτων. Βάσεις δεδομένων και εξειδικευμένο λογισμικό. Κανονισμοί και πρότυπα που ισχύουν: EMAS, ISO, οικολογικό σήμα.

Υλικά κατασκευής και συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας

Το μάθημα αυτό εστιάζεται στην παρουσίαση των βασικών δομικών υλικών και συστημάτων που χρησιμοποιούνται σε κτιριακές εφαρμογές για την εξοικονόμηση ενέργειας. Δομικά υλικά εξοικονόμησης ενέργειας: θερμομονωτικά υλικά, συμβατικά, διαφανή και υβριδικά. Συστήματα ολοκληρωμένης θερμομόνωσης. Εφαρμογές. Σύνθετα δομικά στοιχεία: θερμομονωτικά κουφώματα, υαλοπετάσματα, «έξυπνα» κουφώματα. Συνδυασμένα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας: Εφαρμογές συστημάτων αερισμού, αντλιών θερμότητας, συστημάτων επανάκτησης θερμότητας. Συστήματα αποθήκευσης θερμότητας για κάλυψη ετεροχρονισμένης ζήτησης. Εφαρμογές.

Αυτοματισμοί και διαδικασίες ρύθμισης εγκαταστάσεων

Στο μάθημα αυτό εξετάζονται τα θέματα οι μηχανισμοί και οι διαδικασίες ελέγχου και ρύθμισης της λειτουργίας των εγκαταστάσεων και συστημάτων εξυπηρέτησης κτιρίων. Αισθητήρια και αυτοματισμοί ελέγχου της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Ελέγχος της λειτουργίας των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης συναρτήσει των εσωκλιματικών δεδομένων και των μικροκλιματικών συνθηκών. Πολυζωνική διαφοροποίηση της λειτουργίας των συστημάτων, ανάλογα με το προφίλ χρήσης των χώρων ενός κτιρίου. Τηλεματικός έλεγχος της λειτουργίας των συστημάτων του κτιρίου. Έξυπνα ολοκληρωμένα συστήματα του ελέγχου των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός κτιρίου. Εμπειρά συστήματα και μέθοδοι fuzzy logic για τον έλεγχο της λειτουργίας του κτιρίου.

Ενεργειακός σχεδιασμός κτιρίων I

Το μάθημα παρουσιάζει τις βασικές αρχές του σχεδιασμού κτιρίων και εγκαταστάσεων για την επίτευξη της μικρότερης δυνατής κατανάλωσης ενέργειας, τόσο σε επίπεδο μεμονωμένου κτιρίου όσο και επίπεδο οικισμών και δομημένου περιβάλλοντος γενικότερα.

Συνθήκες θερμικής άνεσης: προσδιορισμός απαιτήσεων ανάλογα με το κτίριο και τη χρήση. Ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου: θερμικά φορτία, φωτισμός, εγκαταστάσεις. Προσανατολισμός και ηλιασμός. Υπολογισμός ηλιακού κέρδους. Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση των κτιρίων, ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων στο κτιριακό κέλυφος. Ηλιοπροστασία του κτιρίου. Φυσικός δροσισμός του κτιρίου: αερισμός, εξάτμιση, διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου. Βέλτιστος συνδυασμός θερμομόνωσης και παθητικών ηλιακών συστημάτων. Βέλτιστος συνδυασμός αερισμού και ηλιοπροστασίας. Επιλογή συστήματος θέρμανσης ανάλογα με τα κτιριολογικά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις.

Αξιολόγηση ενεργειακής απόδοσης συστημάτων

Το μάθημα αυτό ασχολείται με τις μεθόδους αξιολόγησης της απόδοσης ενός ενεργειακού συστήματος με στόχο τη διαμόρφωση βελτιωτικών προτάσεων. Ενεργειακοί έλεγχοι. Καθορισμός των στόχων, της στρατηγικής διεξαγωγής και των ειδών ενεργειακών ελέγχων. Βασικά μεθοδολογικά βήματα διεξαγωγής ενός ενεργειακού ελέγχου. Σύνθεση της ελεγκτικής ομάδας. Απαιτούμενος εξοπλισμός μετρήσεων και επιμέρους ελέγχων. Καταγραφή και τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων του ελέγχου. Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού. Διαμόρφωση και ιεράρχηση προτάσεων βελτίωσης. Επιτόπιοι έλεγχοι της απόδοσης ενεργειακών συστημάτων σε βιομηχανικές και κτιριακές εφαρμογές. Εξ αποστάσεως έλεγχοι της λειτουργίας και της απόδοσης των συστημάτων.

