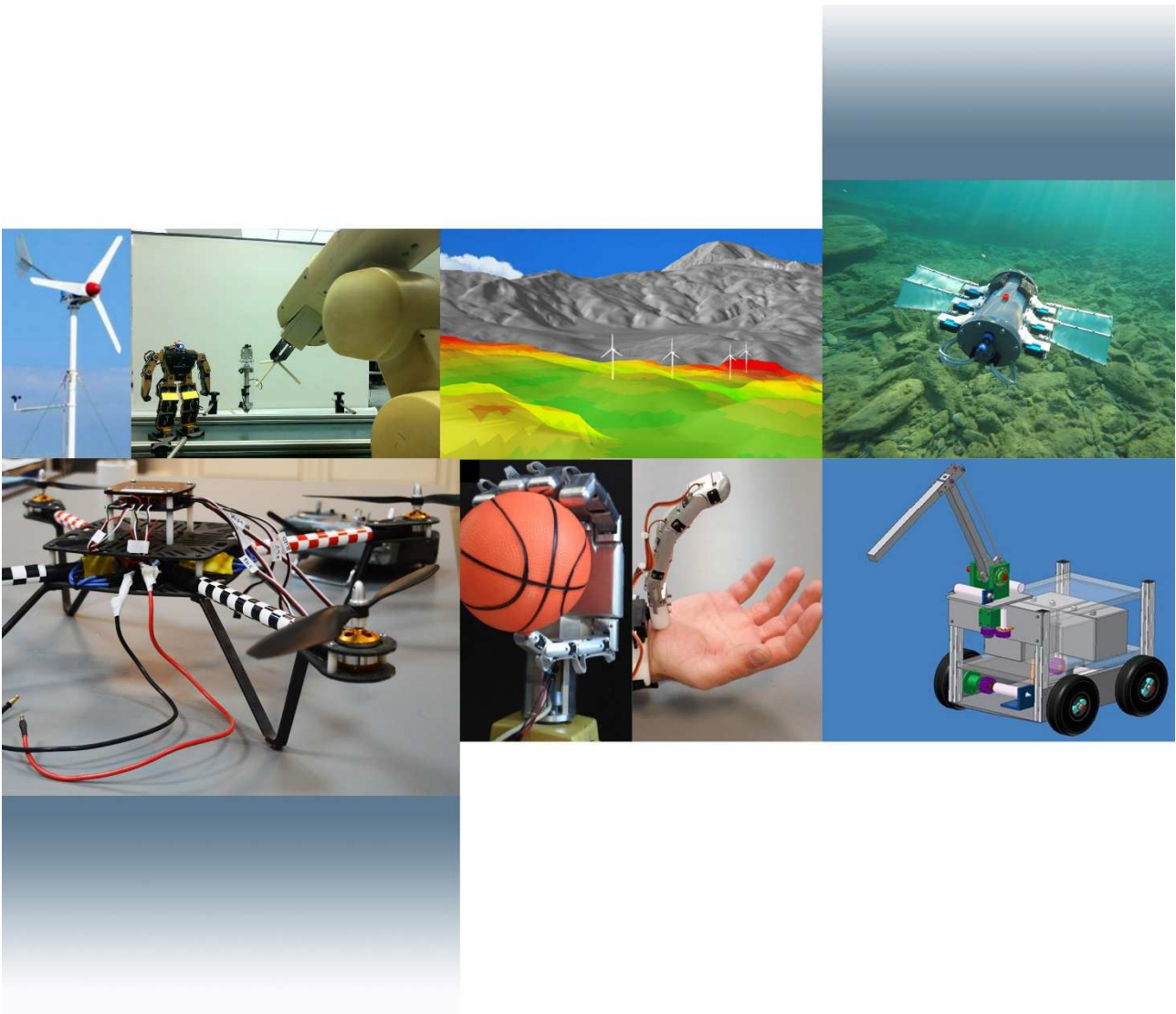


Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Πρόγραμμα Σπουδών Πενταετούς Φοίτησης



Ηράκλειο
Ιούνιος 2019

Περιεχόμενα

I. Εισαγωγικό Σημείωμα.....	5
II. Προσωπικό.....	7
II.1. Κάτοχοι διδακτορικού τίτλου.....	7
II.2. Χωρίς διδακτορικό τίτλο.....	17
II.3. Μέλη Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού.....	19
III. Συνοπτική Παρουσίαση Προγράμματος.....	21
IV. Αναλυτικές Περιγραφές Μαθημάτων.....	28
IV.1. Μαθήματα Κορμού.....	28
1 ^ο Εξάμηνο.....	28
1.1. Απειροστικός Λογισμός I.....	28
1.2. Φυσική I.....	29
1.3. Πληροφορική.....	30
1.4. Μηχανική I - Στατική.....	30
1.5. Μηχανολογικό Σχέδιο I/ CAD.....	31
1.6. Μαθηματικά για Μηχανικούς.....	32
1.7. Εισαγωγή στη Μηχανολογία.....	33
2 ^ο Εξάμηνο.....	35
2.1. Γραμμική Άλγεβρα και Μιγαδικοί αριθμοί.....	35
2.2. Φυσική II.....	35
2.3. Μηχανική II - (Κινηματική-Δυναμική).....	36
2.4. Χημική & Περιβαλλοντική Τεχνολογία.....	38
2.5. Μηχανολογικό Σχέδιο II - CAD.....	39
2.6. Κατασκευαστικές Τεχνολογίες I.....	40
3 ^ο Εξάμηνο.....	41
3.1. Απειροστικός Λογισμός II.....	41
3.2. Θερμοδυναμική I.....	41
3.3. Τεχνολογία Υλικών I.....	42
3.4. Τρισδιάστατη μοντελοποίηση (3D CAD).....	43
3.5. Μηχανική Ρευστών I.....	44
3.6. Ηλεκτροτεχνία - Ηλεκτρονική.....	45
3.7. Τεχνολογία και Κοινωνία.....	45
4 ^ο Εξάμηνο.....	48
4.1. Στατιστική.....	48
4.2. Μηχανική III (Αντοχή Υλικών).....	48
4.3. Μηχανική Ρευστών II.....	49
4.4. Πληροφορική για Μηχανικούς.....	50
4.5. Τεχνολογία Υλικών II.....	50

4.6. Εισαγωγή στη Σύγχρονη Φυσική - Κβαντική Δομή της Ύλης	51
4.7. Αγγλική Τεχνική Ορολογία.....	52
5 ^ο Εξάμηνο.....	53
5.1. Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις	53
5.2. Στοιχεία Μηχανών Ι	53
5.3. Εμβολοφόρες Μηχανές Εσωτερικής Καύσης	54
5.4. Μετάδοση Θερμότητας Ι.....	55
5.5. Ανάλυση Κατασκευών Ι.....	56
5.6. Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων και Παραγωγής	57
6 ^ο Εξάμηνο.....	58
6.1. Στοιχεία Μηχανών ΙΙ.....	58
6.2. Ηλεκτρικές - Μηχανές.....	58
6.3. Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου	59
6.4. Υδροδυναμικές Μηχανές.....	60
6.5. Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα.....	61
6.6. Υγιεινή - Εργονομία - Ασφάλεια - Νομοθεσία.....	62
6.7. Επιχειρησιακή Έρευνα και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων	63
IV.2. Μαθήματα Κατεύθυνσης.....	64
IV.2.A. Κατασκευαστική Κατεύθυνση	64
7 ^ο Εξάμηνο Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης	64
A.7.1. Μηχανολογικός Σχεδιασμός Ι	64
A.7.2. Δυναμική - Ταλαντώσεις.....	65
A.7.3. Κατασκευαστικές Τεχνολογίες ΙΙ.....	66
A.7.4. Συστήματα και Διοίκηση Ολικής Ποιότητας.....	67
8 ^ο Εξάμηνο Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης	68
A.8.1. Μηχανολογικός Σχεδιασμός ΙΙ.....	68
A.8.2. Λεπτομηχανική - Αντίστροφη Μηχανική	68
A.8.3. Βιομηχανικά Συστήματα και Συντήρηση.....	70
A.8.4. Ανάλυση Κατασκευών ΙΙ	70
9 ^ο Εξάμηνο Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης	72
A.9.1. Αρχές Ψηφιακής Καθοδήγησης Μηχανών	72
A.9.2. Εμβιομηχανική	73
A.9.3. Αρχές Προσθετικής Κατασκευής	74
A.9.4. Μελέτη - Κατασκευή Μηχανής.....	75
IV.2.B. Ενεργειακή Κατεύθυνση.....	77
7 ^ο Εξάμηνο Ενεργειακής Κατεύθυνσης	77
B.7.1. Αεριοστροβίλοι - Συμπιεστές.....	77
B.7.2. Μετάδοση Θερμότητας ΙΙ.....	78
B.7.3. Θέρμανση Ψύξη Κλιματισμός Ι.....	79
B.7.4. Υπολογιστική Ρευστομηχανική	80
B.7.5. Σχεδίαση Στροβιλομηχανών.....	81

B.7.6. Θερμοδυναμική II	83
8 ^ο Εξάμηνο Ενεργειακής Κατεύθυνσης	84
B.8.1. Αιολική Ενέργεια και Εφαρμογές	84
B.8.2. Ηλιακή Ακτινοβολία και Εφαρμογές	84
B.8.3. Θέρμανση Ψύξη Κλιματισμός II	85
B.8.4. Ατμοστρόβιλοι - Ατμολέβητες	87
B.8.5. Υδροηλεκτρική Ενέργεια.....	90
9 ^ο Εξάμηνο Ενεργειακής Κατεύθυνσης	91
B.9.1. Σύνθεση Ενεργειακών Συστημάτων.....	91
B.9.2. Ενεργειακή Προσομοίωση Κτηρίων.....	92
B.9.3. Λοιπές Μορφές ΑΠΕ - Συμπαράγωγή - Έξυπνα Δίκτυα.....	93
B.9.4. Περιβαλλοντική Τεχνολογία και Πολιτική.....	95
B.9.5. Βιορευστομηχανική.....	95
IV.2.Γ. Κατεύθυνση Ρομποτικής - Μηχατρονικής.....	97
7 ^ο Εξάμηνο Κατεύθυνσης Ρομποτικής - Μηχατρονικής.....	97
Γ.7.1. Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου.....	97
Γ.7.2. Προχωρημένος Προγραμματισμός.....	97
Γ.7.3. Επενεργητές για Μηχατρονικά Συστήματα.....	98
Γ.7.4. Αισθητήρια Όργανα και Συστήματα Μετρήσεων	99
8 ^ο Εξάμηνο Κατεύθυνσης Ρομποτικής - Μηχατρονικής.....	101
Γ.8.1. Ρομποτική I	101
Γ.8.2. Τεχνολογία και Εφαρμογές Μικροελεγκτών	102
Γ.8.3. Μηχανική Όραση.....	103
Γ.8.4. Βιομηχανικός Έλεγχος	103
9 ^ο Εξάμηνο Κατεύθυνσης Ρομποτικής - Μηχατρονικής.....	105
Γ.9.1. Ρομποτική II.....	105
Γ.9.2. Αυτόνομα Κινούμενα Ρομπότ.....	106
Γ.9.3. Μηχατρονικός Σχεδιασμός	107
Γ.9.4. Μάθηση Μηχανών - Τεχνητή Νοημοσύνη.....	107

I. Εισαγωγικό Σημείωμα

Το τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου ξεκινά τη συνολική αναδόμησή του πάνω στις υποδομές του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τ.Ε.Ι. Κρήτης και στο όραμα των μελών του. Στόχος του Τμήματος είναι να περάσει σε μια γόνιμη και πλατιά δράση στους χώρους της εκπαίδευσης, της έρευνας και της κοινωνικής προσφοράς του, μέσω της οικονομίας και της παραγωγής.

Το όραμα των μελών του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών αναπτύσσεται τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες με τη δράση τους στους τρεις αυτούς τομείς, της εκπαίδευσης, της έρευνας και της κοινωνίας. Η συνεισφορά των μελών του Τμήματος καταγράφηκε στο εκπαιδευτικό έργο τους το εναρμονισμένο με την έρευνα και τα μελετητικά και κατασκευαστικά έργα τους. Έτσι, στο Τμήμα αυτό αναπτύχθηκαν καινούρια μαθήματα, πολλά απ' αυτά πρωτότυπα, για να φέρουν τους σπουδαστές κοντά στη σύγχρονη επαγγελματική και κοινωνική δράση. Με αργό ρυθμό και κάτω από την πίεση της οικονομικής εξέλιξης, τα μέλη του Τμήματος ασχολήθηκαν με εντατικούς ρυθμούς με την έρευνα και συμμετείχαν στο διεθνές τεχνικό και οικονομικό γίγνεσθαι μέσω της παρεχόμενης παιδείας και της άμεσης ερευνητικής και μελετητικής εργασίας τους. Έτσι, όταν το Ελληνικό κράτος προχώρησε στην μετατροπή του Τμήματος αυτού από Τμήμα του Τ.Ε.Ι. Κρήτης σε Τμήμα του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου, το Τμήμα αυτό είχε ωριμάσει αρκετά για να αντιμετωπίσει την πρόκληση αυτή. Χαρακτηριστικό στοιχείο αυτής της ωριμότητας είναι η κοινή συνείδηση των μελών του Τμήματος για την ανάγκη βαθιών αλλαγών στην όλη δομή και λειτουργία του. Με σίγουρα βήματα και όραμα τη διεθνή ακτινοβολία και απήχησή του, τα μέλη του Τμήματος προχώρησαν στο πρώτο τους βήμα με μια ανασύνταξη του προγράμματος σπουδών έχοντας ως γνώμονα τη μη ρήξη της συνέχειας του εκπαιδευτικού έργου και την ανάπτυξη των νέων δομών στη μήτρα των υπάρχουσών υποδομών και προσωπικού. Εκπονήθηκε ένα πρώτο πρόγραμμα με βάση τα δοκιμασμένα μαθήματα και τους δόκιμους διδάσκοντες του Τμήματος, καθώς και με την προοπτική της απασχόλησης πρόσθετου προσωπικού, αναγκαίου για την κάλυψη του ελάχιστου επιπέδου ενός προγράμματος πανεπιστημιακών σπουδών. Καταγράφηκαν οι ανάγκες αυτές και αναδείχθηκαν οι προοπτικές που ξανοίγονται μπροστά μας. Οπωσδήποτε ο χρόνος που δόθηκε δεν ήταν αρκετός για να αναπτυχθεί αυτό το πρόγραμμα σπουδών που θα ένωνε τις προσπάθειες όλων των μελών στη βάση μιας απρόσκοπτης γόνιμης εξέλιξης.

Μια βασική προϋπόθεση για την εξέλιξη του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών είναι ο προσδιορισμός του χαρακτήρα και του επιπέδου των εισαγόμενων και οι προδιαγραφές των αποφοίτων του. Η κάλυψη αυτής της προϋπόθεσης ήταν αδύνατο να επιτευχθεί και δεν υπήρξε στο παρελθόν παρόμοια μελέτη, αφού η όλη διαδικασία της μετάβασης στην καινούρια μορφή ήταν αποτέλεσμα γρήγορων κινήσεων της ηγεσίας τόσο του Υπουργείου όσο και του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου. Η συγκυρία αυτή επέβαλε τον προσδιορισμό ενός προγράμματος σπουδών όπως αυτό, το ενδεικτικό, που κατατίθεται εδώ παράλληλα με τη σύνθεση μιας ομάδας μελών του Τμήματος που θα συντονίσει την εξέλιξή του και την εφαρμογή του. Η ομάδα αυτή σε οργανωμένη συνεργασία με όλα τα μέλη του Τμήματος θα μετρήσει και θα εκτιμήσει, στην περιοχή της Μεσογείου αλλά και ευρύτερα, τις τάσεις της εξέλιξης και τις ανάγκες για παιδεία Μηχανολόγου Μηχανικού. Η ομάδα αυτή θα συνθέσει την εκπαιδευτική δύναμη των μελών

του Τμήματος και τις δυνατότητες του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου για να γίνει το Τμήμα αυτό ικανό να συνεισφέρει στην οικονομία την παιδεία του Μηχανολόγου Μηχανικού που απαιτούν οι καιροί μας και το μέλλον της κοινωνίας μας. Το πρώτο αυτό πρόγραμμα που καταθέτουμε, εμείς τα μέλη του Τμήματος των Μηχανολόγων Μηχανικών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου είναι ένα λειτουργικό τέχνημα κατασκευασμένο με την εμπειρία μας, έτοιμο να εξελιχθεί με την τεκμηριωμένη μελέτη μας και την στοχευμένη εφαρμογή του στην εκπαιδευτική πράξη. Οποιοδήποτε, η εκπαιδευτική δράση του Τμήματος, θα ενταχθεί σε αυτήν των συνεργαζόμενων με μας Τμημάτων και θα στοχεύει πάντα στην εκπαίδευση για το μέλλον έχοντας λειτουργικά ενσωματώσει στις δομές και τις λειτουργίες του Τμήματος την εμπειρία, τις αρχές και τα κίνητρα που συνθέτουν το δίκαιο της κοινωνίας μας.

Η διαδικασία της μετάβασης από την τωρινή εκπαιδευτική πρακτική στη μελλοντική, θα περάσει μέσα από την παράλληλη εξέλιξη του προγράμματος σπουδών με την ολοκλήρωση των σπουδών των υπάρχοντων ήδη στο Τμήμα μας σπουδαστών. Η αποφοίτηση των σπουδαστών που εισήχθησαν στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Τ.Ε.Ι. Κρήτης έχει προγραμματιστεί να εξελιχθεί με την αντιστοιχία μιας σειράς μαθημάτων του παλιού προγράμματος με μαθήματα του νέου προγράμματος, τα οποία οι σπουδαστές αυτοί θα μπορούν να κατοχυρώσουν και παράλληλα να πάρουν τα υπόλοιπα μαθήματα του νέου προγράμματος σπουδών για να αποφοιτήσουν από το νέο Τμήμα. Το νέο πρόγραμμα σπουδών που κατατίθεται εδώ δίδει μια πρώτη εικόνα των υποχρεώσεων μάθησης που προκύπτουν για όλους τους σπουδαστές που θα στοχεύσουν στο δίπλωμα του Μηχανολόγου Μηχανικού του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου. Σημαντικότερο ρόλο στην εξέλιξη των σπουδών θα παίξουν τα μέλη του Τμήματος με την λειτουργία τους ως σύμβουλοι των σπουδαστών. Ο κάθε σπουδαστής, ανεξάρτητα από τον τρόπο εισαγωγής του, θα έχει τη δυνατότητα να συμβουλευτεί τον προσωπικό του σύμβουλο καθηγητή για την πορεία του στο Τμήμα.

Οι προτάσεις μας αυτές, είναι προφανές ότι δεν θα υλοποιηθούν ποτέ όπως αρμόζει σε ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα αν δεν καλυφθούν οι ανάγκες σε προσωπικό κυρίως αλλά και σε υποδομές. Η ομάδα που συστάθηκε στη Συνέλευση που ενέκρινε το προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών, ανέλαβε την προφανή υποχρέωση να προτείνει και τα μέσα υλοποίησης του προγράμματος που θα εφαρμοστεί. Τα μέσα αυτά είναι πριν απ' όλα διδακτικό και τεχνικό προσωπικό, αλλά και οι απαραίτητες εκπαιδευτικές υποδομές σε αρμονία και αλληλοσυμπλήρωση του εκπαιδευτικού με το πάγιο ερευνητικό και κοινωνικό έργο του Τμήματος.

II. Προσωπικό

II.1. Κάτοχοι διδακτορικού τίτλου

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται με αλφαβητική σειρά περιληπτικά βιογραφικά σημειώματα για τα μέλη του Τμήματος, τα οποία είναι κάτοχοι διδακτορικού τίτλου σπουδών.



1. Βαϊρης Αχιλλέας, Καθηγητής
e-mail: vairis@staff.teicrete.gr

Ο Αχιλλέας Βαϊρης είναι Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός του Πανεπιστημίου του Bristol (1988) και Διδάκτωρ Μηχανολόγος Μηχανικός (1997) του ιδίου Πανεπιστημίου. Στο πλαίσιο της επαγγελματικής σταδιοδρομίας του εργάστηκε ως Μηχανολόγος Μηχανικός σε εταιρείες του ιδιωτικού και δημοσίου τομέα στην Ελλάδα και στην Αγγλία. Έχει συγγράψει σαράντα εννιά (49) εργασίες σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά υπό κρίση και πενήντα οκτώ (58) δημοσιεύσεις σε εθνικά και διεθνή επιστημονικά συνέδρια.

Το επιστημονικό του έργο έχει πλέον των 890 ετεροαναφορών (με δείκτες h-index 12 και i10-index 14). Έχει συμμετάσχει σε Εθνικά, Ευρωπαϊκά και Ρωσικά έργα Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, ως Ερευνητής ή και Επιστημονικός Υπεύθυνος. Είναι εφευρέτης ή συνεφευρέτης σε τέσσερις ευρεσιτεχνίες. Το 2003 εκλέχτηκε Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του ΤΕΙ Κρήτης, όπου το 2008 εκλέχτηκε στη βαθμίδα του Αναπληρωτή Καθηγητή έως το 2014, οπότε εκλέγεται Καθηγητής στο ίδιο Τμήμα. Εδίδαξε επίσης στο Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Προηγμένα Συστήματα Παραγωγής, Αυτοματισμού και Ρομποτικής» του ΤΕΙ Κρήτης. Έχει συμμετάσχει σε πλήθος διοικητικών επιτροπών του Τμήματος και του Ιδρύματος. Υπήρξε Πρόεδρος του τμήματος καθώς και μέλος της Συγκλήτου του Ιδρύματος για 3 έτη. Από το 2016 είναι επισκέπτης Καθηγητής στη Σχολή Επιστήμης Υλικών και Μηχανικής του Northwestern Polytechnical University της Λ.Δ. Κίνας, και Καθηγητής στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του State University of New York Korea στην Νότιο Κορέα, όπου είναι Διευθυντής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών. Είναι μέλος του editorial board σε 3 διεθνή επιστημονικά περιοδικά και κριτής σε 28 διεθνή επιστημονικά περιοδικά. Υπήρξε μέλος επιστημονικών επιτροπών σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια και έχει δώσει διαλέξεις στην Κίνα και στη Ρωσία. Είναι αξιολογητής σε Εθνικά, Πορτογαλικά, Ιταλικά και Κυπριακά ερευνητικά προγράμματα. Στα επιστημονικά και ερευνητικά του ενδιαφέροντα συμπεριλαμβάνονται οι Κατασκευαστικές Τεχνολογίες, η Τριβολογία, τα Υλικά και η Εμβιομηχανική.



2. Βιδάκης Νεκτάριος, Καθηγητής

e-mail: vidakis@emttu.org

Ο Νεκτάριος Βιδάκης είναι Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (1993) και Διδάκτωρ Μηχανολόγος Μηχανικός (1997). Στο πλαίσιο της επαγγελματικής σταδιοδρομίας του υπήρξε για μια δεκαετία μελετητής βιομηχανικών εγκαταστάσεων, τεχνικός σύμβουλος σε βιομηχανικές μονάδες και μέλος πολλών διοικητικών συμβουλίων. Έχει συγγράψει τρία βιβλία, πλέον των σαράντα εργασιών σε διεθνή περιοδικά υπό κρίση και πλέον των ογδόντα δημοσιεύσεων σε εθνικά και διεθνή συνέδρια. Το επιστημονικό έργο του έχει πλέον των 940 ετεροαναφορών (h-Index 18). Έχει συμμετάσχει σε πλήθος Εθνικών και Ευρωπαϊκών έργων Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, ως Ερευνητής ή και Επιστημονικός Υπεύθυνος. Είναι εφευρέτης ή συνεφευρέτης σε τρεις ευρεσιτεχνίες. Από το 2000 και για τέσσερα χρόνια υπήρξε Διευθυντής Ανάπτυξης και Κατάρτισης του Εμπορικού και Βιομηχανικού επιμελητηρίου Ηρακλείου. Το 2004 εκλέχτηκε αναπληρωτής καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του ΤΕΙ Κρήτης, ενώ το 2008 εκλέχτηκε στη βαθμίδα του καθηγητή του ίδιου τμήματος. Διδάσκει επίσης στο Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Τμήμα «Προηγμένα Συστήματα Παραγωγής, Αυτοματισμού και Ρομποτικής» του ΤΕΙ Κρήτης, ενώ εκλέχθηκε και Διευθυντής του ίδιου προγράμματος για μια διετία. Έχει συμμετάσχει ως επιβλέπων ή μέλος τριμελών επιτροπών παρακολούθησης Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών εργασιών. Έχει συμμετάσχει σε πλήθος διοικητικών επιτροπών του Τμήματος και του Ιδρύματος, υπήρξε Πρόεδρος του Τμήματος για 5 έτη και σήμερα είναι αναπληρωτής Πρόεδρος του. Είναι Διευθυντής στο θεσμοθετημένο «Εργαστήριο Μηχανολογίας Ακριβείας και Αντίστροφης Μηχανικής» του Τμήματος. Στα επιστημονικά και ερευνητικά ενδιαφέροντα του συμπεριλαμβάνονται τα Συστήματα Παραγωγής, Οι Κατασκευαστικές Τεχνολογίες, η Μηχανολογία Ακριβείας, η Αντίστροφη Μηχανική, ο Αριθμητικός Έλεγχος Εργαλειομηχανών, τα συστήματα CAD/CAM/CAE και η εμβιομηχανική.



3. Καββουσανός Εμμανουήλ, Καθηγητής

e-mail: mkavussa@staff.teicrete.gr

Βασικές Σπουδές : Μηχανολόγος Μηχανικός, ΕΜΠ, 1983

Μεταπτυχιακό (MSc) : Robotics and Industrial Automation, Imperial College, 1988

Διδακτορικό : Πολυτεχνείο Χανίων, 1999

Ερευνητικοί τομείς : Έλεγχος, Ρομποτική, Μηχατρονική

Επαγγελματική εμπειρία

- 1988 – 1993 : Πλαστικά Κρήτης. Προϊστάμενος Τμήματος Κατασκευών και συντήρησης

- 1994 - ... Καθηγητής στο ΤΕΙ Κρήτης

Διοικητική Εμπειρία - Θέσεις Ευθύνης

- Επί σειρά ετών Υπεύθυνος Α΄ Τομέα Μαθημάτων Τμήματος Μηχανολογίας
- 1997-2000 : Προϊστάμενος Τμήματος Μηχανολογίας
- 2006-2007 : Δ/ντής της ΣΤΕΦ, ΤΕΙ Κρήτης
- 2010-12 : Προϊστάμενος Τμήματος Μηχανολογίας
- 2012 -2014 : Δ/ντής του μεταπτυχιακού προγράμματος «Προηγμένα συστήματα παραγωγής, αυτοματισμού και ρομποτικής»
- 2004 – 2007 : Μέλος του συντονιστικού οργάνου της επιτροπής ερευνών του ΤΕΙ Κρήτης

Ερευνα και ανάπτυξη

- Έχει αναπτύξει και διευθύνει το Εργαστήριο Αυτοματικής - Ρομποτικής του ΤΕΙ Κρήτης.
- Έχει αναλάβει και συμμετάσχει σε πολλά έργα έρευνας και ανάπτυξης και έχει δημοσιεύσει περίπου 30 εργασίες σε περιοδικά και συνέδρια.



4. Καβουλάκης Γεώργιος, Καθηγητής

e-mail: kavoulak@cs.teicrete.gr

Ο Γεώργιος Καβουλάκης ξεκίνησε τις (προπτυχιακές) σπουδές του από το τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης, από το οποίο έλαβε το πτυχίο του το 1990. Εισήλθε στο Τμήμα και αποφοίτησε από αυτό με τη σειρά του πρώτου, λαμβάνοντας υποτροφίες από το ΙΚΥ και για τα τέσσερα έτη των σπουδών του. Συνέχισε τις σπουδές του στο παν/μιο του Illinois, στην Urbana-Champaign, ΗΠΑ, από όπου έλαβε τον μεταπτυχιακό του τίτλο στη Φυσική το 1992, καθώς και το

διδακτορικό δίπλωμα του από το ίδιο Ίδρυμα το 1996, υπό την επίβλεψη του καθηγητή Gordon Baym.

Στη συνέχεια έλαβε θέση μεταδιδακτορικού υπότροφου στο τμήμα Φυσικής του παν/μίου του Illinois στην Urbana-Champaign, ΗΠΑ (04/1996 – 12/1996), θέση μεταδιδακτορικού υπότροφου NORDITA και Marie Curie στη NORDITA, Κοπεγχάγη, Δανία (04/1997 – 08/2000), θέση μεταδιδακτορικού υπότροφου Göran Gustafsson στο Royal Institute of Technology, Στοκχόλμη, Σουηδία (09/2000 – 09/2001), θέση μεταδιδακτορικού υπότροφου και στη συνέχεια θέση «Docent» στο Lund Institute of Technology, Lund, Σουηδία (09/2001 – 08/2007). Στο διάστημα 03/2008 – 02/2012 ήταν Αναπληρωτής Καθηγητής στο Γενικό Τμήμα Θετικών Επιστημών του ΤΕΙ Κρήτης, Ηράκλειο και από το 2012 είναι καθηγητής (στο Γενικό Τμήμα Θετικών Επιστημών και κατόπιν στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών) του ΤΕΙ Κρήτης, στο Ηράκλειο.

Ο Γεώργιος Καβουλάκης έχει συγγράψει γύρω στις 65 δημοσιεύσεις, οι οποίες έχουν λάβει πάνω από 1750 αναφορές (έξι από αυτές σε συνεργασία με τον Ben Mottelson, κάτοχο του βραβείου Nobel Φυσικής 1974) και έχει “h-index” 24. Ήταν Πρόεδρος του δικτύου έρευνας του European Science Foundation «POLATOM», το οποίο περιελάμβανε περίπου 60

επιστήμονες από 16 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έχει οργανώσει 3 συνέδρια, έχει δώσει πάνω από 10 προσκεκλημένες ομιλίες/colloquia και έχει κρίνει πάνω από 150 δημοσιεύσεις. Έχει λάβει χρηματοδότηση από το Swedish Science Foundation (VR) και ήταν επιστημονικός υπεύθυνος μιας πρότασης του «Αρχιμήδη III». Έχει συνεπιβλέψει τους J. Kailasnuori (Στοκχόλμη), J. Bergelin (Lund), και S. Bargi (Lund) στη μεταπτυχιακή τους εργασία, και τη Sara Bargi στη διδακτορική της διατριβή (Lund), ενώ επιβλέπει την Αλεξάνδρα Ρούσου στη διδακτορική της διατριβή. Τέλος, έχει διατελέσει Πρόεδρος του τμήματος των Μηχανολόγων Μηχανικών του ΤΕΙ Κρήτης για δύο έτη.

5. Κατσαπρακάκης Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής

e-mail: dkatsap@staff.teicrete.gr



Ο Δημήτριος Κατσαπρακάκης είναι Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (1997) και Διδάκτωρ Μηχανολόγος Μηχανικός (2017) του ίδιου ιδρύματος με αντικείμενο «Μεγιστοποίηση διεύθυνσης αιολικών πάρκων σε απομονωμένα ενεργειακά συστήματα». Από το 2001 εργάστηκε σε σειρά επιστημονικών σε ερευνητικών προγραμμάτων στο Εργαστήριο Αιολικής Ενέργειας του ΤΕΙ Κρήτης, με αντικείμενα συναφή με την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και την ορθολογική χρήση ενέργειας.

Το 2008 εκλέχτηκε επίκουρος καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του ΤΕΙ Κρήτης, ενώ το 2016 εκλέχτηκε στη βαθμίδα του αναπληρωτή καθηγητή του ίδιου τμήματος. Διδάσκει επίσης στο Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Τμήμα «Ενεργειακά Συστήματα» του ΤΕΙ Κρήτης. Έχει συμμετάσχει σε πλήθος διοικητικών επιτροπών του Τμήματος και του Ιδρύματος, ενώ την τρέχουσα χρονική περίοδο υπηρετεί ως Πρόεδρος του Τμήματος. Στα επιστημονικά και ερευνητικά του ενδιαφέροντα συμπεριλαμβάνονται η διεύθυνση ΑΠΕ σε νησιωτικά συστήματα, η σχεδίαση και ανάπτυξη υβριδικών σταθμών, η ενεργειακή αναβάθμιση κτηριακών εγκαταστάσεων και υποδομών, τα έξυπνα ενεργειακά δίκτυα, οι κοινωνικές προοπτικές και οι επιπτώσεις από την αξιοποίηση των ΑΠΕ κλπ.

Έχει διατελέσει ο κύριος ερευνητής - μελετητής σε σειρά αναπτυξιακών έργων, σε ομάδες εργασίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου, στην Ελλάδα και στο εξωτερικό (υβριδικοί σταθμοί ενέργειας, έργα ενεργειακής αναβάθμισης, έργα ενεργειακής διαχείρισης κλπ). Έχει συγγράψει τέσσερα βιβλία, και σειρά από εκπαιδευτικές σημειώσεις, ενώ την τρέχουσα περίοδο ολοκληρώνει το πρώτο βιβλίο του στην αγγλική γλώσσα, βάσει συμβολαίου με το διεθνώς αναγνωρισμένο εκδοτικό οίκο «Taylor & Francis». Έχει δημοσιεύσει 24 εργασίες σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά με κρίση (σε όλες ως κύριος συγγραφέας), και 31 δημοσιεύσεις σε εθνικά και διεθνή συνέδρια (στις 25 ως κύριος συγγραφέας), δύο κεφάλαια σε τόμους και σειρά άρθρων στον εσωτερικό τύπο. Το επιστημονικό του έργο έχει πλέον των 600 ετεροαναφορών (h-Index 13). Έχει συμμετάσχει σε πλήθος Εθνικών και Ευρωπαϊκών έργων Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, ως Ερευνητής ή και Επιστημονικός Υπεύθυνος.

Συμμετέχει ως εμπειρογνώμονας στα εργαστήρια - σεμινάρια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ΤΑΙΕΧ, έχει αναλάβει ως αξιολογητής σειρά ερευνητικών προτάσεων για λογαριασμό της ΓΓΕΤ και επίσης έχει αξιολογήσει δεκάδες άρθρα των πλέον αναγνωρισμένων περιοδικών του κλάδου του, του εκδοτικού οίκου Elsevier.



6. Κονταξάκης Κωνσταντίνος, Επίκουρος Καθηγητής

e-mail: condax@cs.teicrete.gr

Ο Κωνσταντίνος Κονταξάκης σπούδασε στο τμήμα Μηχανολογίας του ΤΕΙ Κρήτης και στη συνέχεια στο Πανεπιστήμιο Université Paul Sabatier de Toulouse, στην Τουλούζη, στη Γαλλία, από όπου απέκτησε το 1992 το πτυχίο Maîtrise de Technologies Mécaniques. Το 2001 ανακηρύχθηκε διδάκτορας παρουσιάζοντας τη διατριβή του με θέμα: «Παθητικός έλεγχος περυγώσεων ανεμογεννητριών και προσομοίωση της λειτουργίας των», στο πανεπιστήμιο Université de

la Rochelle, στη Γαλλία.

Ο Κωνσταντίνος Κονταξάκης εργάστηκε σε κατασκευαστικές εταιρίες στο Ηράκλειο Κρήτης και στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Τ.Ε.Ι. Κρήτης ως Εργαστηριακός Συνεργάτης από το 1994 έως το 2004 και ως Επιστημονικός Συνεργάτης από το 2004 έως το 2007. Το 2007 διορίστηκε ως Επίκουρος Καθηγητής στο ίδιο Τμήμα και το 2011 μονιμοποιήθηκε σαν Επίκουρος Καθηγητής. Διδάσκει περισσότερα από πέντε μαθήματα στο τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του ΤΕΙ Κρήτης καθώς και 2 μαθήματα στα Διατμηματικά Προγράμματα Σπουδών «Ενεργειακά Συστήματα» και «Προηγμένα Συστήματα Παραγωγής Αυτοματισμού και Ρομποτική». Έχει επιβλέψει σειρά πτυχιακών και διπλωματικών εργασιών. Έχει συμμετάσχει σε σειρά ερευνητικών προγραμμάτων στο Τ.Ε.Ι. Κρήτης, χρηματοδοτούμενα από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς. Συμμετέχει σε πολλές διοικητικές επιτροπές του ΤΕΙ Κρήτης. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα έχουν θεματολογία σχετική με την ανάπτυξη ανεμοκινητήρων, τη μελέτη και το σχεδιασμό καινοτόμων περυγώσεων για ανεμογεννήτριες και με το σχεδιασμό μικρών Ανεμογεννητριών. Επίσης ασχολείται με την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας καθώς και με την εφαρμογή διαδικασιών διαπίστευσης του Εργαστηρίου Αιολικής Ενέργειας σε μετρήσεις ανέμου και μετρήσεις απόδοσης μικρών ανεμογεννητριών. Έχει δεκαέξι (16) δημοσιεύσεις σε περιοδικά και συνέδρια.



7. Μουτσοπούλου Αμαλία, Επίκουρη Καθηγήτρια

e-mail: amalia@staff.teicrete.gr

Η Αμαλία Μουτσοπούλου είναι Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός και Διδάκτωρ Μηχανικός Παραγωγής και Διοίκησης (τμήμα ΜΠΔ Πολυτεχνείο Κρήτης), καθώς κατέχει και μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών στο τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης (τμήμα ΜΠΔ Πολυτεχνείο Κρήτης). Στο πλαίσιο της επαγγελματικής σταδιοδρομίας της υπήρξε για μια δεκαπενταετία μελετήτρια ιδιωτικών και δημοσίων έργων. Έχει συγγράψει τρία βιβλία, πλέον των είκοσι εργασιών σε διεθνή συνέδρια υπό κρίση και πλέον των δέκα εργασιών σε αναγνωρισμένα διεθνή περιοδικά. Έχει συμμετάσχει σε Εθνικά και Ευρωπαϊκά έργα Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, ως Ερευνήτρια. Επί σειρά ετών υπήρξε συντονίστρια του προγράμματος Erasmus του Τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων, καθώς και επιστημονική υπεύθυνη του προγράμματος ΕΣΠΑ του εν λόγω Τμήματος για τουλάχιστον μια πενταετία. Έχει επιβλέψει πλέον των εκατό προπτυχιακών διπλωματικών εργασιών, οι οποίες όλες έχουν ολοκληρωθεί με επιτυχία. Ήταν υπεύθυνη επτά εργαστηρίων του τμήματος Πολιτικών Δομικών έργων μέσα στα οποία έχουν εκπονηθεί πλήθος πτυχιακών εργασιών υπό την επίβλεψή της. Είναι Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών ΤΕ από το έτος 2014. Το γνωστικό αντικείμενό της είναι «Ευφυής Έλεγχος Δομικών Κατασκευών», ενώ τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα είναι η Μηχανική, ο Έλεγχος Κατασκευών, και η Αντοχή των Υλικών, Εύρωστος Έλεγχος, Διαχείριση έργων.



8. Πετούσης Μάρκος Α., Επίκουρος Καθηγητής

e-mail: markospetousis@yahoo.gr

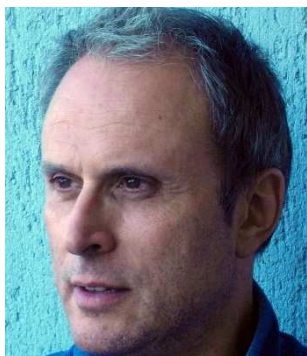
Ο Μάρκος Πετούσης έχει λάβει το Δίπλωμά του από το Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών το έτος 1997. Απέκτησε Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης με Τομέα Εξειδίκευσης τα Συστήματα Παραγωγής το 2001 από το Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης και Διδακτορικό Δίπλωμα από το ίδιο Πολυτεχνείο, το έτος 2007.

Από το 1994 (αρχικά ως προπτυχιακός φοιτητής του Πανεπιστημίου Πατρών και στη συνέχεια ως Διπλωματούχος Μηχανικός) έως σήμερα είχε εμπλακεί ερευνητικά σε διεθνή και εθνικά ερευνητικά και βιομηχανικά έργα, καθώς και στο βιομηχανικό σχεδιασμό, με αντικείμενο την τεχνολογία των συστημάτων CAD/CAM/CAE, την Εικονική Πραγματικότητα, την Ταχεία Πρωτοτυποποίηση και τις Μηχανουργικές Κατεργασίες. Στη Διδακτορική του Διατριβή ανέπτυξε ένα νέο μοντέλο προσομοίωσης μηχανουργικών κατεργασιών φρεζαρίσματος τριών αξόνων σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας. Το μοντέλο αυτό παρέχει τη δυνατότητα οπτικοποίησης και της διαδικασίας της κοπής σε ένα ρεαλιστικό εικονικό περιβάλλον μηχανουργείου, αλλά κυρίως παρέχει ποιοτικά δεδομένα για διάφορες παραμέτρους που σχετίζονται με το αποτέλεσμα της κατεργασίας και ποσοτικά δεδομένα σε σχέση με την αναπτυσσόμενη τραχύτητα στις κατεργαζόμενες επιφάνειες.

Από το 1999 είναι Εργαστηριακός και Επιστημονικός συνεργάτης του Τμήματος Μηχανολογίας του ΤΕΙ Κρήτης. Διδάσκει μαθήματα μηχανολογικού σχεδίου, CAD/CAM/CNC/CAE και μηχανουργικών κατεργασιών. Έχει διδάξει αντίστοιχα μαθήματα στο παρελθόν στο Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος του ΤΕΙ Κρήτης και στο Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Τεχνολογίας Υλικών, ως συμβασιούχος Επιστημονικός Συνεργάτης.

Τα κύρια ερευνητικά του ενδιαφέροντα είναι η τρισδιάστατη γεωμετρική μοντελοποίηση, η τεχνολογία των γραφικών, οι μηχανουργικές κατεργασίες, η εμβιομηχανική, οι τεχνολογίες ανάπτυξης εικονικών και φυσικών πρωτοτύπων (ταχεία πρωτοτυποποίηση, αντίστροφη μηχανική) και οι τεχνολογίες προσθετικής κατασκευής (additive manufacturing, 3d printing).

Ο Δρ. Μάρκος Πετούσης έχει δημοσιεύσει 12 εργασίες σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά (in peer review scientific journals), 32 ανακοινώσεις σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια και 6 ανακοινώσεις σε εθνικά επιστημονικά συνέδρια. Επίσης, έχει γράψει 2 κεφάλαια σε αντίστοιχα αγγλόφωνα επιστημονικά βιβλία.



9. Σακκάς Νικόλαος, Καθηγητής

e-mail: nsak@staff.teicrete.gr

Ο Νικόλαος Σακκάς είναι Διπλωματούχος και Διδάκτορας Μηχανολόγος Μηχανικός. Έχει 20ετή βιομηχανική εμπειρία στην Ελλάδα (Πλαστικά Κρήτης, Σέλμαν ΑΕ, Planet ΑΕ) και στο εξωτερικό (Mahon Mc. Philipps, Αγγλία) ενώ στο ΤΕΙ Κρήτης είναι καθηγητής από το 1997. Από το 2018 είναι επισκέπτης καθηγητής στο Παν/μιο του Hull στη σχολή Μηχανικών και Πληροφορικής. Συνεργάζεται με διεθνείς εταιρείες σε θέματα ενέργειας και πληροφορικής αλλά και τουριστικών εφαρμογών υψηλής τεχνολογίας.

Έχει υπάρξει μέλος της διοίκησης της EEBA (Energy Efficiency in Buildings Association) το 2011, έχει συμμετάσχει σε δεκάδες προγράμματα FP4- FP7 και Horizon και είναι συστηματικός αξιολογητής τα τελευταία 20 χρόνια (περίπου 20 προσκλήσεις εξωτερικής εμπειρογνομosύνης).

Είναι συγγραφέας 30 άρθρων με 140 αναφορές αλλά και 6 βιβλίων λογοτεχνίας, 1 βιβλίου επιχειρηματικότητας και 1 βιβλίου πολιτικής στα Αγγλικά (Democracy Again!)



10. Τζιράκης Ευάγγελος, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό

e-mail: vtzirakis@staff.teicrete.gr

Γεννήθηκε στις 13/11/1975 και μεγάλωσε στο Ηράκλειο Κρήτης. Αποφοίτησε από το 5ο Γενικό Λύκειο το 1993 και μετά από ένα χρόνο προετοιμασίας ξεκίνησε τις σπουδές του στο Middlesex University του Λονδίνου απ' όπου αποφοίτησε το 2000 και έγινε κάτοχος BEng in Mechanical Engineering και MSc in Advanced Manufacturing and Management. Το 1999 ξεκίνησε η συνεργασία του με το Εργαστήριο Καυσίμων και Λιπαντικών (ΕΤεΚΛ) της Σχολής Χημ. Μηχανικών ΕΜΠ, ενώ μέσω αυτού, έχει συμμετάσχει κατά καιρούς, σε διάφορα ερευνητικά προγράμματα. Στο ΕΤεΚΛ ολοκλήρωσε την διδακτορική του διατριβή (2002-2007) με τίτλο «Συσχετισμός Εκπομπών με Φυσικοχημικές Ιδιότητες των Καυσίμων και με Δεδομένα από την Κίνηση των Οχημάτων στο Λεκανοπέδιο». Από το 2007 έως το 2014 υπηρέτησε ως ΙΔΑΧ στο ΕΜΠ, στην Διεύθυνση Προσωπικού και Τεχνικών Υπηρεσιών. Επίσης, από το 2010 έως το 2013 υπηρέτησε με απόσπαση στην Δ/νση Τεχνικών Υπηρεσιών του ΤΕΙ Κρήτης, ενώ παράλληλα εργάστηκε ως ωρομίσθιος επιστημονικός συνεργάτης στο Εργαστήριο ΜΕΚ του ΤΕΙΚ. Διαθέτει πλήθος δημοσιεύσεων σε ημερίδες, συνέδρια και επιστημονικά περιοδικά με κριτές. Επίσης, έχει συμμετάσχει ως κριτής σε υπό δημοσίευση άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά. Τέλος, από το 2014 έως τον Δεκέμβριο του 2017 υπηρέτησε ως ΕΔΙΠ στην Σχολή Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ και από το Δεκέμβριο του 2017 έως και σήμερα υπηρετεί ως ΕΔΙΠ στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΛΜΕΠΑ.



11. Φασουλάς Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής

e-mail: jfasoulas@staff.teicrete.gr

Ο Ιωάννης Φασουλάς είναι Διπλωματούχος Μηχανικός του τμήματος «Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών» της Πολυτεχνικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ. 1999) όπως επίσης και Διδάκτωρ Μηχανικός του ίδιου τμήματος (Α.Π.Θ. 2004). Από το 2000 είναι μέλος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος. Στο πλαίσιο της επαγγελματικής σταδιοδρομίας του υπήρξε για μεγάλο διάστημα ερευνητής σε διάφορα ερευνητικά προγράμματα και επιστημονικός συνεργάτης σε ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα όπως το Α.Π.Θ., το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, το Τ.Ε.Ι. Σερρών και το Αλεξάνδριο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης. Επίσης διετέλεσε μελετητής και επιβλέπον Μηχανικός στο Δήμο Νέας Αλικαρνασσοῦ για περίπου μία δεκαετία. Το 2010 εκλέχτηκε και διορίστηκε ως Επίκουρος καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τ.Ε.Ι. Κρήτης με γνωστικό αντικείμενο την «Μηχατρονική». Επιπροσθέτως τα τελευταία χρόνια διδάσκει στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Προηγμένα Συστήματα Παραγωγής, Αυτοματισμού και Ρομποτικής» του Τ.Ε.Ι. Κρήτης, ενώ εκλέχθηκε και Διευθυντής του ίδιου

προγράμματος για μια διαίτηα. Είναι μέλος στο «Εργαστήριο Συστημάτων Ελέγχου και Ρομποτικής» το οποίο αποτελεί θεσμοθετημένο διατμηματικό εργαστήριο των τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. και Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Στα επιστημονικά και ερευνητικά ενδιαφέροντα του συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων η μοντελοποίηση, η ανάπτυξη και ο έλεγχος πολυαρθρωτών ρομποτικών συστημάτων για τη λαβή και το χειρισμό αντικειμένων, όπως επίσης τα βιολογικής έμπνευσης ρομποτικά συστήματα με εφαρμογές στο θαλάσσιο περιβάλλον και η ανάπτυξη καινοτόμων μηχανικών συστημάτων με εφαρμογές στην εμβιομηχανική και την ιατρική. Έχει συμμετάσχει ως επιβλέπων καθηγητής ή μέλος επιτροπών εξέτασης Διδακτορικών και Μεταπτυχιακών εργασιών. Έχει 27 εργασίες σε διεθνή περιοδικά και πρακτικά διεθνών συνεδρίων ενώ συμμετέχει ως κριτής σε διεθνή περιοδικά και συνέδρια.



12. Χρηστάκης Δημήτριος, Καθηγητής

e-mail: chr@cs.teicrete.gr

Ο Δημήτριος Γεωργίου Χρηστάκης είναι Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός του ΕΜΠ (1981) και Διδάκτωρ του πανεπιστημίου της Πάτρας (1987) με θέμα της διατριβής του: Οι ροϊκά επαγόμενες θερμικές τάσεις και η επίδρασή τους στην ευστάθεια της ροής. Εργάστηκε στο Πολυτεχνείο Κρήτης ως επισκέπτης καθηγητής (ΝΔ 407) και στο ΤΕΙ Κρήτης από το 1989 όπου και εκλέχτηκε επίκουρος καθηγητής. Το 2002 εκλέχτηκε καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του ΤΕΙ Κρήτης. Δίδαξε στο Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Τμήμα «Ενεργειακά Συστήματα» του ΤΕΙ Κρήτης και διευθύνει το Εργαστήριο Αιολικής Ενέργειας και Σύνθεσης Ενεργειακών Συστημάτων. Υπήρξε Προϊστάμενος του Τμήματος για δυο θητείες και επί σειρά ετών μέλος της επιτροπής ερευνών του ΤΕΙ Κρήτης, θέση που έχει και σήμερα.

Έχει ιδρύσει και διδάξει σειρά προπτυχιακών μαθημάτων όπως: Κοινωνία και Τεχνολογία, Σύνθεση Ενεργειακών Συστημάτων και άλλα. Υπήρξε επί τριετία εξεταστής του ΙΚΥ για υποτροφίες μεταπτυχιακών σπουδών. Επέβλεψε πτυχιακές εργασίες Μεταπτυχιακών Φοιτητών Ευρωπαϊκών πανεπιστημίων στο πλαίσιο του προγράμματος Έρασμος. Έχει επιβλέψει τέσσερις διδακτορικές διατριβές, μια ως κύριος επιβλέπων στο πανεπιστήμιο της La Rochelle και ως σύμβουλος της επιτροπής σε δυο διατριβές στο πανεπιστήμιο Κρήτης και μια στο ΕΜΠ. Συνεπιβλέπει διδακτορική διατριβή υποψήφιου από την Αιθιοπία.

Ο Δ. Γ. Χρηστάκης εργάστηκε στη βιομηχανία και σε φορείς του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα, με τους οποίους συνεχίζει τη συνεργασία ως Καθηγητής του ΤΕΙ Κρήτης στο πλαίσιο της σύνδεσης της εκπαίδευσης, της έρευνας και της παραγωγής.