Καταγραφή και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Εθνική νομοθεσία ορθολογικής χρήσης ενέργειας σε κτίρια και στη βιομηχανία.

Παραγωγικές διαδικασίες και έλεγχος κόστους

Εισαγωγή: εξέλιξη της κοστολόγησης. Συστήματα κοστολόγησης. Δαπάνες υλικών. Δαπάνες εργασίας: Αμοιβές προσωπικού. Αμοιβές τρίτων. Άμεσες και έμμεσες δαπάνες. Αποσβέσεις. Τόκοι, ασφάλιστρα, φόροι. Κέντρα κόστους: δαπάνες κέντρων κόστους. Προσδιορισμός και διάκριση των κέντρων κόστους. Επιμερισμός δαπανών. Κοστολόγηση προϊόντων.

Ενεργειακός σχεδιασμός των κτιρίων II

Στο μάθημα γίνεται εμβάθυνση του σχεδιασμού κτιρίων και εγκαταστάσεων για την επίτευξη της μικρότερης δυνατής κατανάλωσης ενέργειας, τόσο σε επίπεδο μεμονωμένου κτιρίου όσο και επίπεδο οικισμών και δομημένου περιβάλλοντος γενικότερα. Επιπλέον εξετάζεται ο αερισμός του κτιρίου ως παράμετρος διαμόρφωσης συνθηκών άνεσης, διασφάλισης της ποιότητας του αέρα και μέσο για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για το δροσίμο του κτιρίου Παθητικά ηλιακά συστήματα: Άμεσο κέρδος, τοίχοι θερμικής αποθήκευσης, θερμοσιφωνικά πάνελα, προσαρτημένα θερμοκήπια. Υβριδικά συστήματα. Συστήματα φυσικού φωτισμού και ηλιοπροστασίας. Συστήματα φυσικού δροσίμου: ηλιακές καμινάδες, πύργοι αερισμού, roof ponds, φυτεμένα δώματα. Εφαρμογές σύγχρονων υλικών και συστημάτων, κατασκευαστικές λεπτομέρειες και ιδιαιτερότητες. Φυσικός και τεχνητός αερισμός των κτιρίων. Συστήματα μεταφοράς και διάχυσης του αέρα. Συνθήκες άνεσης συναρτήσκει της ποιότητας του αέρα και της ταχύτητας κίνησής του στο εσωτερικό του κτιρίου. Ποιότητα αέρα: απαιτήσεις σε φρέσκο αέρα και εξοικονόμηση ενέργειας. Το φαινόμενο του «άρρωστου κτιρίου». Αερισμός και δροσίμο του κτιρίου. Τεχνητός αερισμός και συστήματα επανάκτησης θερμότητας.

Χημεία του περιβάλλοντος

. Διαχείριση Περιβάλλοντος

Ο Μηχανικός και οι ροές υλικών, ενέργειας, διαδικασιών-επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, πολιτική διαχείρισης περιβάλλοντος. Περιβαλλοντική νομοθεσία. Περιβαλλοντική αδειοδότηση. Περιβάλλον και βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Ολοκληρωμένος έλεγχος και πρόληψη ρύπανσης (IPPC). Βιομηχανική επικινδυνότητα και περιβάλλον, τεχνολογίες προστασίας περιβάλλοντος στη βιομηχανία. Η περιβαλλοντική προσομοίωση στη διαχείριση περιβάλλοντος. Περιβαλλοντική τηλεματική: Περιοχές ενδιαφέροντος μηχανικού: διαχείριση ενέργειας, διαχείριση περιβάλλοντος, τηλε-έλεγχος διεργασιών και συστημάτων. Εφαρμογή περιβαλλοντικής τηλεματικής στη διαχείριση ποιότητας αέρα. Σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις με στόχο τη βιωσιμότητα. Περιβάλλον και μεταφορές στη βιομηχανία. Αρχές αειφόρου ανάπτυξης και εφαρμογές τους σε μεταφορές προσώπων και αγαθών.