Υπήρξε υπεύθυνος περισσότερων των 200 προγραμμάτων (μελετητικών, κατασκευαστικών, εκπαιδευτικών, μετρητικών και ερευνητικών) χρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το Ελληνικό κράτος και τον ιδιωτικό τομέα με συνολικό προϋπολογισμό 4,4εκ. ευρώ. Συμμετείχε, ως υπεύθυνος προγράμματος στην παραγωγή κανονισμών για τις μικρές Ανεμογεννήτριες σε συνεργασία με το RISOE και συμμετείχε στην ανάπτυξη του IEC 61400_2.

Έχει δημοσιεύσει 22 εργασίες σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά με κρίση, και 31 δημοσιεύσεις σε εθνικά και διεθνή συνέδρια (στις 21 ως κύριος συγγραφέας), δύο κεφάλαια σε τόμους και σειρά άρθρων στον ημερήσιο τύπο. Το επιστημονικό του έργο έχει πλέον των 470 ετεροαναφορών (Google scholar h-Index 12, i10-index 10). Έχει ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας σχετικό με τον έλεγχο αεροσκαφών.

Κύρια πεδία ερευνητικού ενδιαφέροντός του σήμερα είναι η ανάπτυξη μικρών Ανεμογεννητριών, η Εμβιομηχανική και η αλληλεπίδραση της κοινωνίας με την τεχνολογία.

II.2. Χωρίς διδακτορικό τίτλο

1. Μονιάκης Μύρων, Λέκτορας

e-mail: myrmo@staff.teicrete.gr



Ο Μύρων Μονιάκης είναι Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Πατρών (1982) και κάτοχος MSc του ΕΑΠ (2003). Στο πλαίσιο της επαγγελματικής του σταδιοδρομίας υπήρξε για μια δεκαεπταετία μελετητής δημοσίων και ιδιωτικών κτηριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων, ενώ απασχολήθηκε με συμβάσεις και ως μελετητής και επιβλέπων μηχανικός στις τεχνικές υπηρεσίες του ΟΛΗ και ΤΕΙ Κρήτης.

Το 1995 εκλέχτηκε καθηγητής εφαρμογών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του ΤΕΙ Κρήτης, ενώ από το 1999-2005 συμμετείχε ενεργά και δίδαξε σε μαθήματα του Προγράμματος Σπουδών Επιλογής «Ενεργειακές & Περιβαλλοντικές Τεχνολογίες» (ΕΝΠΕΤ), ενώ από το 2013 διδάσκει επίσης στο Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Τμήμα «Ενεργειακά Συστήματα» των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών ΤΕ και Ηλεκτρολόγων Μηχανικών ΤΕ, του ΤΕΙ Κρήτης. Έχει συμμετάσχει ως επιβλέπων ή μέλος τριμελών επιτροπών παρακολούθησης σε πλήθος προπτυχιακών και μεταπτυχιακών εργασιών των παραπάνω τμημάτων. Έχει οργανώσει ως επιστημονικός υπεύθυνος και συμμετάσχει ως εισηγητής σε πλήθος σεμιναρίων για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας, ενεργειακής απόδοσης και πιστοποίησης των κτιρίων, χρήσης ΑΠΕ στα κτήρια, και Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας. Έχει συμμετάσχει σε αρκετά Εθνικά και Ευρωπαϊκά έργα εκπαιδευτικά και ερευνητικά όπως επίσης και σε αρκετές διοικητικές επιτροπές του Τμήματος και του Ιδρύματος.

Έχει συγγράψει διδακτικές σημειώσεις για τα μαθήματα τα οποία διδάσκει στο ΤΕΙ Κρήτης, είναι συν-συγγραφέας σε βιβλίο, στο αποθετήριο των Ελληνικών Ακαδημαϊκών Ηλεκτρονικών Συγγραμμάτων ΚΑΛΛΙΠΟΣ, ενώ έχει και επιστημονική εργασία σε διεθνή περιοδικά υπό κρίση (3 ετεροαναφορές).

Στα επιστημονικά και ερευνητικά ενδιαφέροντά του συμπεριλαμβάνονται η Εξοικονόμηση Ενέργειας και η Ενεργειακή Απόδοση των ενεργειακών συστημάτων, η χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον κτηριακό τομέα, τα κτήρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης Ενέργειας (nZEB) και τα έξυπνα κτήρια καθώς και τα συστήματα ενεργειακής διαχείρισης.



2. Ντιντάκης Γιάννης, Λέκτορας

e-mail: ntintakis@staff.teicrete.gr

Ο Ιωάννης Ντιντάκης του Τηλεμάχου είναι Λέκτορας του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου με ειδίκευση 'Σχεδιασμός με τη χρήση Η/Υ'. Είναι κάτοχος πτυχίου Μηχανικού στον τομέα του Βιομηχανικού Σχεδιασμού με ειδίκευση στο σχεδιασμό νέων προϊόντων και συστημάτων βιομηχανικής παραγωγής. Κατέχει μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης (Msc) στα Σύγχρονα Βιομηχανικά Συστήματα Παραγωγής από το Kingston University (UK). Είναι υποψήφιος διδάκτορας του Πολυτεχνείου Κρήτης της Σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης. Από το 2010 έως τον Φεβρουάριο του 2019 διετέλεσε μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Λέκτορα στο Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου του ΤΕΙ Θεσσαλίας. Έχει συμμετάσχει στη συγγραφή δύο επιστημονικών βιβλίων. Από το 2015 διδάσκει στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα 'Προηγμένες μέθοδοι σχεδιασμού προϊόντων από ξύλου' του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (πρώην ΤΕΙ Θεσσαλίας). Έχει επιβλέψει οκτώ πρωτότυπες μεταπτυχιακές εργασίες και πάνω από σαράντα προπτυχιακές. Έχει ενεργεί συμμετοχή σε δεκαεπτά Ευρωπαϊκά προγράμματα με αμοιβή αλλά και σε εκπαιδευτικά προγράμματα στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Έχει εννέα πρωτότυπες δημοσιεύσεις σε περιοδικά και διεθνή συνέδρια με κριτές, ενώ είναι κριτής σε τρία διεθνή journals. Επί σειρά ετών έχει εργαστεί ως στέλεχος σε τμήματα Έρευνας και Ανάπτυξης σημαντικών Ελληνικών βιομηχανικών μονάδων με βασική αρμοδιότητα τη σχεδίαση βιομηχανικών προϊόντων και συστημάτων παραγωγής. Από το 2010 παρέχει επιστημονική και τεχνική υποστήριξη σε πάνω από 50 παραγωγικές επιχειρήσεις σε Ελλάδα και Κύπρο.



3. Τζανάκης Γεώργιος, Λέκτορας

e-mail: gtzan@staff.teicrete.gr

Ο Γεώργιος Τζανάκης έχει Πτυχίο Φυσικού Πανεπιστημίου Αθηνών (1981) και Πτυχίο Ηλεκτρονικού Τ.Ε.Ι. Πειραιά (1978). Από το 1991 έως σήμερα ασχολείται με τη διδασκαλία των εργαστηρίων Φυσικής ως λέκτορας. Έχει εργαστεί ως Ειδικό Τεχνικό Προσωπικό στα εργαστήρια Φυσικής του Φυσικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Κρήτης (1988-1991) και ως ωρομίσθιος στα εργαστήρια φυσικής του ΤΕΙ Κρήτης (1983-1991).

Συμμετείχε στη Συγγραφή Εργαστηριακού οδηγού «Ηλεκτρονικό βιβλίο εργαστηριακών ασκήσεων Φυσικής Ι» Ιωάννης Μπερταχάς, Γεώργιος Τζανάκης, Παρασκευή Μιχελάκη, Κωνσταντίνος Παυλάκης στη δράση «Κάλλιπος» Ελληνικά ηλεκτρονικά ακαδημαϊκά συγγράμματα και βοηθήματα. Οκτώβριος 2015.

II.3. Μέλη Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού



1. Βαρδάκη Σοφία

e-mail: svardaki@staff.teicrete.gr

Γεννήθηκε στο Ηράκλειο το 1974. Είναι πτυχιούχος Μηχανικός Δομικών Έργων Τ.Ε. του ΤΕΙ Κρήτης (1995), πτυχιούχος Παιδαγωγικών Σπουδών ΣΕΛΕΤΕ / ΠΑ.ΤΕ.Σ Ηρακλείου) (2001) και κάτοχος μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε του ΤΕΙ Κρήτης στα «Ενεργειακά Συστήματα» (2018). Εργάστηκε σε τεχνικά γραφεία (8/7/1995 - 30/12/01), στη Ν.Α. Ηρακλείου/ Διεύθυνση Πολεοδομίας & Διεύθυνση Ανάδειξης και Προστασίας Περιβάλλοντος (31/12/2001 - 23/01/07) και παράλληλα ως ωρομίσθιος Εργαστηριακός Συνεργάτης στο τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων του ΤΕΙ Κρήτης (Σεπτ.96 -Ιουν.05). Από 23/01/07- σήμερα εργάζεται ως Ε.Τ.Ε.Π. στα τμήματα Πολιτικών Δομικών Έργων & Μηχανολόγων Μηχανικών του ΤΕΙ Κρήτης.



2. Σταύρος Βασιλοκωνσταντάκης

e-mail: vasta@staff.teicrete.gr

Γεννήθηκε το 1960. Είναι πτυχιούχος εργοδηγός μηχανικός αεροσκαφών, κάτοχος αδειας ασκήσεως επαγγέλματος συντήρησης μηχανολογικών εγκαταστάσεων αεροσκαφών, κάτοχος αδειας ασκήσεως επαγγέλματος θερμωδραυλικών εγκαταστάσεων.

Φοίτησε στην ΣΤΕΦ Ηρακλείου στο Τμήμα Μηχανολογίας. Είναι πτυχιούχος ΑΣΠΑΙΤΕ- ΣΕΛΕΤΕ. Φοίτησε στη Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών του Ε.Α.Π.

Εργάστηκε στον ιδιωτικό τομέα στην κατασκευή και συντήρηση θερμωδραυλικών εγκαταστάσεων και έργων από το 1975 έως το 1980. Για επτά συναπτά έτη εργάστηκε στη κατασκευή και συντήρηση μηχανολογικών εγκαταστάσεων των ξενοδοχείων Καψής και Απολλώνια έως το 1987. Από το 1988 έως το 1991 εργάστηκε στη συντήρηση των μηχανολογικών εγκαταστάσεων του Λιμενικού Ταμείου Ηρακλείου. Από το 1993 έως το 2001 εργάστηκε ως Ε.Τ.Ε.Π. στη τεχνική υπηρεσία του τμήματος συντήρησης των μηχανολογικών εγκαταστάσεων του ΤΕΙ Κρήτης και από το 2002 έως σήμερα ως Ε.Τ.Ε.Π. στο τμήμα μηχανολογίας της ΣΤΕΦ.



3. Σαριδάκης Γιάννης

e-mail: isarid@staff.teicrete.gr

Γεννήθηκε στο Ηράκλειο Κρήτης το 1977. Φοίτησε στο 3^ο Λύκειο και το 1995 εισήχθη στο ΤΕΙ Κρήτης, στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών. Το 1999 αφού ολοκλήρωσε τον κύκλο σπουδών και την πρακτική άσκηση στον Ατμοηλεκτρικό Σταθμό της ΔΕΗ.

Εργάστηκε στο Διεθνές Εκθεσιακό Κέντρο Κρήτης για 1 έτος ως υπεύθυνος μηχανολογικών εγκαταστάσεων. Ακολούθησαν 4 χρόνια εργασίας στη εταιρεία Mechatron ABEE με αντικείμενο την κατασκευή μηχανημάτων προϊόντων και αυτοματοποιημένων γραμμών παραγωγής.

Το 2006, οργάνωσε προσωπικό επαγγελματικό μηχανολογικό εργαστήριο, εξοπλισμένο με σύγχρονα μηχανήματα, και ξεκίνησε να εργάζεται ως ελεύθερος επαγγελματίας με βασικό αντικείμενο το σχεδιασμό, την κατασκευή και εγκατάσταση αυτοματοποιημένων μηχανημάτων και μηχανημάτων ποιοτικού ελέγχου σε διάφορες εταιρείες, όπως η Candeli ABEE (Nestle), EMM. ΚΟΥΒΙΔΗΣ ΑΕ., ΜΕΤΑΛΟΙΚΟΣ ΑΕ, Νεόπουλος Art Glass κα.

Παράλληλα, συνεργάστηκε με το Εργαστήριο Αιολικής Ενέργειας του ΤΕΙ Κρήτης στην εγκατάσταση σταθμών μέτρησης αιολικού δυναμικού και μικρών ανεμογεννητριών σε Ελλάδα και εξωτερικό.

Από τον Ιούνιο του 2016 ανήκει στο ανθρώπινο δυναμικό του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών ως Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό στο εργαστήριο Συστημάτων Ελέγχου και Ρομποτικής και στο εργαστήριο Μηχανολογίας Ακριβείας και Αντίστροφης Μηχανικής.



4. Τσατσάκης Τάσος

e-mail: isarid@staff.teicrete.gr

Γεννήθηκε το 1964 και μεγάλωσε στο Ηράκλειο. Είναι πτυχιούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ του ΤΕΙ Κρήτης, πτυχιούχος ΑΣΠΑΙΤΕ - ΣΕΛΕΤΕ και κάτοχος μεταπτυχιακού διπλώματος του Πανεπιστημίου Κρήτης στην «Οπτική και όραση». Εργάστηκε στην εταιρία «Πλαστικά Κρήτης» το 1991-1992, στον ιδιωτικό τομέα από το 1993-1995 και στο ΤΕΙ Κρήτης ως ωρομίσθιος Εργαστηριακός Συνεργάτης από το 1995-2002 και ως ΕΤΕΠ από το 2002 έως σήμερα.

III. Συνοπτική Παρουσίαση Προγράμματος

Το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου υπήρξε ένα από τα πέντε πρώτα ελληνικά Τμήματα ΑΕΙ που αξιολογήθηκαν από Εξωτερική Επιτροπή, ήδη από το 2008. Η δε αξιολόγηση αποτέλεσε τον οδηγό για την περαιτέρω βελτίωση των λειτουργιών του σε όλα τα επίπεδα: εκπαιδευτικό, ερευνητικό και διασύνδεσης με την κοινωνία. Υπήρξε επίσης ένα από τα πρώτα Τμήματα των ΤΕΙ τα οποία ανέπτυξαν μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών.

Το νέο πρόγραμμα πενταετών σπουδών που παρουσιάζεται και περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια, είναι ένα πρόγραμμα που στηρίζεται και λαμβάνει υπόψη:

1. τη συσσωρευμένη εμπειρία από τη λειτουργία του προπτυχιακού προγράμματος, των μεταπτυχιακών προγραμμάτων αλλά και των ερευνητικών προσπαθειών και επιτευγμάτων του Τμήματος
2. τους ανθρώπινους και υλικούς πόρους του Τμήματος
3. τις ανάγκες της παραγωγικής διαδικασίας της ευρύτερης περιοχής μας, όπως αυτές έχουν αποτυπωθεί από τις πολύχρονες συνεργασίες του Τμήματος με οργανισμούς και επιχειρήσεις
4. τόσο τα ελληνικά όσο και τα διεθνή πρότυπα προγράμματα πενταετών σπουδών Μηχανολόγων Μηχανικών.

Όσον αφορά στη δομή και το περιεχόμενο του νέου προγράμματος σπουδών:

1. Το πρόγραμμα διαθέτει ένα βασικό κορμό έξι εξαμήνων τυπικής Μηχανολογίας, όπως περίπου αυτόν που συναντά κανείς σε όλα τα ελληνικά και ξένα αντίστοιχα προγράμματα. Τα μαθήματα του εν λόγω κορμού είναι 40, είναι υποχρεωτικής παρακολούθησης και προσφέρουν συνολικά 180 πιστωτικές μονάδες (ECTS).
2. Στα επόμενα τρία εξάμηνα (7^ο, 8^ο, 9^ο) προσφέρονται μαθήματα ειδίκευσης, δομημένα σε τρεις κατευθύνσεις. Οι φοιτητές καλούνται να διαλέξουν μια από αυτές, να παρακολουθήσουν τουλάχιστον 12 μαθήματα από την κάθε Κατεύθυνση (τέσσερα από κάθε εξάμηνο) και να επιλέξουν επίσης ελεύθερα κατά μέγιστο 6 ακόμη από τις άλλες κατευθύνσεις. Οι δύο εκ των κατευθύνσεων, η Ενεργειακή και η Κατασκευαστική, συναντώνται σε όλα τα ελληνικά πολυτεχνεία και πολυτεχνικές σχολές καθώς και σε πολλά αντίστοιχα Ιδρύματα της αλλοδαπής. Η τρίτη, η κατεύθυνση της Ρομποτικής - Μηχατρονικής, αποτελεί κάτι νέο για τα ελληνικά δεδομένα. Είναι καρπός και αποτυπώνει κάποιες προσπάθειες του Τμήματος από εικοσαετίας ήδη, σε προπτυχιακό, μεταπτυχιακό και ερευνητικό επίπεδο. Οι φοιτητές συγκεντρώνουν 90 πιστωτικές μονάδες από τα μαθήματα κατεύθυνσης.
3. Από 1 Ιουλίου έως 30 Σεπτεμβρίου μεταξύ του 4^{ου} και 5^{ου} έτους δίνεται η δυνατότητα για προαιρετική πρακτική άσκηση στους φοιτητές, η οποία αντιστοιχίζεται σε 15 ECTS. Οι φοιτητές που επιλέγουν να εκπονήσουν πρακτική άσκηση υποχρεούνται στο ένατο εξάμηνο να παρακολουθήσουν τρία (3) αντί για (6) μαθήματα, δύο (2) κατ'ελάχιστο από την Κατεύθυνση που έχουν επιλέξει και ένα κατά μέγιστο (1) από κάποια άλλη Κατεύθυνση.
4. Το τελευταίο (10^ο) εξάμηνο διατίθεται για τη Διπλωματική Εργασία.

Στους φοιτητές θα δοθούν ισχυρά κίνητρα να εργασθούν στην παραγωγή κατά τη διάρκεια των σπουδών τους ώστε να αποκτήσουν και πρακτικές γνώσεις.

Στην παρούσα ενότητα παρατίθεται συνοπτική παρουσίαση του προγράμματος σπουδών σε πινακοειδή μορφή, δομημένο ανά εξάμηνο και ανά κατεύθυνση σπουδών. Μαζί με τους τίτλους των μαθημάτων παρέχονται επίσης οι ώρες διδασκαλίες ανά εβδομάδα και οι διδακτικές μονάδες για το κάθε μάθημα.

A. Μαθήματα Κορμού

1 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
1.1	Απειροστικός Λογισμός I	4		4
1.2	Φυσική I	5	6	4
1.3	Πληροφορική	4		4
1.4	Μηχανική I - Στατική	4		4
1.5	Μηχανολογικό Σχέδιο I / CAD	4		5
1.6	Μαθηματικά για Μηχανικούς	3		3
1.7	Εισαγωγή στην Μηχανολογία	3		2
	Σύνολο:	27		26

2 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
2.1	Γραμμική Άλγεβρα και Μιγαδικοί Αριθμοί	3		5
2.2	Φυσική II	4	6	5
2.3	Μηχανική II	4		5
2.4	Χημική και Περιβαλλοντική Τεχνολογία	4		5
2.5	Μηχανολογικό Σχέδιο II / CAD	4		5
2.6	Κατασκευαστικές Τεχνολογίες I	4	4	5
	Σύνολο:	23		30

3 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
3.1	Απειροστικός Λογισμός II	4		5
3.2	Θερμοδυναμική I	4		5
3.3	Τεχνολογία Υλικών I	4		5
3.4	Τρισδιάστατη μοντελοποίηση (3D CAD)	4	1	5
3.5	Μηχανική Ρευστών I	4	2	5
3.6	Ηλεκτροτεχνία - Ηλεκτρονική	4	6	5
3.7	Τεχνολογία και Κοινωνία	3		3
Σύνολο:		27		33

4 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
4.1	Στατιστική	4		4
4.2	Μηχανική III (Αντοχή Υλικών)	5	4	5
4.3	Μηχανική Ρευστών II	4	3	5
4.4	Πληροφορική για Μηχανικούς	4		4
4.5	Τεχνολογία Υλικών II	4		4
4.6	Εισαγωγή στη Σύγχρονη Φυσική - Κβαντική Δομή της Ύλης	3		4
4.7	Αγγλική Τεχνική Ορολογία	3		3
Σύνολο:		27		29

5 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
5.1	Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις	4		4
5.2	Στοιχεία Μηχανών I	4		5
5.3	Εμβολοφόρες Μηχανές Εσωτερικής Καύσης	4	3	5
5.4	Μετάδοση Θερμότητας I	4		5
5.5	Ανάλυση Κατασκευών I	5	1	5
5.6	Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων και Παραγωγής	4		5
Σύνολο:		25		29

6 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
6.1	Στοιχεία Μηχανών II	4		5
6.2	Ηλεκτρικές Μηχανές	4		5
6.3	Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου	4		5
6.4	Υδροδυναμικές Μηχανές I	4	3	5
6.5	Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα	5		4
6.6	Υγιεινή - Εργονομία - Ασφάλεια - Νομοθεσία	4		4
6.7	Επιχειρησιακή Έρευνα και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων	4		5
	Σύνολο:	29		33

Β. Μαθήματα Κατευθύνσεων

Β.1. Μαθήματα Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης

7 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
A.7.1	Μηχανολογικός Σχεδιασμός Ι	4	2	5
A.7.2	Δυναμική - Ταλαντώσεις	4		5
A.7.3	Κατασκευαστικές Τεχνολογίες ΙΙ	4	2	5
A.7.4	Συστήματα και Διοίκηση Ολικής Ποιότητας	4		5

8 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
A.8.1	Μηχανολογικός Σχεδιασμός ΙΙ	4	2	5
A.8.2	Λεπτομηχανική - Αντίστροφη Μηχανική	4	2	5
A.8.3	Βιομηχανικά Συστήματα και Συντήρηση	4		5
A.8.4	Ανάλυση Κατασκευών ΙΙ	4		5

9 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
A.9.1	Αρχές Ψηφιακής Καθοδήγησης Μηχανών	4	2	5
A.9.2	Εμβιομηχανική	4		5
A.9.3	Αρχές Προσθετικής Κατασκευής	4	1	5
A.9.4	Μελέτη - Κατασκευή Μηχανών	4	1	5

B.2. Μαθήματα Ενεργειακής Κατεύθυνσης

7 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
B.7.1	Αεριοστρόβιλοι - Συμπιεστές	4		5
B.7.2	Μετάδοση Θερμότητας II	4		5
B.7.3	Θέρμανση Ψύξη Κλιματισμός I	4	2	5
B.7.4	Υπολογιστική Ρευστομηχανική	4	1	5
B.7.5	Σχεδίαση στροβιλομηχανών	4	1	5
B.7.6	Θερμοδυναμική II	4		5

8 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
B.8.1	Αιολική Ενέργεια και Εφαρμογές	4	1	5
B.8.2	Ηλιακή Ακτινοβολία και Εφαρμογές	4	1	5
B.8.3	Θέρμανση Ψύξη Κλιματισμός II	4	2	5
B.8.4	Ατμοστρόβιλοι - Ατμολέβητες	4		5
B.8.5	Υδροηλεκτρική Ενέργεια	4	1	5

9 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
B.9.1	Σύνθεση Ενεργειακών Συστημάτων	4	1	5
B.9.2	Ενεργειακή Προσομοίωση Κτηρίων	4	1	5
B.9.3	Λοιπές μορφές ΑΠΕ - Συμπαράγωγή - Έξυπνα Δίκτυα	4	2	5
B.9.4	Περιβαλλοντική Τεχνολογία και Πολιτική	4		5
B.9.5	Βιορευστομηχανική	4		5

Β.3. Μαθήματα Κατεύθυνσης Ρομποτικής - Μηχατρονικής

7 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
Γ.7.1	Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου	4	5	5
Γ.7.2	Προχωρημένος Προγραμματισμός	4	5	5
Γ.7.3	Επενεργητές για Μηχατρονικά Συστήματα	4	5	5
Γ.7.4	Αισθητήρια Όργανα και Συστήματα Μετρήσεων	4	5	5

8 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
Γ.8.1	Ρομποτική Ι	4	5	5
Γ.8.2	Τεχνολογία και Εφαρμογές Μικροελεγκτών	4	5	5
Γ.8.3	Μηχανική Όραση	4	5	5
Γ.8.4	Βιομηχανικός Έλεγχος	4	5	5

9 ^ο Εξάμηνο				
A/A	Περιγραφή	Διδασκαλία (ώρες ανά εβδομάδα)	Εργαστηριακές ασκήσεις ανά εξάμηνο	ECTS
Γ.9.1	Ρομποτική ΙΙ	4	5	5
Γ.9.2	Αυτόνομα Κινούμενα Ρομπότ	4	5	5
Γ.9.3	Μηχατρονικός Σχεδιασμός	4	5	5
Γ.9.4	Μάθηση Μηχανών - Τεχνητή Νοημοσύνη	4	5	5

Β.4. Πρακτική Άσκηση (προαιρετική)

1/7 - 30/9 μεταξύ 8 ^{ου} και 9 ^{ου} εξαμήνου			
A/A	Περιγραφή	Διάρκεια (μήνες)	ECTS
10.1	Πρακτική Άσκηση	3	15

Β.5. Διπλωματική Εργασία

10 ^ο εξάμηνο			
A/A	Περιγραφή	Διάρκεια (μήνες)	ECTS
10.2	Διπλωματική Εργασία	6	30

IV. Αναλυτικές Περιγραφές Μαθημάτων

Στην παρούσα ενότητα παρέχονται αναλυτικές περιγραφές του γνωστικού αντικειμένου των παρεχόμενων μαθημάτων, ιεραρχημένες ανά εξάμηνο, ξεκινώντας με αυτές των μαθημάτων κορμού και καταλήγοντας στα μαθήματα κατευθύνσεων.

IV.1. Μαθήματα Κορμού

1^ο Εξάμηνο

1.1. Απειροστικός Λογισμός I

Το εν λόγω μάθημα αναφέρεται σε συναρτήσεις μιας μεταβλητής και σε μεγάλο βαθμό ανακεφαλαιώνει βασικές γνώσεις τις οποίες έχουν ήδη οι φοιτητές από το Λύκειο (έννοια της συνάρτησης, στοιχειώδεις συναρτήσεις και οι γραφικές τους παραστάσεις, συνέχεια και όρια συναρτήσεων, παράγωγοι συναρτήσεων, ολοκληρώματα).

Πιο συγκεκριμένα, η ύλη περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενότητες:

- Έννοια της συνάρτησης, στοιχειώδεις συναρτήσεις και οι γραφικές τους παραστάσεις, η εκθετική συνάρτηση, αντίστροφες συναρτήσεις, λογαριθμικές συναρτήσεις, τριγωνομετρικές συναρτήσεις και οι αντίστροφές τους, παραμετρικές εξισώσεις.
- Όρια και συνέχεια συναρτήσεων: ρυθμός μεταβολής και όρια, υπολογισμός ορίων, πλευρικά όρια, όρια στο άπειρο, κριτήριο συνέχειας συνάρτησης, εφαπτόμενες ευθείες.
- Παράγωγοι: Η παράγωγος ως συνάρτηση, γεωμετρική και φυσική ερμηνεία της παραγώγου (μέσος και στιγμιαίος ρυθμός μεταβολής), παράγωγοι γινομένου, πηλίκου κ.λπ., παράγωγοι στοιχειωδών συναρτήσεων, κανόνας αλυσιδωτής παραγώγισης, παραγώγιση πεπλεγμένης συνάρτησης.
- Εφαρμογές των παραγώγων: Ακρότατα συναρτήσεων, θεώρημα μέσης τιμής, σχήμα γραφικής παράστασης, κανόνας De l'Hospital, προβλήματα βελτιστοποίησης, μέθοδος του Newton, αναπτύγματα Taylor.
- Ολοκληρώματα: Αόριστα ολοκληρώματα, κανόνες ολοκλήρωσης, αθροίσματα Riemann και ορισμένα ολοκληρώματα, θεώρημα μέσης τιμής και θεμελιώδες θεώρημα ολοκλήρωσης, αριθμητική ολοκλήρωση, γενικευμένα ολοκληρώματα.
- Εφαρμογές των ολοκληρωμάτων: Υπολογισμός μήκους καμπύλης, κέντρο μάζας σώματος, κ.λπ.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά Λυκείου

1.2. Φυσική Ι

Το μάθημα υποδομής Φυσική Ι είναι μια εισαγωγή στην κλασική Νευτώνεια Μηχανική δίνοντας έμφαση τόσο στην ποιοτική κατανόηση των θεμελιωδών εννοιών όσο και στη χρήση του μαθηματικού φορμαλισμού του απειροστικού λογισμού, για την περιγραφή των φυσικών φαινομένων. Ο τρόπος αυτός της διδασκαλίας του μαθήματος έχει διττό στόχο, την ανάπτυξη της φυσικής διαίσθησης των φοιτητών και την καλλιέργεια της ικανότητάς τους για κατασκευή μαθηματικών μοντέλων για την επίλυση πρακτικών προβλημάτων μηχανικής.

Το μάθημα ξεκινά με την περιγραφή της κίνησης υλικών σημείων σε μία, δύο και τρεις διαστάσεις. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι νόμοι του Νεύτωνα, μελετώνται οι συνέπειές τους και δίνονται πλήθος εφαρμογές. Εισάγεται η έννοια του έργου καθώς και της κινητικής και δυναμικής ενέργειας και εξετάζονται οι προϋποθέσεις διατήρησης της μηχανικής ενέργειας. Αναπτύσσεται η έννοια της ορμής, της ώθησης δύναμης, και μελετώνται κρούσεις υλικών σωμάτων και ο νόμος διατήρησης της ορμής. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο τρόπος περιγραφής της περιστροφικής κίνησης άκαμπτου στερεού σώματος καθώς και η δυναμική της περιστροφής χρησιμοποιώντας την έννοια της ροπής. Εισάγεται η έννοια της στροφορμής και μελετώνται οι προϋποθέσεις για τη διατήρησή της. Εξετάζονται προβλήματα μεταφορικής και ταυτόχρονα περιστροφικής κίνησης στερεών. Τέλος παρουσιάζονται στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων ισορροπίας στερεών σωμάτων.

Η θεωρία του μαθήματος συμπληρώνεται με την υποχρεωτική εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων που βοηθά στην εμπέδωση της θεωρίας, καλλιεργεί την ικανότητα των φοιτητών στην εκτέλεση πειραμάτων, και τους εξασκεί στην καταγραφή και ανάλυση μετρήσεων. Οι εργαστηριακές ασκήσεις που συνοδεύουν το μάθημα αφορούν: Αβεβαιότητες Μετρήσεων, σφάλματα, επεξεργασία πειραματικών δεδομένων και γραφικές παραστάσεις. Μετρήσεις ταχύτητας, επιτάχυνσης σε ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, επαλήθευση 2ου Νόμου του Νεύτωνα. Ελαστικότητα, μέτρηση σταθεράς ελατηρίου. Ώθηση, ορμή, ελαστικές και μη ελαστικές κρούσεις. Αρχή διατήρησης της ορμής, αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας. Μέτρηση του συντελεστή κινητικής και στατικής τριβής. Πειραματική μελέτη στροφορμής κίνησης στερεού σώματος.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση :

- Να επιλύουν προβλήματα κινηματικής, δυναμικής και στατικής, με έμφαση στα προβλήματα στροφορμής κίνησης και ισορροπίας σωμάτων.
- Να λαμβάνουν μετρήσεις επί των βασικών μεγεθών όπως η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η ορμή, η δύναμη, η ώθηση, η ροπή, η ροπή αδράνειας, η στροφορμή κ.α.
- Να συγκρίνουν θεωρητικά με πειραματικά δεδομένα και να κάνουν μια εκτίμηση για το σφάλμα της μέτρησης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Ταυτόχρονη παρακολούθηση του μαθήματος Απειροστικός Λογισμός Ι

1.3. Πληροφορική

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στο Προγραμματισμό Ηλεκτρονικών Υπολογιστών. Περιλαμβάνει τόσο θεωρητικό όσο και εργαστηριακό μέρος. Η ύλη στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού, στη κατανόηση του τρόπου εκτέλεσης ενός προγράμματος και στην εκμάθηση μια μοντέρνας γλώσσας προγραμματισμού για μηχανικούς. Το μάθημα περιλαμβάνει έννοιες όπως: Τύποι Δεδομένων (αριθμοί, strings), δυαδική αναπαράσταση αριθμών, τελεστές, εντολές εισόδου εξόδου, δομές δεδομένων, συναρτήσεις, εμβέλεια μεταβλητών, βασικές αλγοριθμικές δομές, βρόχοι (for, while) και έλεγχος ροής (if, switch) προγράμματος, πίνακες, δημιουργία γραφικών παραστάσεων, βιβλιοθήκες συναρτήσεων, εξαιρέσεις και αποσφαλμάτωση προγράμματος, αρχεία και διαχείριση δεδομένων, ανάπτυξη διεπαφών Η/Υ με τον χρήστη. Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- γράφει προγράμματα στη γλώσσα προγραμματισμού βασιζόμενα σε αλγοριθμική σκέψη,
- γνωρίζει τις βασικές αρχές σχεδίασης και υλοποίησης προγραμμάτων με εφαρμογή του δομημένου προγραμματισμού,
- επιλύει προβλήματα με την βοήθεια υπολογιστών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Βασικός χειρισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών, βασικές παρεχόμενες γνώσεις Λυκείου.

1.4. Μηχανική I - Στατική

Το μάθημα περιέχει όλη την απαιτούμενη ύλη για τη μελέτη βασικών προβλημάτων μηχανικών προβλημάτων υλικών και κατασκευών. Το μάθημα θα εισάγει τους φοιτητές στις φυσικές νόμους και ιδιότητες οι οποίες καθορίζουν την συμπεριφορά των υλικών και μηχανολογικών κατασκευών. Το μάθημα χωρίζεται στις ακόλουθες ενότητες:

- Εισαγωγή στην Μηχανική
- Ισορροπία υλικού σημείου και Σώματος
- Εσωτερικά Εντατικά μεγέθη σε φορείς
- Τριβή και Ανάλυση μηχανισμών

Η διδασκαλία ξεκινάει με την *Εισαγωγή στην Μηχανική*, στην οποία αναπτύσσονται έννοιες όπως

- Βασικοί Νόμοι (δράση αντίδραση)
- Στοιχεία Διανυσματικού Λογισμού.

Στην ενότητα *Ισορροπία υλικού σημείου και Σώματος*, στην οποία αναπτύσσονται έννοιες όπως

- Ανάλυση δυνάμεων και ισορροπία.
- Στατική του απαραμόρφωτου στερεού σώματος στο επίπεδο
- Ανάλυση δυνάμεων, ροπών και ισορροπία.
- Αρχή των Δυνατών Έργων

Στην ενότητα *Εσωτερικά Εντατικά μεγέθη σε φορείς*, αναπτύσσονται έννοιες όπως:

- Ευστάθεια Φορέων.
- Ισοστατικοί Δικτυωτοί Φορείς.
- Ανάλυση Ολόσωμων Φορέων
- Εσωτερικά εντατικά μεγέθη και διαγράμματα ροπών, τεμνουσών δυνάμεων και αξονικών δυνάμεων, στο επίπεδο και τον χώρο.
- Κατανεμημένες δυνάμεις και κέντρα βάρους.
- Περιστροφή Συστήματος Συντεταγμένων.
- Σύμβαση άθροισης.

Στην τελευταία ενότητα καλύπτονται οι έννοιες της Τριβής και της ανάλυσης μηχανισμών, και εξετάζονται εφαρμογές σε μηχανολογικές κατασκευές.

Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική Λυκείου, Τριγωνομετρία, Αναλυτική Γεωμετρία.

1.5. Μηχανολογικό Σχέδιο I / CAD

Το Μηχανολογικό Σχέδιο I διδάσκεται ως βασικό εισαγωγικό μάθημα υποδομής στο τμήμα στο πρώτο (Α) εξάμηνο και έχει ως στόχο την εισαγωγή των φοιτητών /τριών στους βασικούς κανονισμούς του τεχνικού και ειδικότερα του μηχανολογικού σχεδίου, καθώς και στα ψηφιακά μέσα παραγωγής του. Το μάθημα αυτό αποσκοπεί:

- Αφενός να εισαγάγει το φοιτητή /τρια στο γνωστικό πεδίο της Μηχανολογίας προσφέροντας του βασικές γνώσεις, δεξιότητες και εμπειρίες που θα τον βοηθήσουν να αναπαριστά, με ακρίβεια, οποιοδήποτε μηχανολογικό τεμάχιο ή σύστημα, ως σκέψη ή ως ιδέα σε τυποποιημένη μορφή, αποκτώντας με αυτό τον τρόπο τη δυνατότητα της αλάθητης επικοινωνίας με άλλους μηχανικούς ανά τον κόσμο και
- Αφετέρου να εφοδιάσει το φοιτητή /τρια με την απαιτούμενη μέθοδο καθώς και τα απαραίτητα τεχνολογικά και υπολογιστικά εργαλεία που θα ενισχύσουν τη δημιουργικότητα του και θα ενεργοποιήσουν γόνιμα τη φαντασία του κατά τρόπο συμβατό με τις ανάγκες και απαιτήσεις της παραγωγής.

Στο Μηχανολογικό Σχέδιο I ακολουθείται η διδασκαλία με δύο μεθόδους, συμβατικά (με μολύβι σε χαρτί) και στη συνέχεια η σχεδίαση με ηλεκτρονικά μέσα. Με τον τρόπο αυτό, ο φοιτητής /τρια εξοικειώνεται με τη συμβατική και σύμφωνα με τον κανονισμό απεικόνιση / αποτύπωση γεωμετρικών, τεχνολογικών και παραγωγικών πληροφοριών αρχικά απλών τεμαχίων και μετέπειτα σύνθετων μηχανολογικών διατάξεων και συστημάτων.

Ο φοιτητής /τρια που θα ολοκληρώσει επιτυχώς το εργαστήριο του Μηχανολογικού Σχεδίου I θα έχει τη δυνατότητα:

- να διαβάζει απλά μηχανολογικά σχέδια και να αντιλαμβάνεται το πραγματικό αντικείμενο μέσα από τη σύνθεση των διοδιάστατων απεικονίσεων του,
- να απεικονίζει σε τυποποιημένη μορφή και με ακρίβεια μηχανολογικά εξαρτήματα ή στοιχεία μηχανών μετά των απαιτούμενων τεχνολογικών πληροφοριών, και

- να εκπονεί μηχανολογικά σχέδια σε κατάλληλο λογισμικό υπολογιστικής σχεδίασης.

Το βασικό περιεχόμενο του μαθήματος θα απαρτίζεται από τα παρακάτω κεφάλαια:

1. Εισαγωγή στη Μηχανολογική σχεδίαση. Τρισδιάστατη αντίληψη και δισδιάστατη απεικόνιση.
2. Εισαγωγικοί και γενικοί κανονισμοί. Τυποποίηση στο Μηχανολογικό σχέδιο, Μέγεθος χαρτιών σχεδίασης, Κλίμακες σχεδίασης, Γραφή, Γραμμογραφία.
3. Όψεις στο μηχανολογικό σχέδιο. Προβολικά επίπεδα - Έξι όψεις, Τοποθέτηση όψεων.
4. Υπόμνημα, Κατάλογος τεμαχίων.
5. Διαστασιολόγηση, Ανάκτηση διαστάσεων από διαφορετικές όψεις.
6. Τομές στο Μηχανολογικό Σχέδιο, Εξειδικευμένα είδη τομών, Τομή σε πολλά επίπεδα.
7. Ανοχές διαστάσεων στο Μηχανολογικό σχέδιο, συναρμογές.
8. Κατεργασίες επιφανειών, Ποιότητα επιφάνειας, Τραχύτητα.
9. Τυποποιημένα Στοιχεία μηχανών, Σπειρώματα & Κοχλιοσυνδέσεις, Έδρανα κύλισης, σφήνες, ασφάλειες.
10. Οδοντωτοί τροχοί.
11. Εισαγωγή σε πρόγραμμα σχεδίασης με τη βοήθεια υπολογιστή.

Απαιτούμενες γνώσεις: Αναλυτική Γεωμετρία, Τριγωνομετρία.

1.6. Μαθηματικά για Μηχανικούς

Το μάθημα απευθύνεται σε Μηχανικούς και στοχεύει στην εμπέδωση της ικανότητας περιγραφής μεγεθών, τεχνημάτων και διαδικασιών με αριθμητικές και γεωμετρικές μεθόδους. Το μάθημα είναι μέρος του απαραίτητου θεωρητικού υπόβαθρου του Μηχανικού. Η κατανόηση των βασικών εννοιών είναι προϋπόθεση για την κατανόηση κάθε άλλου γνωστικού πεδίου και κάθε σχετικής επαγγελματικής δραστηριότητας που σχετίζεται με το αντικείμενο του Μηχανικού.

Το μάθημα περιλαμβάνει:

1. Εισαγωγή στην γεωμετρία και την έννοια της αξιωματικής θεμελίωσης και της δομής της Ευκλείδειας γεωμετρίας.
2. Η έννοια της απόδειξης.
3. Υπολογισμοί στην αστρονομία, την τοπογραφία, την μηχανουργική τεχνολογία και σε μοριακές δομές. Η έννοια του συμπαγούς συνόλου των πραγματικών αριθμών. Η έννοια του σφάλματος μέτρησης και η διαχείριση των σφαλμάτων της Μηχανολογικής πρακτικής. Η έννοια της ακρίβειας.
4. Εισαγωγή στην Στερεομετρία. Η έννοια του στερεού σώματος. Η έννοια της μεταβολής του όγκου ενός στερεού σώματος και η περιγραφή της. Υπολογισμός όγκων εμβαδών.
5. Εισαγωγή στην τριγωνομετρία. Οι κυκλικές συναρτήσεις. Η συνάρτηση του λογάριθμου και η εκθετική συνάρτηση. Οι κωνικές τομές.
4. Το ορισμένο ολοκλήρωμα. Εφαρμογές στον υπολογισμό όγκων και επιφανειών. Αριθμητική μέθοδος ολοκλήρωσης.

5. Η έννοια του ρυθμού μεταβολής και η παράγωγος. Υπολογισμός παραγώγων με αριθμητικές μεθόδους.

6. Εργασία σύνθεσης της ύλης των μαθηματικών για Μηχανικούς που περιλαμβάνει μετρήσεις, υπολογισμούς και επαλήθευση των αποτελεσμάτων των υπολογισμών.

7. Η έννοια της εκτίμησης και τρόποι βέλτιστης εκτίμησης μεγεθών. Η έννοια της τάξης μεγέθους.

Θα γίνει σύντομη επανάληψη των μαθηματικών του Γυμνασίου και το Λυκείου τα οποία θα θεωρούνται γνωστά στην εξέλιξη του μαθήματος. Μετά την επανάληψη θα εξετάζεται ο σπουδαστής και μόνο αν περάσει επιτυχώς την εξέταση θα συνεχίζει την παρακολούθηση του μαθήματος των μαθηματικών για Μηχανικούς.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά Γυμνασίου και Λυκείου, Ευκλείδειος Γεωμετρία.

1.7. Εισαγωγή στη Μηχανολογία

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα υποδομής με αναφορά στα γνωστικά, τεχνολογικά και επιστημονικά πεδία της μηχανολογίας. Το μάθημα επεξηγεί τη συσχέτιση της μηχανολογίας με τα μαθηματικά, τη φυσική, τη χημεία και γενικά τις θετικές επιστήμες, καθώς με άλλα τεχνολογικά πεδία όπως και τις λοιπές επιστήμες του μηχανικού, την επιστήμη των υλικών, την πληροφορική, τις επικοινωνίες κ.λπ.

Το μάθημα χωρίζεται σε τέσσερις ενότητες:

- Στην πρώτη ενότητα ο φοιτητής /τρια μαθαίνει πως ορίζεται η μηχανολογία διεθνώς, ποια είναι τα αντικείμενα του μηχανολόγου, πως εξαρτώνται ή επιδρούν με άλλα επιστημονικά και τεχνολογικά αντικείμενα και ποια είναι τα απαιτούμενα επιστημονικά και τεχνολογικά εφόδια για να τα εξασκήσει.
- Στη δεύτερη ενότητα ο φοιτητής /τρια ανασκοπεί τις γνώσεις του στις θετικές επιστήμες, κατανοεί τα κυριότερα μηχανολογικά μεγέθη, τη μέτρησή τους, τις μονάδες τους και τις μετατροπές τους, αλλά και κατανοεί τη σημασία του εμπλουτισμού τους μέσω των μαθημάτων κορμού και τις διαθέσιμες υπολογιστικές πλατφόρμες.
- Στην τρίτη και κυριότερη ενότητα ο φοιτητής/τρια μαθαίνει και κατανοεί τους βασικούς τομείς και αντικείμενα της μηχανολογίας καθώς και τις τάσεις στην εξέλιξή τους. Αναγνωρίζει ταυτόχρονα την διάρθρωση του προγράμματος σπουδών του / της και τη οργάνωση των μαθημάτων ανά τομέα και αντικείμενο της μηχανολογίας και προετοιμάζεται για την ευρύτητα, το περιεχόμενο και τους στόχους των μαθημάτων που θα παρακολουθήσει.
- Στην τέταρτη ενότητα ο φοιτητής /τρια διδάσκεται για επαγγελματικά θέματα του / της μηχανολόγου, όπως η νομοθεσία, οι κανονισμοί, τα πρότυπα, η πνευματική ιδιοκτησία, η επαγγελματική ηθική, η ευθύνη του / της μηχανικού και η συμβολή του / της στην κοινωνία, στην ανάπτυξη και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Το μάθημα αποτελεί τη βάση για την εξοικείωση των φοιτητών /τριών με το αντικείμενο και τους επιμέρους τομείς των σπουδών τους και την κατανόηση της πραγματικής χρησιμότητας και σημασίας των μαθημάτων κορμού που προσφέρονται. Ταυτόχρονα προετοιμάζεται και κατανοεί τις απαιτήσεις και τους στόχους κάθε

προσφερόμενου μαθήματος του προγράμματος σπουδών του / της. Στόχος του μαθήματος αποτελεί η εμπέδωση του προγράμματος σπουδών, ως μέσο για την ανάπτυξη γνώσεων, εμπειριών και δεξιοτήτων στο κεντρικό αντικείμενο της μηχανολογίας, δηλαδή την έρευνα, τη μελέτη, το σχεδιασμό, την κατασκευή, την παραγωγή και τη χρήση μηχανολογικών προϊόντων, μηχανών ή συστημάτων.

Απαιτούμενες γνώσεις: Βασικός χειρισμός εφαρμογών ηλεκτρονικού υπολογιστή, αγγλική γλώσσα.

2^ο Εξάμηνο

2.1. Γραμμική Άλγεβρα και Μιγαδικοί αριθμοί

Το μάθημα αυτό αποτελείται από δυο ενότητες. Πρώτα από όλα, εισάγει τους φοιτητές στους μιγαδικούς αριθμούς. Στη συνέχεια, στο μεγαλύτερο μέρος του, αναφέρεται στη γραμμική άλγεβρα.

1. Μιγαδικοί αριθμοί:

Ορισμός μιγαδικού αριθμού, πράξεις μεταξύ μιγαδικών αριθμών, αλγεβρικές ιδιότητες. Γεωμετρική αναπαράσταση, μέτρο, συζυγής ενός μιγαδικού αριθμού. Η τριγωνική ανισότητα. Η πολική μορφή: όρισμα και πρωτεύουσα τιμή του ορίσματος ενός μιγαδικού αριθμού. Η εκθετική μορφή: τύπος του Euler. Δυνάμεις και ρίζες: τύπος του de Moivre.

2. Γραμμική Άλγεβρα:

- Άλγεβρα πινάκων, ορισμοί, πράξεις πινάκων.
- Ορίζουσες και ιδιότητες οριζουσών, αντιστροφή πινάκων.
- Γραμμικά συστήματα και επίλυσή τους, ομογενή και μη-ομογενή συστήματα.
- Διανυσματικοί χώροι και υπόχωροι., γραμμική ανεξαρτησία, βάση και διάσταση.
- Γραμμικοί μετασχηματισμοί.
- Διαγωνιοποίηση πίνακα, ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα πίνακα και εφαρμογές.
- Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά Λυκείου.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά Λυκείου.

2.2. Φυσική II

Το μάθημα υποδομής Φυσική II έχει σκοπό να παρουσιάσει στους φοιτητές με εύληπτο τρόπο τις θεμελιώδεις έννοιες και αρχές του ηλεκτρομαγνητισμού, να καλλιεργήσει τη φυσική τους διαίσθησή, και να αναπτύξει την ικανότητά τους να καταγράφουν πρακτικά προβλήματα ηλεκτρομαγνητισμού σε μαθηματική γλώσσα με χρήση απειροστικού και διανυσματικού λογισμού.