Διερεύνηση και έλεγχος Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Ανάγκη περιβαλλοντικής αδειοδότησης και ιστορική αναδρομή. Νομοθετικό καθεστώς σε Ελλάδα και Ευρωπαϊκή Ένωση. Σύγκριση με χώρες εκτός Ευρώπης. Διεθνείς οργανισμοί και πρωτοβουλίες σε σχέση με τις Μελέτες περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (13η ΓΔ/ΕΕ, ΟΗΕ, κλπ). Μεθοδολογία διερεύνησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η έννοια της άμεσης και έμμεσης περιβαλλοντικής επίπτωσης κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας έργων, σχεδιασμού και υλοποίησης δραστηριοτήτων. Δείκτες κατάστασης ποιότητας περιβάλλοντος. Προδιαγραφές Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ανά κατηγορία έργων και δραστηριοτήτων. Έλεγχος τήρησης περιβαλλοντικών όρων, νομικό πλαίσιο, μέθοδοι και πρακτικές. Το παράδειγμα των αέριων ρύπων: Εκπομπές αέριων, μετεωρολογικές συνθήκες, υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, συγκεντρώσεις ρύπων στην ατμόσφαιρα. Υπολογιστικές διαδικασίες και μοντέλα (κυψελίδα, Γκαουσιανό κλπ). Εφαρμογές σε βιομηχανικές δραστηριότητες και συγκοινωνιακά έργα. Έλεγχος τήρησης περιβαλλοντικών όρων.

Βιώσιμη ανάπτυξη αστικού περιβάλλοντος

Μελέτη των μικροκλιματικών συνθηκών, της θερμικής ρύπανσης, των φαινομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε συνάρτηση της χωροταξίας, της δόμησης

και των συγκοινωνιών. Ανάλυση της αλληλεπίδρασης κτιρίων, μεταφορών και περιβάλλοντος, με στόχο τη δημιουργία βιώσιμων συνθηκών ανάπτυξης στον διαρκώς και έντονα αστικοποιούμενο χώρο. Εκπομπή θερμότητας στο δομημένο αστικό περιβάλλον. Στατικές και κινούμενες πηγές. Φαινόμενα τοπικής θερμοσυσσώρευσης και τοπικού δροσισμού. Φαινόμενα νησίδων και χαράδρων θερμότητας. Διαμόρφωση και προσδιορισμός μικροκλιματικών συνθηκών στο αστικό περιβάλλον. Επαναπροσδιορισμός των συνθηκών υπολογισμού θερμικών και ψυκτικών φορτίων των κτιρίων. Περιβαντολογική διαχείριση της κυκλοφορίας σε αστικές περιοχές. Ενεργειακός σχεδιασμός σε αστική κλίμακα.

Θεωρία και μοντέλα διασποράς ρύπων

Μεταφορά με μοριακή κίνηση, στρωτή ή τυρβώδη ροή. Εξισώσεις υπερβολικού, παραβολικού και ελλειπτικού τύπου. Μέθοδοι μεταβολών για μόνιμα και μεταβατικά φαινόμενα μεταφοράς (ασθενής διατύπωση, συναρτησιακά, μέθοδος Ritz, μέθοδοι σταθμικών υπολοίπων). Μέθοδος πεπερασμένων διαφορών (διακριτοποίηση, μόνιμη και μεταβατική διάχυση, μόνιμη και μεταβατική μεταφορά με διάχυση και συναγωγή). Μέθοδος πεπερασμένων στοιχείων (φυσική ή άμεση διατύπωση, διατύπωση διά των μεθόδων μεταβολών, μόνιμα και μεταβατικά φαινόμενα μεταφοράς). Μέθοδος οριακών στοιχείων. Σφάλματα, σύγκλιση και ευστάθεια αριθμητικών μεθόδων. Παρουσίαση προγραμμάτων για κάθε μέθοδο. Εφαρμογές.

Τεχνολογίες αντιρύπανσης μέσων μεταφοράς

Γενική αναφορά στους κινητήρες Diesel-Otto. Καύση στους κινητήρες Otto. Σχεδίαση θαλάμων καύσης κινητήρων Otto με έμφαση στη μείωση ρύπων και κατανάλωσης. Συστήματα προσαγωγής καυσίμου και ανάφλεξης. Θερμοδυναμική ανάλυση της καύσης κινητήρων Otto. Περιγραφή της καύσης στους κινητήρες Diesel. Θάλαμοι καύσης κινητήρων Diesel. Εγχυση καυσίμου στους κινητήρες Diesel. Σχηματισμός και εκπομπή ρύπων από εμβολοφόρες ΜΕΚ. Μέθοδοι περιορισμού εκπομπής και σχηματισμού ρύπων. Παγίδες αιθάλης. Τεχνολογία καταλυτών.