Το μάθημα ξεκινά με θέματα ηλεκτροστατικής. Παρουσιάζεται ο νόμος του Coulomb, εισάγεται η έννοια του ηλεκτρικού πεδίου και δίνονται παραδείγματα υπολογισμού του για διάφορες κατανομές φορτίου χρησιμοποιώντας τον νόμο του Gauss. Ορίζεται η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια, συνδέεται με την έννοια του δυναμικού και εξετάζεται η σχέση ηλεκτρικού πεδίου και διαφοράς δυναμικού. Περιγράφονται τα χαρακτηριστικά και οι χρήσεις των πυκνωτών, ορίζεται η χωρητικότητά τους και μελετώνται οι τρόποι συνδεσμολογίας τους. Υπολογίζεται η ενέργεια φορτισμένου πυκνωτή και μελετάται η συμπεριφορά διηλεκτρικών ανάμεσα στους οπλισμούς πυκνωτών. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο ηλεκτρικό ρεύμα, στην έννοια της αντίστασης, στην ηλεκτρική ισχύ, την ηλεκτρεγερτική

δύναμη, το νόμο του Ohm και αναπτύσσονται στρατηγικές μελέτης και επίλυσης κυκλωμάτων συνεχούς ρεύματος. Περιγράφονται οι ιδιότητες του μαγνητικού πεδίου και μελετώνται οι μαγνητικές δυνάμεις σε κινούμενα φορτισμένα σώματα αλλά και σε ρευματοφόρους αγωγούς. Γίνεται υπολογισμός των μαγνητικών πεδίων που παράγονται από κινούμενα φορτία αλλά και από ρευματοφόρους αγωγούς και γίνεται χρήση του νόμου του Ampere. Παρουσιάζεται το φαινόμενο της επαγωγής και της αυτεπαγωγής, ο νόμος του Faraday, περιγράφεται ο τρόπος παραγωγής εναλλασσόμενου ρεύματος, υπολογίζεται ο συντελεστής αυτεπαγωγής πηνίου και εξετάζεται η συμπεριφορά πηνίου στο συνεχές ρεύμα. Επίσης δίνεται έμφαση στη συμπεριφορά πυκνωτών, πηνίων και αντιστατών στο εναλλασσόμενο ρεύμα, και αναπτύσσονται στρατηγικές μελέτης κυκλωμάτων εναλλασσόμενου ρεύματος. Μελετάται το φαινόμενο συντονισμού σε κύκλωμα RLC σε σειρά και υπολογίζεται η ηλεκτρική ισχύς. Τέλος γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

Η θεωρία του μαθήματος συμπληρώνεται με την υποχρεωτική εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων που βοηθά στη σύνδεση θεωρίας και πράξης, καλλιεργεί την ικανότητα των φοιτητών στην εκτέλεση πειραμάτων, και τους εξασκεί στην καταγραφή και ανάλυση μετρήσεων. Οι εργαστηριακές ασκήσεις που συνοδεύουν το μάθημα αφορούν: Ηλεκτρικές μετρήσεις, χρήση αμπερόμετρου, βολτόμετρου, ωμόμετρου, καπασιτόμετρου, νόμος του Ohm, μέτρηση της ωμικής αντίστασης, νόμος του Joule, μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμότητα, γραμμικοί και μη γραμμικοί αγωγοί, χαρακτηριστική καμπύλη μιας αντίστασης, μελέτη νόμων του Kirchhoff, αυτεπαγωγή (πηνίο) σε συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα, μετρήσεις τάσεων με παλμογράφο, φίλτρο RC σειράς, κύκλωμα RLC στο εναλλασσόμενο ρεύμα, συντονισμός, ηλεκτρόλυση και τέλος τα θερμοστοιχεία.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση :

- Να επιλύουν προβλήματα ηλεκτρομαγνητισμού, με έμφαση στην ανάλυση βασικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος.
- Να λαμβάνουν μετρήσεις επί των βασικών μεγεθών όπως το ρεύμα, η αντίσταση, η τάση, η χωρητικότητα, η επαγωγή κ.α.
- Να συγκρίνουν θεωρητικά με πειραματικά δεδομένα και να κάνουν μια εκτίμηση για το σφάλμα της μέτρησης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Φυσική I, Απειροστικός Λογισμός I και ταυτόχρονη παρακολούθηση του μαθήματος Απειροστικός Λογισμός II

2.3. Μηχανική II - (Κινηματική-Δυναμική)

Το μάθημα περιέχει την απαιτούμενη ύλη για τη μελέτη βασικών προβλημάτων κίνησης στερεού σώματος. Η ύλη του μαθήματος ξεκινάει από το υλικό σημείο, και επεκτείνεται σε σύστημα υλικών σημείων και των απαραμόρφωτων στερεών. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- να αναγνωρίζουν τις βασικές έννοιες της κινηματικής και δυναμικής μηχανικής
- να κατανοούν τις βασικές αρχές της κίνησης στερεού σώματος.
- να αναλύουν τους μηχανισμούς που υπόκεινται σε δυναμικές καταπονήσεις
- να αξιολογούν και να βελτιώνουν δυναμικά συστήματα.

Το μάθημα διαιρείται στις παρακάτω ενότητες:

- Κινηματική και δυναμική υλικού σημείου και συστήματος υλικών σημείων
- Κινηματική και δυναμική απαραμόρφωτου σώματος
- Μελέτη Μηχανικών Ταλαντώσεων.

Η διδασκαλία ξεκινάει με την ενότητα της κινηματικής και δυναμικής υλικού σημείου, στις οποίες αναπτύσσονται βασικές έννοιες όπως:

- Ευθύγραμμη κίνηση ενός υλικού σημείου
- Καμπυλόγραμμη κίνηση Υλικού σημείου σε καρτεσιανές συντεταγμένες
- Καμπυλόγραμμη κίνηση Υλικού σημείου σε περιστρεφόμενα συστήματα αναφοράς, Coriolis
- Δεύτερος Νόμος του Νεύτωνα
- Ορμή και στροφορμή
- Συντηρητικά συστήματα, διατήρηση της ενέργειας, εξισώσεις Euler
- Εξισώσεις Lagrange
- Ώση, Ωστική Κίνηση και κρούση
- Κίνηση Κέντρου μάζας
- Διατήρησης ορμής

Στην ενότητα Κινηματική και Δυναμική απαραμόρφωτου σώματος, αναπτύσσονται έννοιες όπως:

- Μεταφορική και περιστροφική κίνηση απαραμόρφωτου σώματος
- Γενικευμένη επίπεδη κίνηση
- Στιγματικό κέντρο περιστροφής
- Κίνηση γύρω από σταθερό σημείο
- Χωρική Κίνηση
- Περιστρεφόμενα συστήματα αναφοράς.
- Κινηματική ανάλυση μηχανισμών
- Αρχή D'Alembert,
- Αρχή έργου και ενέργειας
- Αρχή διατήρησης της ενέργειας
- Αρχή της ώσης και της ρομής
- Ωστική κίνηση και κρούση
- Μαζικές ροπές αδράνειας

Η ενότητα Μηχανικές Ταλαντώσεις, καλύπτει την παρακάτω θεματολογία:

- Βαθμοί Ελευθερίας και μέσα ελαστικών παραμορφώσεων
- Αρμονικός ταλαντωτής χωρίς απόσβεση
- Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση
- Εξαναγκασμένη ταλάντωση
- Εφαρμογές

Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική I, Απειροστικός Λογισμός I.

2.4. Χημική & Περιβαλλοντική Τεχνολογία

Το μάθημα Χημική & Περιβαλλοντική Τεχνολογία έχει ως στόχο την εξοικείωση των φοιτητών με θέματα όπως επεξεργασία και χρήση νερού στη βιομηχανία, συστήματα μονάδων, διαγράμματα ροής επεξεργασιών, αφαλάτωση, ισοζύγια μάζας, επεξεργασία υγρών αποβλήτων, ατμοσφαιρική ρύπανση και διαχείριση των στερεών απορριμμάτων. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να έχει κατανοήσει:

- Την έννοια και τις εφαρμογές των ισοζυγίων μάζας.
- Τα χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού & τα βασικά στάδια επεξεργασίας σε μια μονάδα επεξεργασίας νερού (δυλιστήριο).
- Τις διεργασίες αφαλάτωσης θαλασσινού & υφάλμυρου νερού με τη μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης.
- Τα χαρακτηριστικά καθώς και τη νομοθεσία για τη διάθεση και την επαναχρησιμοποίηση των υγρών αποβλήτων.
- Τα γενικά χαρακτηριστικά (ποιοτικές παράμετροι), παροχές και μονάδες επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων.
- Τις κυριότερες μεθόδους διαχείρισης αστικών υγρών αποβλήτων με βάση τη σύγχρονη ευρωπαϊκή και ελληνική νομοθεσία.
- Τις βασικές χημικές διεργασίες και τις τεχνολογίες επεξεργασίας και παραγωγής που συσχετίζονται με την ειδικότητα του μηχανολόγου για να γνωρίζει καλύτερα την λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας.

Επίσης θα πρέπει να έχει αποκτήσει την ικανότητα επιλογής των κατάλληλων υλικών, καθώς και μεθόδων επεξεργασίας και παραγωγής. Η εμπέδωση των παραπάνω εννοιών ενισχύεται με σειρά από ασκήσεις/προβλήματα ενδιάμεσα των διαλέξεων.

Τέλος στο Εργαστήριο, ο φοιτητής θα εξασκηθεί σε βασικές αρχές μετρήσεων όπως:

- Προσδιορισμό ποιότητας νερού (pH, αγωγιμότητα, σκληρότητα, αποθετική-διαβρωτική τάση νερού κ.α.), καθορισμό σκληρότητας νερού (ολική, ανθρακική και μόνιμη).
- Προσδιορισμό βασικών παραμέτρων ποιότητας υγρών αποβλήτων (pH, διαλυμένο οξυγόνο, βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο, χημικά απαιτούμενο οξυγόνο, αιωρούμενα στερεά, άζωτο, φώσφορος, κ.α.).
- Αξιολόγηση της διάβρωσης μετάλλων και κραμάτων σε διαφορετικά περιβάλλοντα.
- Προστασία των μετάλλων από διάβρωση.
- Φασματοφωτομετρικές αναλύσεις υγρών συστατικών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Χημεία Λυκείου.

2.5. Μηχανολογικό Σχέδιο II - CAD

Το Μηχανολογικό Σχέδιο II - CAD έχει ως στόχο την αξιοποίηση των υφισταμένων βασικών γνώσεων, των τυποποιήσεων και των κανονισμών, που έχουν αποκτηθεί στο Μηχανολογικό Σχέδιο I και την εφαρμογή τους σε ολοκληρωμένα Μηχανολογικά Σχέδια, τα οποία θα κληθούν να εκπονήσουν και να παρουσιάσουν οι φοιτητές / τριες, κατ' επανάληψη, στη μελλοντική επαγγελματική τους δραστηριότητα, ανεξαρτήτως κατεύθυνσης.

Σκοπός του μαθήματος του Μηχανολογικού Σχεδίου II - CAD (δρώντας συμπληρωματικά στο Μηχανολογικό Σχέδιο I και ολοκληρώνοντας το απαραίτητο γνωστικό και μαθησιακό του αντικείμενο) είναι να προσφέρει στους φοιτητές / τριες την ευκαιρία να εφαρμόσουν τους κανονισμούς του Μηχανολογικού Σχεδίου και την τυποποίηση εξαρτημάτων και στοιχείων μηχανών, προκειμένου αυτοί να αποκτήσουν τη δεξιότητα του:

- να μετατρέπουν τις σκέψεις, τις ιδέες και τους υπολογισμούς τους σε μηχανολογικά σχέδια ανεξαρτήτως βαθμού πολυπλοκότητας
- να διαβάζουν, να αντιλαμβάνονται και να κατανοούν κάθε είδους τεχνικό σχέδιο ομοίως σύνθετου και ειδικά των μηχανολογικών σχεδίων, και
- να προβαίνουν στις επιθυμητές ή αναγκαίες διορθώσεις, αναβαθμίσεις και τροποποιήσεις αυτών

Στο Μηχανολογικό Σχέδιο II - CAD οι σπουδαστές εκπαιδεύονται σε βάθος, στη σχεδίαση με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα της υπολογιστικά υποστηριζόμενης σχεδίασης AutoCAD, και διδάσκονται μέσω αυτής γενικά εφαρμοζόμενες αρχές, διαδικασίες και στρατηγικές ψηφιακής σχεδίασης.

Το βασικό περιεχόμενο του μαθήματος θα απαρτίζεται από τα παρακάτω κεφάλαια:

1. Καταχώρηση ανοχών μορφής και θέσης στο μηχανολογικό σχέδιο.
2. Συγκολλήσεις και σχεδίαση συγκολλητών κατασκευών.
3. Σχεδίαση στοιχείων μηχανών κάθε είδους.
4. Αναζήτηση και χρήση προτύπων και καταλόγων στοιχείων μηχανών.
5. Σχεδίαση τμημάτων μηχανών σε όψεις, τομές και ημιτομές.
6. Σχεδίαση αναπτυγμάτων και τομών τεμαχίων εκ περιστροφής
7. Σχεδίαση συναρμολογημένων μηχανολογικών συνόλων στις απαιτούμενες όψεις και τομές (σπειρώματα, κοχλίες, άξονες, έδρανα, οδοντωτοί τροχοί, τροχαλίες, ελατήρια, στοπιοθλίπτες, σωληνώσεις, μειωτήρες, συγκολλήσεις).

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανολογικό Σχέδιο I. Βασικές δεξιότητες στη χρήση του προγράμματος AUTOCAD.

2.6. Κατασκευαστικές Τεχνολογίες I

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες των Κατασκευαστικών Τεχνολογιών και εν γένει των παραγωγικών μηχανολογικών και μηχανικών συστημάτων. Με το μάθημα ο φοιτητής / τρια εισάγεται και κατανοεί για πρώτη φορά τις έννοιες και τα αντικείμενα των βασικών κατασκευαστικών διαδικασιών παραγωγής μηχανολογικών τεμαχίων και συστημάτων. Το περίγραμμα και η ύλη του μαθήματος τόσο σε θεωρητικό όσο και σε εργαστηριακό επίπεδο στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές έννοιες, τα μεγέθη, τις τεχνολογικές παραμέτρους και τις κατασκευαστικές δυνατότητες των συμβατικών και μη συμβατικών μηχανουργικών κατεργασιών και εργαλειομηχανών.

Περαιτέρω το μάθημα εισαγάγει το φοιτητή / τρια στα εισαγωγικά αντικείμενα της τεχνολογίας των ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών και του προγραμματισμού αυτών, προκειμένου να αποκτήσει μία συνολική θεώρηση για τις διαθέσιμες κατασκευαστικές τεχνολογίες και την τεχνολογική στάθμη των γνώσεων αυτών. Το μάθημα αποτελεί τη βάση για την απόκτηση γνώσεων σχετικών με τις μεθόδους κατασκευής και τα χρησιμοποιούμενα υλικά. Οι γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες σε κάθε μηχανολόγο μηχανικό. Περαιτέρω εμβάθυνση στις ομάδες παραγωγικών διαδικασιών και στις επιμέρους κατασκευαστικές τεχνολογίες θα γίνει σε επί μέρους ειδικά μαθήματα κατεύθυνσης.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει την κατηγοριοποίηση των μηχανουργικών κατεργασιών, το πεδίο εφαρμογής τους, καθώς και τα βασικά και κρίσιμα χαρακτηριστικά των τεχνολογιών κατασκευής προϊόντων, με έμφαση στις κατασκευαστικές δυνατότητες εκάστης εξ' αυτών.
- Έχει γνώση των εργαλειομηχανών, των εργαλείων, των τεχνικών παραγωγής και της βέλτιστης αξιοποίησης και χρήσης αυτών στην παραγωγή.
- Να διακρίνει τις διαφορετικές μεθόδους παραγωγής.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανολογικό Σχέδιο I. Βασικές δεξιότητες στη χρήση του προγράμματος AUTOCAD.

3^ο Εξάμηνο

3.1. Απειροστικός Λογισμός II

Το μάθημα αποτελεί συνέχεια του Απειροστικού Λογισμού I και αναφέρεται σε συναρτήσεις δυο και τριών μεταβλητών. Πιο συγκεκριμένα, η ύλη περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Διανύσματα στο επίπεδο, διανυσματικές συναρτήσεις, πολικές συντεταγμένες, πολικές καμπύλες.
- Καρτεσιανές συντεταγμένες και διανύσματα στο χώρο, εσωτερικό και εξωτερικό γινόμενο, ευθείες και επίπεδα, διανυσματικές συναρτήσεις στον χώρο.
- Πραγματικές συναρτήσεις πολλών μεταβλητών, όρια και συνέχεια σε περισσότερες από μια διαστάσεις, μερικές παράγωγοι, κανόνας αλυσιδωτής παραγωγής, κατευθυνόμενη παράγωγος, διανύσματα κλίσεως, απόκλιση, στροβιλισμός, ακρότατα και σαγματικά σημεία, πολλαπλασιαστές Lagrange.
- Διπλά και τριπλά ολοκληρώματα και εφαρμογές τους.
- Ολοκλήρωση διανυσματικών πεδίων, επικαμπύλια ολοκληρώματα, διανυσματικά πεδία, έργο, κυκλοφορία, συντηρητικά πεδία, θεώρημα του Green, επιφανειακά ολοκληρώματα, θεωρήματα του Gauss.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I.

3.2. Θερμοδυναμική I

Το μάθημα απευθύνεται σε Μηχανικούς. Γίνονται αναφορές και ασκήσεις σε συστήματα που μελετώνται με την θερμοδυναμική και έχουν άμεση εφαρμογή, όπως οι κινητήρες, οι αντλίες θερμότητας, τα πνευματικά έμβολα, τα συστήματα απόσβεσης ταλαντώσεων κλπ. Δίδεται επίσης η έννοια του σχεδιασμού συστημάτων με θερμοδυναμικά κριτήρια και στόχο την ενεργειακή και την δυναμική βελτιστοποίηση με θερμοδυναμικά κριτήρια. Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει:

1. Θεμελίωση των βασικών ενεργειακών μεγεθών, ορισμοί. Η έννοια του πεπερασμένου συστήματος και οι νόμοι της θερμοδυναμικής, εισαγωγική περιγραφή.
2. Καταστατικά μεγέθη και καταστατικές εξισώσεις. Οι καθαρές ουσίες, φάσεις της ύλης. Το ιδανικό αέριο, η έννοια της ισορροπίας, η σταθερά του ιδανικού αερίου και η καταστατική εξίσωσή του.
3. Οι μεταβολές ιδανικού αερίου.
4. Ο πρώτος Θερμοδυναμικός Νόμος, μετατροπή θερμότητας σε έργο.
5. Θερμοδυναμικοί κύκλοι, Υπολογισμοί έργου και βαθμού απόδοσης.
6. Η έννοια της Εντροπίας, Περιγραφή και ανάλυση θερμοδυναμικών κύκλων σε πεδία πίεσης - όγκου και ενθαλπίας - εντροπίας.
7. Ο Δεύτερος Θερμοδυναμικός Νόμος. Ανάλυση Θερμοδυναμικών κύκλων κινητήριων μηχανών και αντλίας θερμότητας.

8. Αλλαγή φάσεων και εισαγωγή στην θερμοδυναμική των μιγμάτων.
9. Γενίκευση της έννοιας της εντροπίας, Αναφορές στην στατιστική μηχανική και στην θεωρία της πληροφορίας.
10. Ενέργεια και πληροφορία, σχεδιασμός θερμοδυναμικών συστημάτων.
11. Από την Στατιστική Μηχανική στην Κοσμολογία, το εύρος ισχύος των νόμων της Θερμοδυναμικής και οι εφαρμογές του μηχανικού σήμερα και αύριο.

Ο σπουδαστής γίνεται ικανός να σχεδιάζει και να υπολογίζει συστήματα μετατροπής της θερμότητας σε έργο και έργο σε θερμότητα. Οι περιορισμοί και οι δυνατότητες των υπαρχόντων στο εμπόριο υλικών τίθενται ως κριτήρια σχεδιασμού μαζί με τα κριτήρια της θερμοδυναμικής απόδοσης. Ο σπουδαστής ενημερώνεται για την γενικότητα και το εύρος ισχύος των γνώσεων του στο πεδίο της θερμοδυναμικής έτσι ώστε με ασφάλεια και αξιοπιστία να μπορεί να συνδέει τις γνώσεις στη θερμοδυναμική με άλλα πεδία της σύγχρονης τεχνολογίας όπως αυτό της πληροφορικής και του σχεδιασμού ενεργειακών συστημάτων.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά I και II. Εφαρμοσμένα Μαθηματικά, Φυσική I και II, Πληροφορική, Μηχανολογικό Σχέδιο.

3.3. Τεχνολογία Υλικών I

Το μάθημα Τεχνολογία Υλικών I έχει ως σκοπό την εισαγωγή στην επιστήμη των υλικών και την σύνδεση της μικροσκοπικής δομής των μεταλλικών μηχανολογικών υλικών με τις μακροσκοπικές ιδιότητες τους και ειδικότερα με τη μηχανική τους συμπεριφορά. Επιπλέον γίνεται μια πρώτη εισαγωγή στις βασικές έννοιες ελαστικότητας. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- κατανοήσει την διαδικασία επιλογής των κατάλληλων υλικών για μια μηχανολογική κατασκευή
- γνωρίζει τη συσχέτιση δομής - μηχανικής συμπεριφοράς των υλικών
- γνωρίζει τους βασικούς έννοιες μηχανικής συμπεριφοράς υλικών (τάση, παραμόρφωση, μέτρο ελαστικότητας, λόγος Poisson).
- γνωρίζει τις βασικές κατηγορίες μεταλλικών υλικών που χρησιμοποιούνται στις μηχανολογικές εφαρμογές

Το περιεχόμενο του μαθήματος αποτελείται διαιρείται από τις παρακάτω θεματικές ενότητες:

- τεχνολογικά υλικά και ιδιότητές τους (Εφελκυσμός, Σκληρότητα, Ικανότητα απόσβεσης δονήσεων Δυσθραυστότητα, Αντοχή σε Κόπωση)
- κύκλος ζωής υλικών
- κόστος και διαθεσιμότητα των υλικών
- ατομική δομή
- δεσμοί μεταξύ ατόμων στα στερεά
- δομή των κρυσταλλικών στερεών
- ατέλειες στερεών
- διαταραχές και μηχανισμοί ισχυροποίησης

- εισαγωγή στις έννοιες ελαστικότητας (τάση, παραμόρφωση, μέτρου ελαστικότητας, λόγος Poisson)
- διαγράμματα φάσεων, διάγραμμα Fe-C
- μετασχηματισμοί φάσης στα μέταλλα
- θερμικές κατεργασίες μεταλλικών κραμάτων
- μεταλλικά κράματα
- μηχανική συμπεριφορά των υλικών σε ψευδοστατικά φορτία.

Η ανωτέρω θεματολογία ασχολείται πρωταρχικά με τα μεταλλικά υλικά και τα κράματα τους. Οι θεματικές ενότητες ασχολούνται κατά σειρά με τους δεσμούς μεταξύ ατόμων, τις κρυσταλλικές δομές, τις ατέλειες, τη διάχυση, τις μηχανικές ιδιότητες, τις παραμορφώσεις, τα διαγράμματα φάσεων και τους μετασχηματισμούς.

Η θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις και προβλήματα τα περισσότερα από τα οποία απαιτούν υπολογισμούς που οδηγούν σε αριθμητικές λύσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Τέλος, το μάθημα συνοδεύεται από Εργαστήριο στο οποίο εκπονούνται βασικές εργαστηριακές ασκήσεις όπως:

- μακροσκοπικός - μικροσκοπικός έλεγχος των υλικών-Διάγνωση αστοχίας των υλικών
- σκληρότητα (HB,HRC,HRB)
- δυσθραυστότητα - δοκιμασία Charpy
- μεταλλογραφία
- μέτρηση θερμικής αγωγιμότητας
- μη Καταστροφικοί Έλεγχοι
- διάβρωση των μεταλλικών υλικών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Βασικές γνώσεις Μαθηματικών, Φυσικής και Χημείας.

3.4. Τρισδιάστατη μοντελοποίηση (3D CAD)

Το μάθημα αποσκοπεί στο να διδάξει σε διαδικασίες και μεθόδους παραμετρικής τρισδιάστατης γεωμετρικής μοντελοποίησης με χαρακτηριστικά σχεδίασης (3d parametric feature based geometric modelling).

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή και η εξοικείωση των φοιτητών με τις διαδικασίες σχεδίασης σε τρεις διαστάσεις. Στα πλαίσια του μαθήματος οι φοιτητές θα εκπαιδευτούν στις μεθόδους τρισδιάστατης μοντελοποίησης, στην πορεία εργασίας για τη δημιουργία τρισδιάστατων σχεδίων και τη δομή των αρχείων σχεδίασης, στη δημιουργία συναρμολογήσεων και μηχανολογικών σχεδίων σύμφωνα με τους κανονισμούς από τα τρισδιάστατα μοντέλα.

Το μάθημα περιλαμβάνει :

- Στερεά μοντελοποίηση (solid modelling)
- Επιφανειακή μοντελοποίηση (surface modelling)
- Μοντελοποίηση με τη βοήθεια χαρακτηριστικών (feature based modelling)
- Σχεδιασμός με χρήση ειδικευμένων πλατφορμών σχεδίασης για ανάπτυξη μηχανολογικών εφαρμογών, σχεδίαση προϊόντων και διατάξεων.

- Φωτορεαλισμός – παρουσίαση μοντέλου.
- Αυτόματη δημιουργία διδιάστατων μηχανολογικών σχεδίων.

Απαιτούμενες γνώσεις: Κανονισμοί Μηχανολογικού Σχεδίου και γενικότερα ύλη του Μηχανολογικού Σχεδίου I και II. Βασικές δεξιότητες στη χρήση του προγράμματος AutoCAD.

3.5. Μηχανική Ρευστών I

Το μάθημα αποτελεί μία ολοκληρωμένη εισαγωγή στις βασικές έννοιες της Μηχανικής Ρευστών. Η ύλη του μαθήματος εστιάζει τόσο στις φυσικές έννοιες και ιδιότητες των ρευστών (συνεκτικότητα, συμπίεσιότητα, συνέχεια), όσο και στους θεμελιώδεις φυσικούς νόμους που τα διέπουν (διατήρηση μάζας, ορμής, ενέργειας). Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των διαλέξεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- είναι σε θέση να αναπαράγουν τη σχέση μεταξύ πίεσης και ανύψωσης σε στατικά προβλήματα και να υπολογίζουν την πίεση με χρήση μανομέτρων και άλλων οργάνων μέτρησης πίεσης
- υπολογίζουν τις υδροστατικές δυνάμεις που αναπτύσσονται σε βυθισμένες επιφάνειες
- είναι σε θέση να εφαρμόσουν την εξίσωση ενέργειας και συνέχειας για ασυμπίεστη, στρωτή και μόνιμη ροή
- υπολογίζουν απώλειες (τοπικές και ολικές) σωληνογραμμών
- υπολογίζουν παροχή, πτώση πίεσης και αριθμό Reynolds για ασυμπίεστη, στρωτή και μόνιμη ροή
- έχουν εξοικειωθεί με τη χρήση διαφόρων οργάνων μέτρησης όπως σωλήνες Pitot, μετρητές Ventouri, διαφορικά μανόμετρα κ.ά.
- έχουν κατανοήσει τις αρχές της δυναμικής των ρευστών και τις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τη ροή τους
- εφαρμόζουν τις εξισώσεις ορμής σε απλές γεωμετρίες (σωλήνες, παράλληλες πλάκες) για τον υπολογισμό της κατανομής ταχύτητας και του πεδίου πίεσης
- έχουν κατανοήσει τις βασικές έννοιες της ευστάθειας και τη μετάβαση σε τυρβώδη ροή

Το μάθημα διαιρείται σε δύο ενότητες: τη στατική των ρευστών και τη δυναμική των ρευστών. Η πρώτη διδακτική ενότητα αποτελείται από τις κάτωθι βασικές έννοιες:

- Μετρήσεις, όργανα
- Υδροστατική πίεση
- Επιφανειακή τάση / ιζώδες
- Εξίσωση ενέργειας
- Δυνάμεις σε βυθισμένη επιφάνεια
- Διαφορικά μανόμετρα.

Η δεύτερη διδακτική ενότητα αποτελείται από τις εξής έννοιες:

- Εξίσωση ορμής
- Πεδία ορθών και διατμητικών τάσεων
- Απώλειες ενέργειας και πίεσης
- Εξίσωση ενέργειας
- Τυρβώδη ροή.

Ασκήσεις πράξης συνοδεύουν την θεωρία καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της ύλης. Επιπλέον, το μάθημα συνοδεύεται από τουλάχιστον 10 εργαστηριακές ασκήσεις και παραδοτέες εργασίες.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I, Μηχανική I.

3.6. Ηλεκτροτεχνία - Ηλεκτρονική

Ο βασικός στόχος αυτού του μαθήματος είναι η ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος καθώς επίσης και βασικά στοιχεία ηλεκτρονικής ενώ περιλαμβάνει τόσο θεωρητικό όσο και εργαστηριακό μέρος. Η διδασκαλία του μαθήματος περιλαμβάνει τα παρακάτω.

Ηλεκτρικό φορτίο, ρεύμα, τάση, στοιχεία δύο ακροδεκτών και μέθοδοι ανάλυσης ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Μετασχηματισμός κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος από το πεδίο του χρόνου στο πεδίο της συχνότητας. Ανάλυση κυκλωμάτων συνεχούς (DC) και εναλλασσόμενου ρεύματος (AC): νόμοι του Kirchhoff, θεώρημα Tellegen, διαιρέτης τάσης, διαιρέτης ρεύματος, το θεώρημα Millman, μέθοδος βροχών και μέθοδος κόμβων. Θεωρήματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων (AC-DC): επαλληλίας, μεγίστης μεταφοράς ισχύος, υπέρθεσης και Thevenin - Norton. Ισχύς και ενέργεια σε κυκλώματα συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος (AC-DC): μιγαδική ισχύς, ενεργός και άεργος ισχύς, φαινόμενη ισχύς, ονομαστική ισχύς, τρίγωνο ισχύος, συντελεστής ισχύος και διόρθωσή αυτού. Συμμετρικά τριφασικά κυκλώματα, γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Μετατροπή εναλλασσόμενης τάσης σε συνεχή. Βασικές αρχές ημιαγωγών: δίοδων, τρανζίστορ, FET. Εισαγωγή στην ψηφιακή λογική και εφαρμογές: Βασικές λογικές συναρτήσεις, άλγεβρα Boole και στοιχεία ψηφιακών κυκλωμάτων. Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε:

- Να μπορεί να σχεδιάζει και να αναλύει ηλεκτρικά κυκλώματα συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, όπως επίσης και βασικά ηλεκτρονικά κυκλώματα.
- Να κατανοεί σε βάθος βασικές έννοιες που σχετίζονται με την ηλεκτρική ισχύ σε κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος.
- Να έχει την εμπειρία, μέσω του εργαστηρίου, να υλοποιήσει κατάλληλες διατάξεις-συνδεσμολογίες, να επιλεγεί τα καταλληλά ηλεκτρονικά υλικά και να κατασκευάζει στο εργαστήριο ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά κυκλώματα που να επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες.

Απαιτούμενες γνώσεις: Φυσική II, Μαθηματικά (Μιγαδικοί αριθμοί)

3.7. Τεχνολογία και Κοινωνία

- Το μάθημα αυτό παρέχει ένα πλαίσιο γνώσεων στους τομείς:
- Λογική

- Δίκαιο
- Αισθητική.

Στο πλαίσιο αυτό γίνονται προσεγγίσεις κοινωνικών και τεχνολογικών θεμάτων και διακρίνεται ο αλληλοκαθορισμός της κοινωνίας και της τεχνολογίας. Έννοιες όπως η ελευθερία, η δικαιοσύνη, η κοινωνία, η τέχνη, η γλώσσα, ο Θεός, ο Λόγος, η Μνήμη και η Ιστορία, αναλύονται με γνώμονα την ενότητα της Λογικής, του Δικαίου και της Αισθητικής.

Στόχοι του μαθήματος είναι:

- Η προσέγγιση του σπουδαστή στην κοινωνική υπόσταση της τεχνολογίας καθώς και στην τεχνολογική υπόσταση της κοινωνίας των ανθρώπων.
- Η ανάδειξη της αναγκαιότητας της τεχνολογίας για την κοινωνία των ανθρώπων. Η ανάδειξη γίνεται ακολουθώντας την αυστηρή θεωρία του ορισμού των εννοιών στο πλαίσιο της λογικής με παράλληλη αναφορά σε αισθητικές αναφορές και ανάλυση των επιθυμιών που οδηγούν την ανθρώπινη πράξη. Παρουσιάζονται διαχρονικές σταθερές αξίες με αναφορές στη σύγχρονη κοινωνία. Η ιστορία της τεχνολογίας δίδεται με ολοκλήρωση της εικόνας της ζωής των τεχνημάτων στην αλληλεπίδρασή τους με τη ζωή και την κοινωνία των ανθρώπων.
- Η όξυνση της ικανότητας του σπουδαστή να συνθέτει αφηρημένες έννοιες αφού προηγουμένως έχει ορίσει σωστά και με κοινά αποδεκτούς όρους τις έννοιες αυτές. Η ικανότητα του χειρισμού αφηρημένων εννοιών αναπτύσσεται με την αναφορά σε προσωπικές εμπειρίες και με την ανάλυση ιστορικών κοινωνικών γεγονότων και καταστάσεων. Η διαδρομή από το γενικό στο ειδικό και αντίστροφα καθώς και η γενίκευση μέσω της αφαίρεσης οδηγούν στην ικανότητα της σύνθεσης τεχνημάτων κάθε είδους.

Η έννοια του τεχνήματος θεμελιώνεται με κοινωνικούς όρους έτσι ώστε, ένας τεχνολόγος μηχανικός να είναι ικανός να συλλάβει το ρόλο του στην κοινωνία. Αναλυτικότερα παρουσιάζονται:

1. Η έννοια της ψυχής, ορισμοί και αναφορές από την Ελληνική αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Παροδικές και αναλλοίωτες εικόνες της ψυχής.
2. Η έννοια της κοινωνίας των έμψυχων όντων. Διαφορές και ομοιότητες της κοινωνίας του ανθρώπου και της κοινωνίας διαφόρων ζώων.
3. Η οικονομία ως τέχνη νομής του οίκου. Λογιστικές και οικονομικές θεωρίες. Η διαχρονικότητα της οικονομίας και η επικαιρότητα των αντιλήψεων περί ανακατανομής τους πλούτου.
4. Δημιουργία και παραγωγή. Η οικονομική υπόσταση της κοινωνίας.
5. Ο ορισμός του οικοτόπου του ανθρώπου ως κατοικία του και ως πόρος επιβίωσης. Σύγχρονες στρεβλώσεις της έννοιας της οικονομίας και αποτελέσματα αυτών των στρεβλώσεων.
6. Η γλώσσα ως όργανο κοινωνίας. Η σχέση της γλώσσας με τον υλικό πλούτο, την οικονομία και την πολιτική αγωγή.
7. Γλώσσα κοινωνία και πολιτική, τρεις υποστάσεις της κοινότητας των ανθρώπων.
8. Η ετοιμολογία των λέξεων και η ετοιμότητα της γλώσσας στην κοινότητα των ανθρώπων. Λόγος και γλώσσα. Η ασφάλεια της γλώσσας και η εθνική άμυνα. Αναφορά στο ρητό: πατρίδα μου είναι η γλώσσα μου.
9. Περί ποίησης, Μάστορες και ποιητές, Δημιουργία και ποίηση, Η γλώσσα και ο λόγος ως όργανα των ποιητών.

10. Ο ορισμός του τεχνήματος. Δημιουργία τεχνημάτων και γένεση ανθρώπων, Ο τοκετός και η τέχνη.
11. Ο ορισμός της κοινωνίας του ανθρώπου, ένας ορισμός συμβατός με τον ορισμό της ψυχής του ανθρώπου.
12. Λόγος, Δίκαιο και Αισθητική, η ενότητα των τριών υποστάσεων του πολιτισμού ως μέσο κατανόησης της ιστορίας του ανθρώπου.

Απαιτούμενες γνώσεις: Δεν απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις για την παρακολούθηση του μαθήματος.

4^ο Εξάμηνο

4.1. Στατιστική

Το μάθημα αυτό έχει ως κύριο στόχο του να εισάγει τους φοιτητές στις έννοιες και στις τεχνικές της στατιστικής και των πιθανοτήτων. Η ύλη περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Περιγραφική στατιστική: συλλογή και επεξεργασία δεδομένων, κατανομή συχνότητας, ιστόγραμμα, χαρακτηριστικές τιμές (μέση τιμή, μεσαία τιμή, συχνότερη τιμή, εύρος, μεταβλητότητα, τυπική απόκλιση).
- Θεωρία πιθανοτήτων: βασικές αρχές πιθανοτήτων, γεγονός, υπό συνθήκη πιθανότητα, προσθετικός και πολλαπλασιαστικός νόμος των πιθανοτήτων, θεώρημα Bayes. Κατανομές πιθανότητας, διακριτές και συνεχείς τυχαίες μεταβλητές, αναμενόμενη τιμή, μεταβλητότητα και τυπική απόκλιση.
- Γνωστές κατανομές: Bernoulli, διωνυμική, γεωμετρική, Poisson, ομοιόμορφη, εκθετική, Γάμμα, κανονική κατανομή και Κεντρικό Οριακό Θεώρημα, κατανομή Student, χ^2 και F.
- Στατιστικές εκτιμήσεις: κατανομές δειγματοληψίας, σημειακή εκτίμηση, ιδιότητες εκτιμητριών, διαστήματα εμπιστοσύνης.
- Στατιστικός έλεγχος: σφάλμα τύπου I και σφάλμα τύπου II, απαιτούμενο μέγεθος δείγματος, έλεγχος προσαρμογής.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I και II, Γραμμική άλγεβρα και Μιγαδικοί Αριθμοί.

4.2. Μηχανική III (Αντοχή Υλικών)

Η Μηχανική 3 έχει ως στόχο την αξιοποίηση των υφισταμένων βασικών γνώσεων, που έχουν αποκτηθεί στην Μηχανική¹ και Μηχανική² και την εφαρμογή τους σε κατασκευές Μηχανολόγου Μηχανικού. Σκοπός του μαθήματος είναι η παροχή στοιχείων για τη διαμόρφωση των κατασκευών με τον ασφαλέστερο και οικονομικότερο τρόπο αλλά και τη μέγιστη εκμετάλλευση διαθέσιμων υλικών και μεθόδων αλλά και αναζήτηση νέων μεθόδων σχεδιασμού και υλοποίησης (διαμόρφωσης) των μηχανολογικών κατασκευών

Το μάθημα πραγματεύεται θέματα που αφορούν:

- Τη λοξή κάμψη και έκκεντρη φόρτιση.
- Κάμψη με διάτμηση, κάμψη συνθέτων διατομών.
- Λεπτότοιχες διατομές, κέντρο διάτμησης, στρέψη λεπτότοιχων διατομών.
- Λεπτότοιχα δοχεία πίεσης.
- Κριτήρια διαρροής (Tresca, Von Mises), συνδυασμένη καταπόνηση.
Ελαστική γραμμή, υπερστατικά προβλήματα, ενεργειακές μέθοδοι επίλυσης υπερστατικών φορέων, θεώρημα Castigliano.
- Λυγισμό.

Με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να επιτυγχάνουν:

- Τον υπολογισμό του μέγιστου φορτίου που μπορεί να δεχτεί ένας φορέας.
- Την πρόβλεψη των κρίσιμων διατομών που είναι υποψήφιες για να οδηγήσουν το δομικό στοιχείο στην αστοχία.
- Τον προσδιορισμό των ανώτατων αλλά και των επιτρεπτών ορίων φόρτισης των διαφόρων υλικών σε όλα τα είδη φόρτισης.
- Τον καθορισμό του προφίλ της διατομής των φορέων αλλά και η διαστασιολόγηση της με τρόπο τέτοιο ώστε να μπορούν να παραλάβουν με ασφάλεια τα φορτία που καλούνται να δεχτούν.

Το μάθημα ολοκληρώνεται στα πλαίσια του Εργαστηρίου όπου γίνονται εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση του προγράμματος MATLAB για επίλυση των ασκήσεων που διδάσκονται στη Θεωρία. Εισαγωγή στα λογισμικά NASTRAN, ANSYS, ABAQUS. Σημαντικός και ουσιώδης ρόλος στον καθορισμό της γεωμετρίας των κατασκευών, τη δημιουργία των μαθηματικών μοντέλων και την πραγματοποίηση της ανάλυσης του παραμορφώσιμου σώματος.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική I και II.

4.3. Μηχανική Ρευστών II

Το μάθημα στοχεύει τόσο στην εμβάθυνση των εννοιών που διδάχθηκαν στο αντίστοιχο μάθημα της Μηχανικής Ρευστών I όσο και στην εισαγωγή νέων φαινομένων και προβλημάτων με σκοπό την πολυπλευρη και ουσιαστική κατανόηση της Μηχανικής των Ρευστών.

Το μάθημα περιγράφεται από τις κάτωθι βασικές έννοιες:

- Στρωτή και τυρβώδη ροή
- Ευστάθεια
- Τανυστής τάσεων
- Οριακό στρώμα
- Συμπιεστή ροή
- Αριθμός Mach
- Μοντέλα τύρβης
- Μετάβαση ροής

Με την ολοκλήρωση των διαλέξεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- είναι σε θέση να αναπαράξουν τις εξισώσεις διατήρησης που διέπουν τη στρωτή και τυρβώδη ροή
- γνωρίζουν τα βασικά μοντέλα τύρβης
- γνωρίζουν τις βασικές αρχές της θεωρίας του οριακού στρώματος
- γνωρίζουν τις βασικές έννοιες της αεροδυναμικής
- έχουν κατανοήσει την έννοια της ευστάθειας και τη μετάβαση σε τυρβώδη ροή
- γνωρίζουν τις βασικές αρχές συμπιεστών ροών με εφαρμογές σε υπερηχητικές και υπερυπερηχητικές ροές
- περιγράφουν μη - Νευτώνειες ροές

Ασκήσεις πράξης συνοδεύουν τη θεωρία καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της ύλης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I, Απειροστικός Λογισμός II, Μηχανική Ρευστών I.

4.4. Πληροφορική για Μηχανικούς

Το μάθημα είναι συνέχεια του εισαγωγικού μαθήματος στον προγραμματισμό υπολογιστών (Πληροφορική) και στοχεύει στη διεύρυνση, συμπλήρωση των γνώσεων των φοιτητών στον προγραμματισμό. Η ύλη περιέχει προχωρημένες έννοιες και εμβαθύνει την γνώση και την κατανόηση της γλώσσας προγραμματισμού και του δομημένου προγραμματισμού γενικότερα, με την εφαρμογή τους στην επίλυση προβλημάτων που απαντώνται σε Μηχανολογικά προβλήματα.

Αναλυτικότερα η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει εφαρμογές και προβλήματα που θα χρησιμοποιηθούν σαν μέσο για την κατανόηση και εμπέδωση των εννοιών όπως, η μέθοδος της παρεμβολής, ο υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων, η στατιστική ανάλυση δεδομένων, η γραμμική παλινδρόμηση, η βελτιστοποίηση, η επίλυση γραμμικών και μη-γραμμικών συναρτήσεων, η αριθμητική ολοκλήρωση, η επίλυση διαφορικών εξισώσεων, υπολογισμός συμβολικών παράγωγων, δυναμική προσομοίωση. Οι έννοιες προχωρημένου προγραμματισμού που παρουσιάζονται άπτονται σε θέματα όπως: οι αλγόριθμοι, ακρίβεια και σφάλματα, κλάσεις και αντικείμενα (χρήση και δημιουργία), κλάσεις και κληρονομικότητα, μόνιμη αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων, δημιουργία γραφικών περιβάλλοντων διεπαφής, σύνθετα γραφικά αντικείμενα. Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- επιλύει αποτελεσματικά προβλήματα με την βοήθεια υπολογιστών,
- έχει προγραμματιστική εμπειρία ικανή τόσο για την εκτέλεση πρακτικών εφαρμογών,
- έχει αποκτήσει μια στέρεη βάση για τα μαθήματα ειδικότητας που απαιτούν προγραμματισμό υπολογιστών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Πληροφορική.

4.5. Τεχνολογία Υλικών II

Το μάθημα Τεχνολογία Υλικών II ασχολείται με τα κεραμικά υλικά, τα πολυμερή και τα σύνθετα υλικά, καθώς και με τους μηχανισμούς αστοχίας και τις ιδιότητες των υλικών. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- κατανοήσει την διαδικασία επιλογής των κατάλληλων υλικών για μια μηχανολογική κατασκευή
- γνωρίζει τις βασικές κατηγορίες των κεραμικών υλικών που χρησιμοποιούνται στις μηχανολογικές εφαρμογές

- γνωρίζει βασικά στοιχεία από την τεχνολογία πλαστικών
- γνωρίζει βασικά στοιχεία από την τεχνολογία σύνθετων υλικών
- γνωρίζει τους βασικούς μηχανισμούς αστοχίας των υλικών

Το περιεχόμενο του μαθήματος αποτελείται διαιρείται από τις παρακάτω θεματικές ενότητες:

- κεραμικά: δομές, ιδιότητες, εφαρμογές και διεργασίες
- πολυμερή: χαρακτηριστικά, εφαρμογές και κατεργασία
- σύνθετα υλικά: Δομή, τύποι, πλεονεκτήματα, μηχανική συμπεριφορά
- διάβρωση και υποβάθμιση των υλικών
- ηλεκτρικές ιδιότητες υλικών
- θερμικές ιδιότητες
- μαγνητικές ιδιότητες
- οπτικές ιδιότητες
- επιλογή υλικών και μελέτες σχεδιασμού
- μηχανισμοί αστοχίας υλικών
- ιδιότητες επιλεγμένων υλικών της μηχανολογίας.

Η ανωτέρω θεματολογία ασχολείται πρωταρχικά με τα κεραμικά υλικά, τα πολυμερή και τα σύνθετα υλικά.

Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Τεχνολογία Υλικών Ι.

4.6. Εισαγωγή στη Σύγχρονη Φυσική - Κβαντική Δομή της Ύλης

Το μάθημα αυτό εισάγει τους φοιτητές σε στοιχειώδεις έννοιες της κβαντικής φυσικής. Ξεκινάει από το τέλος της κλασικής φυσικής και περιγράφει την εξέλιξη της κβαντικής θεωρίας, τις βασικές της αρχές, καθώς και τις συνέπειές της στον μακρόκοσμο. Καταλήγει (i) στην εξήγηση του περιοδικού πίνακα και (ii) στις συνέπειες της κβαντικής θεωρίας σε γνωστές και στοιχειώδεις ιδιότητες της ύλης.

Η ύλη περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενότητες:

- Η ακτινοβολία του μέλανος σώματος, και η εξήγηση του Planck.
- Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
- Φαινόμενο Compton.
- Η κβαντική θεώρηση της ύλης.
- Το πλανητικό μοντέλο του ατόμου και η θεωρία του Bohr.
- Τα κύματα ύλης de Broglie.
- Η θεμελίωση της κβαντικής φυσικής.
- Η κυματοσυνάρτηση και η εξίσωση του Schrödinger.
- Η στατιστική σημασία της κυματοσυνάρτησης και τα παρατηρήσιμα βαντομηχανικά μεγέθη.

- Η αρχή της αβεβαιότητας.
- Ο αρμονικός ταλαντωτής.
- Το άτομο του υδρογόνου και τα ατομικά τροχιακά.
- Ο περιοδικός πίνακας των στοιχείων.
- Συνέπειες της κβαντικής θεωρίας στις ιδιότητες της ύλης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I, Γραμμική Άλγεβρα.

4.7. Αγγλική Τεχνική Ορολογία

Το μάθημα εστιάζει στην Αγγλική Τεχνική Ορολογία που σχετίζεται με την επιστήμη του Μηχανολόγου Μηχανικού. Παρουσιάζονται ορολογίες επί μεγεθών, μηχανών και διαδικασιών σε κατά το δυνατό περισσότερα πεδία της Μηχανολογίας (κατασκευαστικό, ενεργειακό, παραγωγής και διοίκησης, ρομποτική, αεροναυπηγική), αντλούμενα από κείμενα που προέρχονται από την εν γένει διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία (βιβλία και σύγχρονα επιστημονικά άρθρα σε περιοδικά και συνέδρια).

Σκοπός του μαθήματος είναι:

- η εξοικείωση των φοιτητών με την αγγλική τεχνική ορολογία της Μηχανολογίας
- η κατανόηση των γλωσσικών χαρακτηριστικών της ακαδημαϊκής γραφής και ο εν γένει τρόπος σύνταξης ακαδημαϊκών συγγραμμάτων στην αγγλική
- η εξέταση της δομής και της γλώσσας ακαδημαϊκών άρθρων και άρθρων σε περιοδικά εκλαϊκευμένης επιστήμης ή στις στήλες εφημερίδων ή στον ηλεκτρονικό επιστημονικό και εκλαϊκευμένο τύπο
- η εξέταση της δομής και της γλώσσας άλλων ειδών, όπως, μεταξύ άλλων, οι περιλήψεις ακαδημαϊκών άρθρων και η βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν εξοικειωθεί στη χρήση της αγγλικής τεχνικής ορολογίας σε συγκεκριμένα είδη κειμένων
- είναι σε θέση να κατανοούν τις συμβάσεις και τα χαρακτηριστικά του ακαδημαϊκού λόγου
- έχουν διευρύνει τη γνώση της αγγλικής γλώσσας αναφορικά με τις δεξιότητες της κατανόησης κειμένων, της προφορικής ομιλίας και της γραφής.

Απαιτούμενες γνώσεις: Καλή γνώση αγγλικής γλώσσας.

5^ο Εξάμηνο

5.1. Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις

Το μάθημα αυτό έχει ως κύριο στόχο του να εισάγει τους φοιτητές στις συνήθεις διαφορικές εξισώσεις και στις εφαρμογές τους σε βασικά προβλήματα της μηχανικής.

Η ύλη περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Απλές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξεως: Εισαγωγικές έννοιες. Το πρόβλημα των αρχικών τιμών. Η έννοια της γενικής λύσης μιας διαφορικής εξίσωσης. Διαχωρίσιμες εξισώσεις, ομογενείς εξισώσεις, γραμμικές εξισώσεις πρώτης τάξεως (εξισώσεις Bernoulli και Ricatti). Ακριβείς εξισώσεις και ολοκληρωτικοί παράγοντες.
- Απλές διαφορικές εξισώσεις δεύτερας τάξεως: Γραμμικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές. Μη ομογενείς εξισώσεις με απλά δεύτερα μέλη.
- Η εξίσωση του Νεύτωνα: εφαρμογές στα βασικά προβλήματα της Μηχανικής. Κίνηση με διάφορους νόμους τριβής στο ομογενές πεδίο βαρύτητας. Ελεύθερη αρμονική ταλάντωση με ή χωρίς τριβή. Εξαναγκασμένη αρμονική ταλάντωση με ή χωρίς τριβή. Κίνηση με ή χωρίς τριβή σε ένα τυχόν μονοδιάστατο πεδίο δυνάμεων.
- Γενική μελέτη των γραμμικών διαφορικών εξισώσεων: Η αρχή της επαλληλίας. Γραμμική ανεξαρτησία και εξάρτηση. Η Βρονσκιανή και οι χρήσεις της. Υπολογισμός της δεύτερης λύσης όταν η μία είναι ήδη γνωστή. Ελάττωση τάξης, πλήρης λύσης της μη ομογενούς όταν οι λύσεις της ομογενούς είναι γνωστές. Μέθοδος μετασχηματισμού Laplace για επίλυση γραμμικών διαφορικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές.
- Συστήματα γραμμικών διαφορικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές: Η μέθοδος της απαλοιφής και η μέθοδος της εκθετικής αντικατάστασης. Εφαρμογές σε προβλήματα συζευγμένων ταλαντώσεων και ηλεκτρικών κυκλωμάτων.
- Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με μεταβλητούς συντελεστές: Η μέθοδος των δυναμοσειρών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I, Γραμμική Άλγεβρα.

5.2. Στοιχεία Μηχανών I

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με βασικά στοιχεία μηχανολογικών κατασκευών. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Αναγνωρίζει τα στοιχεία που αποτελούν τις Μηχανολογικές κατασκευές.
- να επιλέγει και να διαστασιολογεί το κατάλληλο στοιχείο για κάθε εφαρμογή.
- Σχεδιάζει Μηχανολογικές διατάξεις με την συνεργασία διαφορετικών στοιχείων.
- Αναλύει την εντατική κατάσταση του κάθε στοιχείου, υπολογίζοντας την αντοχή του για κάθε περίπτωση καταπόνησης.
- Επιλέγει υλικά και τρόπο κατεργασίας μη τυποποιημένων στοιχείων.
- Προβλέπει πιθανές συνθήκες αστοχίας

Το μάθημα περιλαμβάνει έννοιες όπως:

- Εισαγωγή στην ανάλυση των μηχανολογιών κατασκευών.
- Μεθοδολογία σχεδιασμού Στοιχείων Μηχανών,
- Υλικά κατασκευής μηχανών.
- Τάσεις λειτουργίας, επιτρεπόμενες τάσεις, συντελεστές ασφάλειας, στατική και δυναμική αντοχή (κόπωση), συνδυασμένες φορτίσεις ισοδύναμες τάσεις.
- Θεωρίες αστοχίας.
- Στοιχεία σύνδεσης.
- Ηλώσεις.
- Κοχλιοσυνδέσεις.
- Συγκολλήσεις - Κανόνες διαμόρφωσης συγκολλητών στοιχείων
- Υπολογισμός μελέτης και ελέγχου ατράκτων, εδράνων κυλίσεως και αρχές εδράσεως.

Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Αντοχή Υλικών I, Μηχανική I, Τεχνικά Υλικά I.

5.3. Εμβολοφόρες Μηχανές Εσωτερικής Καύσης

Το μάθημα εστιάζει στο ποιο σημαντικό κεφάλαιο των μηχανών παραγωγής έργου, τις Εμβολοφόρες Μ.Ε.Κ. και το σύνολο των εφαρμογών τους. Η έμφαση δίνεται στις αρχές λειτουργίας τους καθώς και σε θέματα Θερμοδυναμικής και Αρχών Υπολογισμού τους όπως και τον Βαθμό Απόδοσης αυτών.

Σκοπός του μαθήματος είναι η πρώτη επαφή και εξοικείωση των φοιτητών με τις γενικές αρχές λειτουργίας, ιδιαιτερότητες, πλεονεκτήματα, εφαρμογές και βασικές σχέσεις υπολογισμού εμβολοφόρων κινητήρων.

Το περιεχόμενο του μαθήματος αναλύεται στις ακόλουθες ενότητες:

- Κινηματικός μηχανισμός,
- 2-Χ και 4-Χ λειτουργία,
- Κινητήρας Otto (περιγραφή λειτουργίας-καύσης, αριθμός οκτανίου, κρουστική καύση, θάλαμοι καύσης, ρύθμιση ισχύος, προετοιμασία καυσίμου μίγματος (εξαεριωτές, ηλεκτρονικά συστήματα έγχυσης), κινητήρας Otto άμεσης έγχυσης),
- Κινητήρας Diesel (περιγραφή λειτουργίας-καύσης, αριθμός κετανίου, καθυστέρηση ανάφλεξης, θάλαμοι καύσης, ρύθμιση ισχύος, μηχανικά και ηλεκτρονικά συστήματα έγχυσης καυσίμου, κινητήρας Diesel έμμεσης έγχυσης),
- Περιστροφικός κινητήρας (Wankel),
- Υποσυστήματα (ψύξη, λίπανση, κίνηση βαλβίδων, εκκίνηση),
- Διατάξεις κυλίνδρων,
- Υπερπλήρωση,
- Συνδυασμένες εγκαταστάσεις - εφαρμογές,
- Αρχές θεωρίας καύσης (στοιχειομετρία, λόγος ισοδυναμίας αέρα-καυσίμου κλπ),
- Θεωρητικός κύκλος εμβολοφόρων Μ.Ε.Κ.,

- Πραγματικός κύκλος εμβολοφόρων Μ.Ε.Κ. (επίδραση βαθμού συμπίεσης, βαθμός πλήρωσης, βαθμός παγίδευσης, έργο, ισχύς, τριβές, στρεπτική ροπή, βαθμός απόδοσης, ειδική κατανάλωση καυσίμου, μέση πραγματική πίεση, μηχανικός βαθμός απόδοσης, ενεργειακός ισολογισμός),
- Βασικές αρχές ρύπανσης και αντιρύπανσης.
- Ζυγοστάθμιση Δυνάμεων και Ροπών Εμβολοφόρων Κινητήρων

Επίσης, το μάθημα συνοδεύεται από τις ακόλουθες εργαστηριακές ασκήσεις:

- Υπολογισμός Ισχύος , Ροπής με τη χρήση δυναμομέτρου κινητήρα.
- Υπολογισμός Ισχύος, Ροπής Οχήματος, Δυναμόμετρο Σασι. Θεωρητικός υπολογισμός από δεδομένα ταχύτητας και στροφών κινητήρα.
- Χρήση αναλυτή καυσαερίων σε κινητήρα + δυναμόμετρο κινητήρα για υπολογισμό εκπομπών ρύπων και Διοξειδίου του Άνθρακα σε διαφορετικά φορτία.
- Εξέταση κινηματικού μηχανισμού εμβολοφόρου κινητήρα (λύσιμο κινητήρα) και υπολογισμός κυβισμού, σχέσης συμπίεσης και βαθμού απόδοσης.
- Καύσιμα Κινητηρίων Μηχανών. Είδη - Ιδιότητες - Προδιαγραφές ΕΕ (Διαδικασία μέτρ και άσκηση υπολογισμού θερμογόνου δύναμης
- Λίπανση - Λιπαντικά - Βιολιπαντικά (Άσκηση υπολογισμού Ιξώδους)
- Ηλεκτρονική διαχείριση κινητήρα. (Άσκηση με OBDII reader).
- Διερεύνηση κατανάλωσης ενέργειας από την χρήση σύγχρονων ΜΕΚ μέχρι ηλεκτρικών οχημάτων (προδιαγραφές ρύπων, κατανάλωσης ενέργειας, αυτονομίας ηλεκτρικών οχημάτων, μέσω Κύκλων Οδήγησης και προδιαγραφών (Διαδικασίες Έγκρισης Τύπου WLTP, RDE, EURO. Θεωρητικός υπολογισμός εκπομπών ρύπων βάσει προδιαγραφών.
- Εφαρμογή σε μοντέλα υπολογισμού ρύπων και κατανάλωσης (Copert)
- Υβριδικά και αμιγώς Ηλεκτρικά Οχήματα. Διάταξη Οχήματος.

Απαιτούμενες γνώσεις: Θερμοδυναμική Ι.

5.4. Μετάδοση Θερμότητας Ι

Το μάθημα αποτελεί μία εισαγωγή στις βασικές έννοιες της Μετάδοσης Θερμότητας. Σκοπός είναι να αναπτύξει ο μελλοντικός μηχανικός τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την επίλυση της μονοδιάστατης και μόνιμης μετάδοσης θερμότητας. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των διαλέξεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- αναγνωρίζουν τις διάφορες μορφές μετάδοσης θερμότητας (αγωγή, συναγωγή, ακτινοβολία)
- είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τις βασικές εξισώσεις μετάδοσης θερμότητας καθώς και τη φυσική σημασία του κάθε αντίστοιχου όρου στις εξισώσεις αυτές
- είναι σε θέση να επιλύουν μονοδιάστατη και μόνιμη ροή σε διάφορες γεωμετρίες όπως πλάκες, κυλίνδρους και σφαίρες πολλών στρώσεων
- έχουν αποκτήσει μία βασική γνώση των εναλλακτών θερμότητας με έμφαση κυρίως σε εναλλάκτες ομορροής και αντιρροής
- έχουν κατανοήσει τις έννοιες του μέλανος και γκριζου σώματος
- να είναι σε θέση να συνθέτουν αλλά και να επιλύουν βασικές περιπτώσεις θερμικών κυκλωμάτων

- να μπορούν να υπολογίζουν τη θερμορροή σε περιπτώσεις περυγίων σταθερής διατομής

Το μάθημα αποτελείται από τις κάτωθι βασικές έννοιες:

- Αγωγή
- Συναγωγή
- Ακτινοβολία
- Μονοδιάστατη ροή θερμότητας
- Συντελεστές θέας
- Μέλαν σώμα
- Εναλλάκτες
- Μέση θερμοκρασιακή λογαριθμική διαφορά
- Νόμοι των Planck και Stefan Boltzmann
- Πτερύγια

Ασκήσεις πράξης συνοδεύουν την θεωρία καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της ύλης. Υπολογιστικά προγράμματα ανοιχτού κώδικα θα χρησιμοποιούνται επίσης από τους φοιτητές για μία πρώτη γνωριμία με αριθμητικά πακέτα για τον υπολογισμό μονοδιάστατης και μόνιμης θερμορροής.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I, Απειροστικός Λογισμός II, Φυσική I, Θερμοδυναμική I.

5.5. Ανάλυση Κατασκευών I

Η Ανάλυση Κατασκευών έχει ως στόχο την αξιοποίηση των υφισταμένων βασικών γνώσεων, που έχουν αποκτηθεί στη Μηχανική II και Μηχανική III και την εφαρμογή τους σε Κατασκευές Μηχανολόγου Μηχανικού. Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή και παρουσίαση της γενικευμένης μορφής της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων για προβλήματα Μηχανολογικών Κατασκευών.

Με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα γνωρίζουν την εισαγωγή στο πρόβλημα του συνεχούς μέσου, τις διάφορες εξισώσεις ισορροπίας, την παρουσίαση της μεθόδου Galerkin την κλασική μέθοδο των Πεπερασμένων στοιχείων και τη μέθοδο των Μετατοπίσεων.

Το μάθημα πραγματεύεται:

- Ειδικά γενικευμένα στοιχεία για ανάλυση μηχανολογικών κατασκευών, πλαισίων και δισδιάστατα στοιχεία δοκών.
- Στοιχεία πλακών τέλει κάμψης, στοιχεία πλακών με διάτμηση στοιχεία για κελύφη κατασκευών.
- Το πρόβλημα του συνεχούς μέσου, τη μέθοδο των σταθμισμένων υπολοίπων,
- Τη μέθοδο Galerkin.
- Την κλασική μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων-Μέθοδος των μετατοπίσεων.
- Τα διακριτά συστήματα εξισώσεων ισορροπίας, ειδικά δισδιάστα στοιχεία για ανάλυση δοκών, πλαισίων και κελυφών.

Το μάθημα ολοκληρώνεται στα πλαίσια του Εργαστηρίου όπου γίνονται εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση MATLAB για επίλυση των Ασκήσεων που διδάσκονται στη Θεωρία. Χρήση για προχωρημένα προβλήματα των λογισμικών NASTRAN, ANSYS, ABAQUS, στα οποία έχει γίνει εισαγωγή στο μάθημα Μηχανική 3.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική II και Μηχανική III.

5.6. Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων και Παραγωγής

Το περιεχόμενο του μαθήματος εκτείνεται στις ακόλουθες έννοιες:

- Βασικές αρχές διοίκησης και οργάνωσης επιχειρήσεων. Ιστορία και σημαντικοί σταθμοί (γραμμή παραγωγής- Ford, αυτοματοποίησης, just in time)
- Οργάνωση Εργασίας. Μελέτη Εργασίας, μελέτη μεθόδων, μελέτη χρόνων.
- Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής. Οι βάσεις του συστήματος MRP. Βασικές αρχές οργάνωσης παραγωγικής διαδικασίας, μοντέλα Kanban
- Διαχείριση αποθεμάτων. Διαχείριση υλικών. Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης στην παραγωγή. Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας. Διαχείριση ασφάλειας και υγείας στην εργασία.
- Θέματα τεχνοοικονομικής ανάλυσης, εισαγωγή στην έννοια της επένδυσης, σχεδιασμός και αξιολόγηση. Θεωρία νεκρού σημείου
- Εισαγωγή στις έννοιες του κόστους, σταθερό και μεταβλητό, έννοια οικονομίας κλίμακας, κόστους ευκαιρίας, ανάλυση νεκρού σημείου. Σχεδιασμός δυναμικότητας και εγκαταστάσεων.
- Βιομηχανική κοστολόγηση, συμβατική και ABC
- Αναδιοργάνωση επιχειρησιακών διαδικασιών (business process re-engineering- BPR) & βελτίωση επιχειρήσεων (business process improvement- BPI). Η μέθοδος balanced scorecard.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I και II, Στατιστική, Γραμμική Άλγεβρα, Πληροφορική για Μηχανικούς.

6^ο Εξάμηνο

6.1. Στοιχεία Μηχανών II

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με βασικά στοιχεία κίνησης και μεταφοράς ροπής σε μηχανολογικές κατασκευές. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Αναγνωρίζει τα στοιχεία κίνησης και μεταφοράς ροπής που χρησιμοποιούνται σε Μηχανολογικές κατασκευές.
- να επιλέγει το κατάλληλο στοιχείο και να το διαστασιολογεί κίνησης ανάλογα με την εφαρμογή.
- Υπολογίζει την αντοχή των στοιχείων ενός συστήματος μεταφοράς κίνησης και ροπής.
- Επιλέγει υλικά και τρόπο κατεργασίας και διαμορφώσεις μη τυποποιημένων στοιχείων.

Το μάθημα περιλαμβάνει έννοιες όπως:

- Στοιχεία και μέθοδοι μεταφοράς ροπής-κίνησης και μετάδοση ισχύος.
- Ιμαντοκίνηση-Αλυσοκίνηση.
- Οδοντωτοί τροχοί, (μετωπικοί, κωνικοί, ατέρμονας κορώνα, πλανητικό σύστημα)
- Ελαστικά στοιχεία, ελατήρια, σφήνες, πολύσφηνα.
- Συνδέσεις τριβής.
- Συνδέσεις με σφικτές συναρμογές
- Άτρακτοι και άξονες
- Δυναμική ανάλυση αξόνων
- Σύνδεσμοι, συμπλέκτες, φρένα.

Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Αντοχή υλικών, Τεχνική Μηχανική, Τεχνικά Υλικά I.

6.2. Ηλεκτρικές - Μηχανές

Αντικείμενο του μαθήματος είναι οι ηλεκτρικές μηχανές, συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος και περιλαμβάνει τόσο θεωρητικό όσο και εργαστηριακό μέρος. Γίνεται εισαγωγή στις αρχές λειτουργίας των ηλεκτρικών μηχανών με αναφορά στα μεγέθη του μαγνητικού πεδίου, Νόμος Faraday, Κανόνας Lenz. Στα πλαίσια του μαθήματος παρουσιάζονται και αναλύονται οι μονοφασικοί μετασχηματιστές (αρχή λειτουργίας, κατασκευαστικά στοιχεία, ισοδύναμο κύκλωμα, απώλειες ισχύος, βαθμός απόδοσης, φόρτιση) και γίνεται σύντομη αναφορά σε τριφασικούς μετασχηματιστές (χρήσεις, συνδεσμολογίες, ψύξη τριφασικών μετασχηματιστών ισχύος)

Γίνεται σύντομη αναφορά σε γεννήτριες συνεχούς ρεύματος με ανεξάρτητη μαγνητική διέγερση, με τύλιγμα διέγερσης σε σειρά ή παράλληλα στο επαγωγικό τύμπανο, με σύνθετη διέγερση (αρχές λειτουργίας, κατασκευαστικά, ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμα, χρήσεις, χαρακτηριστικές μαγνήτισης και φόρτισης) και αναλύονται οι Κινητήρες συνεχούς

ρεύματος με ανεξάρτητη μαγνητική διέγερση, με τύλιγμα διέγερσης σε σειρά ή παράλληλα στο επαγωγικό τύμπανο, με σύνθετη διέγερση (αρχές λειτουργίας, κατασκευαστικά, ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμα, χρήσεις, χαρακτηριστικές μαγνήτισης και φόρτισης, εκκίνηση και ρύθμιση στροφών κινητήρων, αριθμητικοί υπολογισμοί). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται για τη μελέτη Τριφασικών επαγωγικών κινητήρων (αρχές λειτουργίας, κατασκευαστικά, ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμα, χρήσεις, τρόποι εκκίνησης, χαρακτηριστικές ροπής-στροφών, αριθμητικοί υπολογισμοί, ισοζύγιο ισχύος), καθώς και για Μονοφασικούς κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος (universal, ασύγχρονος μονοφασικός με βοηθητικό τύλιγμα), οι οποίοι αποτελούν τους ηλεκτροκινητήρες με την ευρύτερη χρήση στη βιομηχανία και την καθημερινότητα. Τέλος γίνεται αναφορά σε Σύγχρονες γεννήτριες (αρχή λειτουργίας, κατασκευαστικά στοιχεία, χρήσεις, κατηγορίες) καθώς και σε βηματικούς κινητήρες, και κινητήρες συνεχούς ρεύματος χωρίς ψήκτες (αρχή λειτουργίας, έλεγχος, χρήσεις). Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει τα βασικά και κρίσιμα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών μηχανών, να διακρίνει τις διάφορες κατηγορίες μηχανών και τις χρήσεις τους .
- Έχει γνώση των εργαλείων και των τεχνικών για την επί μέρους μελέτη ηλεκτρικών μηχανών, κυρίως σε επίπεδο, ενεργειακής κατανάλωσης και ρύθμισης της λειτουργίας τους.
- Έχει τη γνώση επιλογής κατάλληλης συνδεσμολογίας σε υπάρχουσες διατάξεις ηλεκτρικών μηχανών ανάλογα τις συνθήκες.
- Να έχει την εμπειρία, μέσω του εργαστηρίου, να υλοποιήσει κατάλληλες διατάξεις-συνδεσμολογίες, για την απόκτηση κρίσιμης αλλά και ουσιαστικής πληροφορίας για τις βασικές κατηγορίες ηλεκτρικών μηχανών.
- Να έχει την εμπειρία να ανιχνεύσει εσφαλμένη λειτουργία ηλεκτρικής μηχανής.

Απαιτούμενες γνώσεις: Φυσική II, Ηλεκτροτεχνία – Ηλεκτρονική.

6.3. Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου

Ο έλεγχος μηχανών, εγκαταστάσεων και διεργασιών είναι βασικό στοιχείο της τεχνολογίας και της επιστήμης του Μηχανολόγου Μηχανικού. Στόχος του εισαγωγικού αυτού μαθήματος κορμού, είναι το να δώσει στον φοιτητή τις απαραίτητες βασικές έννοιες ελέγχου καθώς και την βασική τεχνολογία που απαιτείται για την μελέτη και την υλοποίηση συστημάτων ελέγχου.

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει:

- Εισαγωγικές έννοιες: Έλεγχος, ρύθμιση, παραδείγματα χαρακτηριστικών συστημάτων από την βιομηχανία και τις κατασκευές.
- Στοιχεία τεχνολογίας συστημάτων ελέγχου: Ρελέ, ανιχνευτές προσέγγισης, προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC).
- Απλά συστήματα ελέγχου – αυτοματισμοί υλοποιούμενα με την βοήθεια PLC.
- Στοιχεία πνευματικών και υδραυλικών συστημάτων: Επενεργητές και βασικές βαλβίδες ελέγχου.

- Απλοί ηλεκτροπνευματικοί και ηλεκτροδραυλικοί αυτοματισμοί.
- Εισαγωγικές έννοιες συστημάτων συνεχούς ελέγχου/ρύθμισης μηχανών και διεργασιών. Παρουσίαση και ανάλυση χαρακτηριστικών συστημάτων κλειστού βρόχου. Μη μαθηματική προσέγγιση.
- Μέθοδοι ελέγχου συστημάτων κλειστού βρόχου. Ανάλυση της δράσης του ελεγκτή τριών όρων (PID). Υλοποίηση του ελεγκτή με την βοήθεια Η/Υ. Μη μαθηματική προσέγγιση.
- Παρουσίαση προβλημάτων που χρήζουν μαθηματικής μοντελοποίησης και αντιστοιχού σχεδιασμού. Ανάδειξη της ανάγκης περαιτέρω γνώσεων.

Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος οι φοιτητές υλοποιούν:

- Απλούς αυτοματισμούς με την βοήθεια ανιχνευτών προσέγγισης και απλού PLC.
- Απλούς ηλεκτροπνευματικούς αυτοματισμούς με την βοήθεια ανιχνευτών προσέγγισης και απλού PLC.
- Έρχονται σε πρώτη επαφή με πρόγραμμα προσομοίωσης και ανάλυσης συστημάτων κλειστού βρόχου (ενδεικτικό πρόγραμμα Simulink).

Απαιτούμενες γνώσεις: Ηλεκτροτεχνία - Ηλεκτρονική, Ηλεκτρικές Μηχανές, Πληροφορική

6.4. Υδροδυναμικές Μηχανές

Το μάθημα περιέχει όλη την απαιτούμενη ύλη για τη μελέτη βασικών προβλημάτων σταθμών άντλησης και υδροηλεκτρικών σταθμών. Η ύλη του μαθήματος εστιάζει στα χαρακτηριστικά των υδροδυναμικών μηχανών, δηλαδή των αντλιών και των υδροστροβίλων. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν κατανοήσει πλήρως το διαχωρισμό μεταξύ υδροδυναμικών μηχανών και των λοιπών στροβιλομηχανών
- έχουν κατανοήσει τις έννοιες της παροχής όγκου και του μανομετρικού αντλητικής εγκατάστασης
- έχουν κατανοήσει βασικές έννοιες υδροδυναμικών μηχανών, όπως τρίγωνα ταχυτήτων, βαθμοί απόδοσης, νόμοι ομοιότητας, χαρακτηριστικές καμπύλες, σπηλαιώση, συνδεσμολογία σε σειρά και παράλληλα κλπ
- είναι σε θέση μελετήσουν πλήρως μια αντλητική ή υδροηλεκτρική εγκατάσταση, επιλέγοντας τον κατάλληλο βασικό εξοπλισμό συναρτήσει των απαιτήσεων και των δεδομένων της μονάδας (μανομετρικό και παροχή)
- είναι σε θέση να εκπονήσουν ετήσια μελέτη σκοπιμότητας για την εγκατάσταση υδροηλεκτρικού σταθμού
- γνωρίζουν βασικές έννοιες υδρολογίας και υπολογισμού υδατικού δυναμικού.

Το μάθημα διαιρείται σε δύο βασικές ενότητες: τις αντλίες και τους υδροστροβίλους. Η διδασκαλία ξεκινάει με την ενότητα των αντλιών, στις οποίες αναπτύσσονται βασικές έννοιες όπως:

- χαρακτηριστικές καμπύλες
- συνδεσμολογία σε σειρά και παράλληλα

- τρίγωνα ταχυτήτων
- νόμοι ομοιότητας
- σπηλαιώση.

Η ανωτέρω θεματολογία αναπτύσσεται ξεχωριστά και για τους υδροστρόβιλους, στο βαθμό που τούτη διαφοροποιείται από την αντίστοιχη των αντλιών. Επιπλέον για τους υδροστρόβιλους η ύλη επεκτείνεται σε θέματα όπως:

- βασικές έννοιες υδρολογίας και υπολογισμού υδατικού δυναμικού
- υδροηλεκτρικά έργα, τύποι και συνιστώσες που τα απαρτίζουν
- υπολογισμός ετήσιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρικό έργο, συναρτήσει της καμπύλης διάρκειας παροχής υδατορέμματος.

Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Τέλος, το μάθημα συνοδεύεται από Εργαστήριο στο οποίο εκπονούνται βασικές εργαστηριακές ασκήσεις, υπολογιστικές και πειραματικές με αντλίες και υδροστρόβιλους.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική Ρευστών I: υδροστατική, ροή σε κλειστούς, κυλινδρικούς αγωγούς, ύψος ενέργειας, εξίσωση Bernoulli, ύψος απωλειών ενέργειας λόγω συνεκτικότητας, τοπικές και γραμμικές απώλειες ροής σε σωληνώσεις.

6.5. Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα

Το περιεχόμενο του μαθήματος εκτείνεται στις ακόλουθες έννοιες:

- Καινοτομία, επιχειρηματικότητα και επιχειρηματικός σχεδιασμός. Άσκηση ομάδων σπουδαστών στον επιχειρηματικό σχεδιασμό. Οι σπουδαστές συγκεντρώνουν τα πραγματικά στοιχεία και αναπτύσσουν σε ομάδες το πλήρες επιχειρηματικό σχέδιο μιας νέας ή υφιστάμενης επιχείρησης και το παρουσιάζουν στην τάξη.
- Ανάλυση αγοράς, δράσεων προβολής - σκοπιμότητας και ανάπτυξη στρατηγικής και μεθοδολογίας για την προτεινόμενη καινοτομία
- Βασικές έννοιες και ορισμοί του Ηλεκτρονικού Εμπορίου. Στρατηγική υλοποίησης ηλεκτρονικού εμπορίου. Ανάλυση επιχειρηματικών Μοντέλων με τη βοήθεια του Διαδικτύου (e-business models). Ηλεκτρονικό λιανεμπόριο. Ηλεκτρονική εκπαίδευση. Συνεργατικό ηλεκτρονικό εμπόριο και διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας (e-supply chains). Διαδικτυακά συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (Content Management Systems). Τεχνολογίες Υποδομής και Λογισμικού για την υλοποίηση επιχειρησιακών εφαρμογών ηλεκτρονικού εμπορίου. Συστήματα Ασφάλειας & Ηλεκτρονικών πληρωμών. Ασύρματο Ηλεκτρονικό Εμπόριο (m-commerce).
- Σημασία συνεργατικών σχηματισμών (clusters) και επιχειρηματικών συνεργασιών (franchising, licesining, κλπ)
- Μέθοδοι και εργαλεία προστασίας της πνευματικής ιδιοκτησίας (διπλώματα ευρεσιτεχνίας, βιομηχανικά σχέδια κλπ)

Απαιτούμενες γνώσεις: Στατιστική, Πληροφορική για Μηχανικούς.

6.6. Υγιεινή - Εργονομία - Ασφάλεια - Νομοθεσία

Στα πλαίσια του μαθήματος θα παρουσιαστούν έννοιες όπως:

Γενική εισαγωγή στο δίκαιο. Βασικές διακρίσεις δικαίου. Στοιχεία δημοσίου δικαίου και ευρωπαϊκού κοινοτικού δικαίου. Στοιχεία αστικού δικαίου (γενικές αρχές, ενοχικό δίκαιο, εμπράγματο δίκαιο). Στοιχεία εργατικού δικαίου.

Νομοθετικό πλαίσιο, κώδικας νομοθεσίας για την υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας. Τεχνικός ασφαλείας (Τ.Α.), γιατρός εργασίας (Γ.Ε.), επιτροπή υγιεινής και ασφαλείας εργασίας (Ε.Υ.Α.Ε.). Προσόντα/ειδικότητες του Τ.Α. και του Γ.Ε., ωράριο απασχόλησης. Υποχρεώσεις και καθήκοντα εργοδοτών και εργαζομένων.