Διαχείριση ενεργειακής ζήτησης

Σχέση παραγωγού – καταναλωτή ενέργειας. Συσχετισμός ενεργειακής ζήτησης και εγκατεστημένης ισχύος. Διαμόρφωση τυπικών προφίλ ζήτησης. Μεθοδολογίες εξομάλυνσης φορτίων αιχμής. Τιμολογιακά προγράμματα κινήτρων, εκπτώσεων και ποινών για την υποστήριξη της αναδιαμόρφωσης του προφίλ ενεργειακής ζήτησης.

Νομικό πλαίσιο διαχείρισης ενέργειας

Χάρτης ενέργειας (ECT). Προυποθέσεις για την κατασκευή μονάδων παραγωγής ενέργειας. Συστήματα BOT, BOOT. Απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας. Κοινοτικό δίκτυο. Πρόσβαση τρίτων σε συστήματα μεταφοράς. Συμβόλαια παραγωγής και συμπαραγωγής. Συμφωνίες έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων.

Θεωρία και μοντέλα πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας

Στοχαστικά μοντέλα πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας. Πρόβλεψη ημερήσιας, εποχιακής και μακροπρόθεσμης εξέλιξης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Προγραμματισμός λειτουργίας μονάδων. Προγραμματισμός δημιουργίας νέων μονάδων. Πρόβλεψη εποχιακής και μακροπρόθεσμης εξέλιξης της ζήτησης υδρογονανθράκων. Προγραμματισμός της εξασφάλισης των απαιτούμενων αποθεμάτων.

Τεχνολογίες αναζήτησης και εκμετάλλευσης άνθρακος

Ο γαιάνθρακας ως ορυκτή ύλη, περιβάλλοντα εναπόθεσης, έρευνα για τον εντοπισμό κοιτασμάτων γαιάνθρακα. Γεωλογικές, γεωχημικές και γεωφυσικές μέθοδοι αναζήτησης κοιτασμάτων γαιάνθρακα. Αξιολόγηση κοιτασμάτων λιγνίτη στην Ελλάδα.

Τεχνολογίες αναζήτησης και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων

Αναγνωριστικές μέθοδοι διασκόπησης, γεωλογική χαρτογράφηση, αερομαγνητικές και βαρυτομετρικές μέθοδοι, τηλεπισκόπηση, μέθοδοι εντοπισμού θέσης. Σεισμικές μέθοδοι: Ανάκλασης, διάθλασης, σεισμικής τομογραφίας. Αξιολόγηση ταμειυτήρων πετρελαίου.

Διοίκηση ενεργειακών παραγωγικών μονάδων

Προγραμματισμός και οργάνωση λειτουργίας μονάδων παραγωγής ενέργειας. Διαχείριση αποθεμάτων ασφαλείας πρωτογενούς ενέργειας. Διαχείριση παραγομένων φορτίων. Προγραμματισμός εργασιών συντήρησης και αντικατάστασης. Βελτιστοποίηση βαθμού διαθεσιμότητας των μονάδων. Προγραμματισμός και διαχείριση ανθρωπίνων πόρων.

Συστήματα Πληροφοριών Διοίκησης

Εισαγωγή: η σημασία των συστημάτων πληροφοριών διοίκησης. Διοίκηση, πληροφορική και συστήματα. Συστήματα πληροφοριών διοίκησης και ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Σχεδίαση, προγραμματισμός και εγκατάσταση συστημάτων πληροφοριών διοίκησης. Βασικές αρχές στη διαδικασία λήψης αποφάσεων με τα συστήματα πληροφοριών διοίκησης. Επιστήμη διοίκησης, κατάσταση προβλημάτων, επίλυση προβλημάτων και λήψη απόφασης με τη βοήθεια συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων.

Διαχείριση αποθεμάτων

Καθοριστική και στοχαστική διαχείριση αποθεμάτων. Κόστος διατήρησης και έλλειψης αποθέματος. Προγραμματισμός και έλεγχος αποθεμάτων. Βέλτιστη στάθμη και βέλτιστος χρόνος παραγγελίας. Διαχείριση αποθεμάτων Just in Time. Στρατηγικά αποθέματα πρωτογενών ενεργειακών πόρων. Διασφάλιση της λειτουργίας σταθμών παραγωγής ενέργειας. Διασφάλιση κάλυψης ενεργειακής ζήτησης

Ενεργειακή στρατηγική και πολιτική

Ενεργειακός σχεδιασμός σε εθνικό και υπερεθνικό επίπεδο. Εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο και όργανα χάραξης ενεργειακής πολιτικής. Ενεργειακή ανεξαρτησία, κόστος παραγωγής ενέργειας και διεθνείς περιβαλλοντικές συμβάσεις. Ενσωμάτωση ΑΠΕ σε εθνικό επίπεδο. Προσδιορισμός ενεργειακού μίγματος. Στρατηγικά αποθέματα. Απελευθερωμένες και μερικά ελεγχόμενες αγορές ενέργειας. Διαμόρφωση τιμών σε διεθνές και εθνικό επίπεδο. Διεθνείς συμβάσεις προμήθειας ενέργειας και γεωπολιτικές συνθήκες.

Θεωρία Βελτιστοποίησης

Εισαγωγή και επισκόπηση του γνωστικού πεδίου της βελτιστοποίησης με έμφαση σε στατικά καθοριστικά προβλήματα. Στο μάθημα εξετάζονται αναλυτική θεωρία και μέθοδοι και υπολογιστικές τεχνικές. Συγκεκριμένα θέματα περιλαμβάνουν: ικανές και αναγκαίες συνθήκες για βελτιστοποίηση συναρτήσεων με ή χωρίς περιορισμούς, πολλαπλασιαστές Lagrange, ανάλυση ευαισθησίας. Θεωρία Kuhn-Tucker και δεικνότητα. Θεωρητική παρουσίαση και ιδιότητες επαναληπτικών μεθόδων βελτιστοποίησης. Σύγκλιση αλγορίθμων και εφαρμογές με τη βοήθεια προγραμμάτων ηλεκτρονικού υπολογιστή. Εισαγωγή στον μαθηματικό προγραμματισμό.

Δυναμικός προγραμματισμός: Το πρότυπο του προβλήματος. Η αρχή του Bellman. Η βασική υπολογιστική διαδικασία για την επίλυση του προβλήματος του δυναμικού προγραμματισμού. Άλλες υπολογιστικές διαδικασίες: διαδοχικές προσεγγίσεις, κλπ. Δυναμικός προγραμματισμός σε συστήματα συνεχούς χρόνου και στοιχεία από τη θεωρία ελέγχου. Γραμμικά συστήματα. Δυναμικός προγραμματισμός για στοχαστικά και προσαρμοζόμενα συστήματα. Εφαρμογές στην επιχειρησιακή έρευνα και τον αυτόματο έλεγχο.

Οργάνωση Εργασίας και Εργονομία

Βασικές αρχές οργάνωσης εργασίας. Νέες μορφές οργάνωσης εργασίας (εναλλαγή θέσεων, διεύρυνση, εμπλουτισμός, ομάδες εργασίας). Οι επιπτώσεις της

μικροηλεκτρονικής στη βιομηχανική απασχόληση (μικροεπεξεργαστές, ρομποτική). Η εξέλιξη της τεχνολογίας και το περιεχόμενο του επαγγέλματος. Οι νεώτερες συνθήκες στο χώρο της απασχόλησης και οι αλληλεπιδράσεις τους με το εκπαιδευτικό σύστημα. Βασικές αρχές πρόληψης ατυχημάτων, οικονομικές και κοινωνικές συνέπειές τους. Κατάλληλη διαμόρφωση του εργασιακού περιβάλλοντος και ατομικά μέσα προστασίας. Θεσμικά όργανα, αρμόδια για την υγιεινή και την ασφάλεια των εργαζομένων. Η προβληματική εφαρμογής των σχετικών μέτρων σε χώρες του μεταίχμιου της ανάπτυξης. Στοιχεία εργονομίας.

Ανάλυση και αξιολόγηση επενδύσεων στην Ενέργεια

Σχεδιασμός, χρηματοδότηση και υλοποίηση επενδύσεων σε ενεργειακά συστήματα. Προσδιορισμός στοιχείων αρχικού κόστους επένδυσης, λειτουργικών δαπανών και κόστους απόρριψης. Επιλογή βέλτιστου ενεργειακού πόρου και αντίστοιχου συστήματος. Διαστασιολόγηση και βέλτιστη εκμετάλλευση ενεργειακών συστημάτων. Μέθοδοι αξιολόγησης σκοπιμότητας ενεργειακών επενδύσεων. Μακροοικονομία και τιμολογιακή πολιτική της ενέργειας. Διαχείριση ενεργειακής ζήτησης.

Διπλωματική εργασία