Μελέτη των ατυχημάτων στην Ελλάδα και Ε.Ε. Ανάλυση των ατυχημάτων και μέτρα προστασίας. Αξιοποίηση στατιστικών στοιχείων. Συστηματική κατάταξη των μεθόδων προστασίας. Κατάταξη κινδύνων ατυχημάτων. Το άμεσο και έμμεσο κόστος από ατυχήματα.

Ταξινόμηση και κατηγοριοποίηση κινδύνων. (κίνδυνοι για την ασφάλεια, κίνδυνοι για την υγεία, κίνδυνοι εργονομικοί ή εγκάρσιοι). Διαδικασίες εκτίμησης επαγγελματικών κινδύνων. Μελέτη επικινδυνότητας.

Ελάχιστες προδιαγραφές/απαιτήσεις χώρων εργασίας. Φυσικοί κίνδυνοι. Θόρυβος φωτισμός, εξαερισμός, θερμικό περιβάλλον, θερμική καταπόνηση εργαζομένων (χαρακτηριστικά, μετρήσεις, επιπτώσεις στην υγεία, μέτρα προστασίας τεχνικά και οργανωτικά).

Κίνδυνοι από πυρκαγιά. Πυρασφάλεια, πυρανίχνευση κατηγορίες και ιδιότητες πυρανιχνευτών. Παθητική και ενεργητική πυροπροστασία. Πυρόσβεση, βασικές αρχές, συστήματα και βασικός εξοπλισμός. Κίνδυνοι από μηχανήματα και τεχνικό εξοπλισμό, η συντήρηση ως μέτρο πρόληψης από τα μηχανήματα. Κίνδυνοι από το ηλεκτρικό ρεύμα, παράμετροι του ρεύματος που επηρεάζουν τη σοβαρότητα των ατυχημάτων. Μέθοδοι και μέτρα προστασίας. Πρώτες βοήθειες. Ειδικά θέματα βιομηχανικού εξαερισμού.

Χημικές ουσίες στους χώρους εργασίας. Επισήμανση, πηγές πληροφοριών, δελτία δεδομένων ασφαλείας προϊόντων (MSDS). Εκθεση, δόση, οριακές τιμές έκθεσης. Μορφές των χημικών ουσιών, κίνδυνοι και μέτρα προφύλαξης. Ποιοτικοί και ποσοτικοί προσδιορισμοί των χημικών παραγόντων, επιτρεπόμενα όρια έκθεσης σε χημικές ουσίες.

Εργονομία. Ορισμοί, ιστορική εξέλιξη, Σκοπός και στόχοι της εργονομίας. Μυοσκελετικές παθήσεις που σχετίζονται με την εργασία, στατιστικά στοιχεία, επιπτώσεις στην υγεία. Εργονομικοί κίνδυνοι, συμβολή της εργονομίας στην πρόληψη των μυοσκελετικών παθήσεων.

Μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.). Κατηγορίες μέσων ατομικής προστασίας, γενικές αρχές χρήσης τους. Προδιαγραφές και απαιτήσεις εξοπλισμού προστασίας. ΜΑΠ κεφαλιού, κορμού, ματιών και προσώπου, προστασία της ακοής, των αναπνευστικών οδών.

Case study. Διαδικασία εκπόνησης μελέτης εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου σε βιοτεχνία ή/και ξενοδοχειακή μονάδα.

Πηγές πληροφόρησης για θέματα υγιεινής και ασφαλείας εργασίας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Δεν απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις για την παρακολούθηση του μαθήματος.

6.7. Επιχειρησιακή Έρευνα και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων

Το περιεχόμενο του μαθήματος εκτείνεται στις ακόλουθες έννοιες:

- Εισαγωγή στην μεθοδολογία έρευνας
- Γραμμικός Προγραμματισμός - ΓΠ
- Γραμμικός προγραμματισμός με την χρήση excel
- Μέθοδος Simplex για την επίλυση προβλημάτων ΓΠ, δυαδικό πρόβλημα και ανάλυση ευαισθησίας
- Ακέραιος προγραμματισμός
- Δυναμικός προγραμματισμός
- Θεωρία ουράς - Γραμμές αναμονής
- Χρονικός προγραμματισμός έργων GANT/ PERT. Κατάστρωση δικτύου έργου. Μέθοδος CPM. ΗΥ μέθοδος της αποκτηθείσας αξίας (earned value approach). Θέματα βελτιστοποίησης κόστους. Πρόβλημα συντομότερης διαδρομής, μέγιστης ροής και περιοδεύοντος πωλητή.
- Ανάλυση κινδύνων: αποφάσεις με χρήση πιθανοτήτων, προσομοίωση Monte Carlo, ανάλυση ευαισθησίας. Πολυκριτήριες μέθοδοι λήψης απόφασης:
- Συστήματα με μάθηση- machine learning

Απαιτούμενες γνώσεις: Στατιστική, Πληροφορική για Μηχανικούς.

IV.2. Μαθήματα Κατεύθυνσης

IV.2.A. Κατασκευαστική Κατεύθυνση

7^ο Εξάμηνο Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης

A.7.1. Μηχανολογικός Σχεδιασμός I

Το μάθημα του Μηχανολογικού Σχεδιασμού I, ως προχωρημένη προσέγγιση στη συνολική θεώρηση των εννοιών της σχεδιομελέτης, της κατασκευαστικής σύνθεσης και της βελτιστοποίησης του σχεδιασμού μηχανολογικών τεμαχίων και συστημάτων, στοχεύει στη συνολική θεώρηση των βασικών μηχανολογικών γνώσεων που έχουν ήδη αποκτηθεί από τους φοιτητές /τριες με σκοπό:

- την ολοκλήρωση της κατασκευαστικής μηχανολογικής παιδείας, που είναι απαραίτητη για κάθε μηχανικό και
- τη συνολική διαχείριση απλών ή σύνθετων τεχνικών προβλημάτων που αφορούν στο σχεδιασμό ενός προϊόντων.

Ο διαδραστικός συνδυασμός των βασικών γνώσεων της Μηχανολογίας, όπως το μηχανολογικό σχέδιο, η τεχνολογία υλικών, η τεχνική μηχανική, η αντοχή υλικών, τα στοιχεία μηχανών και οι κατασκευαστικές τεχνολογίες σε εφαρμοσμένο επίπεδο, έχει ως στόχο την ανάπτυξη και το σχεδιασμό ενός νέου ή τον ανασχεδιασμό υφισταμένων μηχανολογικού προϊόντος. Η κατανόηση των σταδίων του βιομηχανικού σχεδιασμού (από την σύλληψη και επεξεργασία της ιδέας ως την ανάπτυξη και την αξιολόγηση του πρωτοτύπου) συντελείται μέσω της εκπόνησης μιας ομαδικής εργασίας μηχανολογικού σχεδιασμού, με απαίτηση λήψης πολλών αποφάσεων από τα μέλη της.

Ο φοιτητής / τρια που θα ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα του Μηχανολογικού Σχεδιασμού I θα έχει τη δυνατότητα:

- να αναλύσει το τεχνικό πρόβλημα που αφορά το σχεδιασμό ενός μηχανολογικού προϊόντος,
- να αναζητήσει ιδέες που να οδηγούν σε επίλυση του τεχνικού προβλήματος,
- να επιλέξει τη βέλτιστη λύση και να την μετατρέψει σε μηχανολογική διάταξη,
- να εκπονήσει πλήρη σχεδιομελέτη της διάταξης με χρήση προχωρημένων τεχνικών απεικόνισης,
- να κατασκευάσει πρωτότυπο μοντέλο της διάταξης,
- να παρουσιάσει την πρόταση του για την λύση του τεχνικού προβλήματος που παρουσιάστηκε.

Οι σπουδαστές κατά την εκπόνηση της εργασίας χρησιμοποιούν προηγμένες μεθόδους σχεδιασμού και ανάλυσης κατασκευών καθώς και κατασκευής πρωτοτύπων, συμπεριλαμβανομένων κατάλληλων λογισμικών CAD/CAM και τρισδιάστατων εκτυπωτών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανολογικό Σχέδιο Ι, Βασικές δεξιότητες στη χρήση του προγράμματος AUTOCAD, Κατασκευαστικές Τεχνολογίες Ι.

A.7.2. Δυναμική - Ταλαντώσεις

Το μάθημα Ταλαντώσεις και Δυναμική Μηχανών έχει ως σκοπό, με την ολοκλήρωση των παραδόσεων ο φοιτητής/τρια να είναι σε θέση να:

- αναγνωρίζει συνήθη μηχανικά δυναμικά συστήματα,
- αναλύει συνήθη μηχανικά δυναμικά συστήματα με κατάλληλες υποθέσεις και να τα μοντελοποιεί,
- συνθέτει μηχανολογικές δυναμικές διατάξεις με στοιχεία συγκεντρωμένων ιδιοτήτων.
- αξιολογεί δυναμικά συστήματα,
- βελτιώνει δυναμικά συστήματα.

Το περιεχόμενο του μαθήματος αποτελείται διαιρείται από τις παρακάτω θεματικές ενότητες :

- ταλαντωτής ενός βαθμού ελευθερίας
- ταλαντωτής πολλών βαθμών ελευθερίας
- εφαρμογές.

Στην πρώτη ενότητα ο φοιτητής θα ξεκινήσει με τον απλούστερο ταλαντωτή (Γραμμικός ταλαντωτής ενός βαθμού ελευθερίας) και θα εξετάσει βασικές έννοιες όπως:

- ελεύθερη ταλάντωση (ιδιοσυχνότητα, μέτρο απόσβεσης),
- εξαναγκασμένη ταλάντωση (αρμονική, περιοδική, κρουστική, παλμική και απεριοδική διέγερση), συντονισμός.
- επίσης θα γίνει μια συσχέτιση του Γραμμικού με τον Στρεπτικό και καμπτικό ταλαντωτή ενός βαθμού ελευθερίας.

Στην δεύτερη ενότητα ο φοιτητής θα προχωρήσει με ταλαντωτές πολλών βαθμών ελευθερίας και θα εξετάσει έννοιες όπως:

- μοντελοποίηση με τη βοήθεια διακριτών μοντέλων,
- κατάστρωση εξισώσεων κίνησης,
- προσδιορισμός δυναμικής απόκρισης με τη μέθοδο αναλύσεως ιδιομορφών (ιδιοσυχνότητες, ιδιομορφές, συνθήκες καθετότητας, ανάπτυξη ιδιομορφών).
- ταλαντώσεις μονοδιάστατων συνεχών φορέων (ταλαντώσεις χορδής, ράβδου, ατράκτου, δοκού)
- προσεγγιστικές μέθοδοι ανάλυσης (μέθοδοι Rayleigh, Rayleigh-Ritz, Galerkin).

Η θεματολογία συμπληρώνεται με εφαρμογές των ταλαντώσεων και της Δυναμικής Μηχανών:

- 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
- κρίσιμες ταχύτητες αξόνων.

Η θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις και προβλήματα τα περισσότερα από τα οποία απαιτούν υπολογισμούς που οδηγούν σε αριθμητικές λύσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I και II, Στατιστική, Μηχανική II, Φυσική.

A.7.3. Κατασκευαστικές Τεχνολογίες II

Το μάθημα έχει ως στόχο την εμβάθυνση στις έννοιες των Κατασκευαστικών Τεχνολογιών και των γένει παραγωγικών διαδικασιών μηχανολογικών τεμαχίων και συστημάτων. Με το μάθημα ο φοιτητής / τρια εμβαθύνει στο αντικείμενο και αποκτά ολοκληρωμένες γνώσεις εξειδίκευσης σχετικές με τις έννοιες και τα αντικείμενα των βασικών κατασκευαστικών διαδικασιών παραγωγής με χρήση κατασκευαστικών τεχνολογιών διαφόρων υλικών.

Το περίγραμμα και η ύλη του μαθήματος τόσο σε θεωρητικό όσο και σε εργαστηριακό επίπεδο στοχεύει στην εμβάθυνση των γνώσεων των σπουδαστών στις έννοιες, τα μεγέθη, τις τεχνολογικές παραμέτρους και τις κατασκευαστικές δυνατότητες των συμβατικών και μη συμβατικών μηχανουργικών κατεργασιών και εργαλειομηχανών.

Περαιτέρω το μάθημα εισαγάγει το φοιτητή / τρια στην τεχνολογία πλαστικού, έτσι ώστε ο φοιτητής / τρια, προκειμένου να αποκτήσει μία συνολική θεώρηση για τις διαθέσιμες κατασκευαστικές τεχνολογίες και την τεχνολογική στάθμη των γνώσεων, αυτών.

Το μάθημα αποτελεί γνωστική συνέχεια του μαθήματος Κατασκευαστικές Τεχνολογίες. Οι γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες σε κάθε μηχανολόγο μηχανικό που ασχολείται ή πρόκειται να ασχοληθεί με τον κατασκευαστικό τομέα.

Στόχος του μαθήματος αποτελεί η παροχή γνώσεων για τις διαδικασίες παραγωγής, που σχετίζονται με αρχές λειτουργίας, τις τεχνολογικές παραμέτρους, το σχεδιασμό της διαδικασίας υλοποίησης τους και τον προσδιορισμό κρίσιμων ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων για τις μηχανουργικές και κατασκευαστικές τεχνολογίες.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει κρίσιμες λειτουργικές και τεχνικές παραμέτρους των τεχνολογιών κατασκευής προϊόντων.
- Έχει σε βάθος γνώση των διαδικασιών και της λειτουργίας των τεχνολογιών κατασκευής προϊόντων.
- Είναι σε θέση να υπολογίσει ποσοτικά στοιχεία και να βελτιστοποιήσει τεχνολογικές παραμέτρους για τις μεθόδους παραγωγής.
- Είναι σε θέση να επιλέξει την κατάλληλη μέθοδο για την παραγωγή προϊόντων και να προσδιορίσει την απαιτούμενη διαδικασία υλοποίησης της μεθόδου.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανολογικό Σχέδιο I, Βασικές δεξιότητες στη χρήση του προγράμματος AUTOCAD, Κατασκευαστικές Τεχνολογίες I.

A.7.4. Συστήματα και Διοίκηση Ολικής Ποιότητας

Το μάθημα αυτό εξετάζει τις ακόλουθες έννοιες.

- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας (ΣΔΠ).
- Παρουσίαση του προτύπου ISO9001. Τεκμηρίωση και έλεγχος εντύπων και αρχείων: Διαδικασίες τεκμηρίωσης.
- Ευθύνη της διοίκησης: Πολιτική ποιότητας και διαδικασίες ανασκόπησης.
- Διαχείριση των πόρων: διαδικασίες εκπαίδευσης προσωπικού. Ικανότητα εξοπλισμού. Διεργασίες σχεδιασμού. Διεργασίες που σχετίζονται με τους πελάτες (Ανασκόπηση Συμβάσεων). Διεργασίες αγορών.
- Διεργασίες παραγωγής προϊόντων και παροχής υπηρεσιών. Απόδοση ταυτότητας και ιχνηλασιμότητα. Ιδιοκτησία του πελάτη και έλεγχος συσκευών παρακολούθησης και μέτρησης. Παρακολούθηση και μέτρηση του προϊόντος, έλεγχος του μη συμμορφούμενου προϊόντος. Διαδικασίες εσωτερικής επιθεώρησης. Διαδικασίες πιστοποίησης: Χορήγηση και διατήρηση του Πιστοποιητικού Συστήματος Ποιότητας.
- Η στατιστική στην παραγωγή (παράμετροι θέσης και διασποράς, συχνογράμματα, κατανομές, κανονική κατανομή, διωνυμική κατανομή, κατανομή Poisson). Στοιχεία θεωρίας πιθανοτήτων. Ποιότητα και προδιαγραφές. Έλεγχος ποιότητας. Έννοια και τεχνική προληπτικού ελέγχου (σημεία ελέγχου φυσικές ανοχές). Προληπτικός έλεγχος με μετρήσεις. Διαγράμματα μέσης τιμής - ακραίας διαφοράς. Προληπτικός έλεγχος με διαλογή. Διαγράμματα ποσοστού μη συμμορφούμενων, αριθμού μη συμμορφούμενων. Δειγματοληπτικός έλεγχος παραδοχής (παραλαβής) με διαλογή. Αντιπροσωπευτικά δείγματα - Μέθοδοι δειγματοληψίας. Χαρακτηριστική καμπύλη, αποδεκτή στάθμη ποιότητας, απορριπτέα στάθμη ποιότητας. Κίνδυνοι παραδίδοντος και παραλαμβάνοντος. Μέση εξερχόμενη ποιότητα, όριο μέσης

Απαιτούμενες γνώσεις: Στατιστική, Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων και Παραγωγής, Επιχειρησιακή Έρευνα και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων, Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων και Παραγωγής.

8^ο Εξάμηνο Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης

A.8.1. Μηχανολογικός Σχεδιασμός II

Το μάθημα του Μηχανολογικού Σχεδιασμού II, ως συνέχεια του Μηχανολογικού Σχεδιασμού I ολοκληρώνει την απόκτηση της ολοκληρωμένης θεώρησης και της ανάπτυξης δεξιοτήτων του κατασκευαστικού μηχανολόγου μηχανικού, το οποίο στοχεύει:

- στην εφαρμοσμένη εμπέδωση των βασικών μηχανολογικών γνώσεων που έχουν ήδη αποκτηθεί με σκοπό την ολοκληρωμένη και αυτόνομη διαχείριση ενός τεχνικού προβλήματος που αφορά στο σχεδιασμό μιας μηχανολογικής διάταξης
- στην κατανόηση και εφαρμογή από το φοιτητή /τρια των προηγμένων απεικονιστικών και υπολογιστικών εργαλείων που προσφέρουν οι πλατφόρμες CAD/CAE στο σχεδιασμό και στη βελτιστοποίηση προϊόντων και μηχανολογικών συστημάτων.

Ο σπουδαστής που θα ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα του Μηχανολογικού Σχεδιασμού II θα έχει τη δυνατότητα:

- να αναλύσει το τεχνικό πρόβλημα που αφορά το σχεδιασμό ενός μηχανολογικού προϊόντος,
- να συλλέξει στοιχεία και προδιαγραφές και να επιλέξει τη βέλτιστη λύση και να την μετατρέψει σε μηχανολογική διάταξη,
- να εκπονήσει πλήρη σχεδιομελέτη της διάταξης με χρήση προχωρημένων τεχνικών απεικόνισης
- να παρουσιάσει την πρόταση του για την επίλυση του σχεδιαστικού αντικειμένου που παρουσιάστηκε.

Οι σπουδαστές κατά την εκπόνηση της εργασίας χρησιμοποιούν προηγμένες μεθόδους σχεδιασμού και ανάλυσης κατασκευών καθώς και κατασκευής πρωτοτύπων, συμπεριλαμβανομένων κατάλληλων λογισμικών CAD/CAM/CAE και τρισδιάστατων εκτυπωτών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανολογικό Σχέδιο I, Μηχανολογικός Σχεδιασμός I, Βασικές δεξιότητες στη χρήση του προγράμματος AUTOCAD, Κατασκευαστικές Τεχνολογίες I.

A.8.2. Λεπτομηχανική – Αντίστροφη Μηχανική

Το μάθημα σχετίζεται με την εμβάθυνση στην τεχνολογία της Ψηφιακής Καθοδήγησης Εργαλειομηχανών στην παραγωγή προϊόντων ακριβείας και στην εισαγωγή στην τεχνολογία της Αντίστροφης Μηχανικής (Reverse Engineering). Με το μάθημα ο φοιτητής / τρια εμβαθύνει τις βασικές έννοιες της ψηφιακής καθοδήγησης με έμφαση στις αρχές αριθμητικού ελέγχου και την τεχνολογία των αντίστοιχων εργαλειομηχανών και εισάγεται για πρώτη φορά σε σύγχρονες έννοιες της Αντίστροφης Μηχανικής.

Το περίγραμμα και η ύλη του μαθήματος τόσο σε θεωρητικό όσο και σε εργαστηριακό επίπεδο στοχεύει στην εξοικείωση των σπουδαστών με το χειρισμό και τον προγραμματισμό εργαλειομηχανών ψηφιακής καθοδήγησης. Στο πλαίσιο του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα ασχοληθεί και θα εξοικειωθεί με το χειρισμό του ελεγκτή, των περιφερειακών, των

υποστηρικτικών εργαλείων, των κοπτικών εργαλείων και όλου του απαιτούμενου εξοπλισμού για τη χρήση ψηφιακά καθοδηγούμενης εργαλειομηχανής. Επίσης, θα αποκτήσει γνώσεις για τον προγραμματισμό της εργαλειομηχανής για την παραγωγή τεμαχίων και μηχανολογικών συστημάτων ακριβείας και θα υλοποιήσει στην εργαλειομηχανή τα προγράμματα ψηφιακής καθοδήγησης που θα αναπτύξει, ώστε να κατασκευάσει τεμάχια, ακολουθώντας όλα τα βήματα από τη σύλληψη της γεωμετρίας ενός τεμαχίου έως και την παραγωγή ή αναπαραγωγή του σε ψηφιακά καθοδηγούμενη εργαλειομηχανή.

Επιπλέον, το μάθημα αναφέρεται στην τεχνολογία της αντίστροφης μηχανικής, με έμφαση στην τεχνολογία τρισδιάστατης σάρωσης (3d scanning) και τρισδιάστατης εκτύπωσης (3d printing), έτσι ώστε ο φοιτητής να έχει μια συνολική αντίληψη για δύο από τις πλέον σύγχρονες μεθόδους και τεχνολογίες σχεδιομελέτης και αρχέγονης παραγωγής προϊόντων. Σε αυτήν την ενότητα ο φοιτητής / τρια θα αποκτήσει γνώσεις για τις αντίστοιχες τεχνολογίες, την αρχή λειτουργίας τους, τα απαιτούμενα λογισμικά εργαλεία και θα εξοικειωθεί με τη χρήση κάμερας τρισδιάστατης σάρωσης και τρισδιάστατου εκτυπωτή, για την ψηφιοποίηση γεωμετρίας υφιστάμενων τεμαχίων και στη συνέχεια για την παραγωγή πρωτότυπου αντιγράφου με τη χρήση της τεχνολογίας τρισδιάστατης εκτύπωσης. Επιπλέον γίνεται εισαγωγή στην τεχνολογία του rapid tooling και το πεδίο εφαρμογής του.

Το μάθημα στοχεύει στην εμπάθυση στην τεχνολογία της ψηφιακής καθοδήγησης και της αντίστροφης μηχανικής. Οι γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες σε κάθε μηχανολόγο μηχανικό που ασχολείται ή πρόκειται να ασχοληθεί με τον κατασκευαστικό τομέα και έχουν εξαιρετικό ενδιαφέρον για την αγορά εργασίας.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια:

- Έχει γνώση όλων των επιμέρους υποσυστημάτων ψηφιακά καθοδηγούμενης εργαλειομηχανής.
- Έχει γνώση των υποστηρικτικών εργαλείων και κοπτικών εργαλείων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τεμαχίων σε ψηφιακά καθοδηγούμενες εργαλειομηχανές.
- Έχει κατανοήσει τις αρχές χειρισμού εργαλειομηχανών ψηφιακής καθοδήγησης και έχει την ικανότητα να χειριστεί μια ψηφιακά καθοδηγούμενη εργαλειομηχανή για την παραγωγή τεμαχίων.
- Έχει γνώση προγραμματισμού ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών.
- Έχει κατανοήσει τις αρχές της τεχνολογίας της αντίστροφης μηχανικής και τις βιομηχανικές εφαρμογές της.
- Έχει γνώσεις χειρισμού συστήματος τρισδιάστατης σάρωσης για την ψηφιοποίηση αντικειμένων.
- Έχει γνώσεις χειρισμού και ελέγχου τρισδιάστατου εκτυπωτή.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανολογικό Σχέδιο Ι, Μηχανολογικός Σχεδιασμός Ι, Βασικές δεξιότητες στη χρήση του προγράμματος AUTOCAD, Κατασκευαστικές Τεχνολογίες Ι.

A.8.3. Βιομηχανικά Συστήματα και Συντήρηση

Το μάθημα αποτελεί το κύριο μάθημα επιστημονικής περιοχής στη μηχανολογία, με το οποίο ο φοιτητής/τρια εξοικειώνεται με τις έννοιες που διέπουν τον προσδιορισμό απαιτήσεων, το σχεδιασμό, τις προδιαγραφές, τα πρότυπα, τη διαστασιολόγηση, την εφαρμογή, τη λειτουργία και τη συντήρηση των βασικών υποδομών και εγκαταστάσεων στο σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον.

Οι οικείες στο φοιτητή/τρια κλασσικές έννοιες των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και δικτύων εν γένει, εξειδικεύονται στη βιομηχανική τους κλίμακα και στην προσαρμογή τους στις εκάστοτε παραγωγικές ανάγκες βιομηχανικών μονάδων. Περεταίρω παρουσιάζονται ειδικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις και οι απαιτήσεις και προδιαγραφές αυτών, τις οποίες ο φοιτητής /τρια δεν διδάσκεται εισαγωγικά στο πλαίσιο άλλων μαθημάτων. Τέλος, ο φοιτητής/τρια διδάσκεται ειδικότερα θέματα που σχετίζονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων αυτών, τις ανάγκες διαθεσιμότητά τους και τη μεθοδολογία προληπτικής και επεμβατικής συντήρησής τους, καθώς και την επέκταση των εννοιών αυτών στον λοιπό παραγωγικό εξοπλισμό.

Ο φοιτητής/τρια έχει την δυνατότητα να διδαχθεί και να κατανοήσει τις παραπάνω μαθησιακές έννοιες μέσω του διδακτικού περιεχομένου του μαθήματος, την επίδειξη του αντικειμένου σε πραγματικό βιομηχανικό περιβάλλον και την αναζήτηση περεταίρω πληροφοριών από εκτενή έρευνα αρχείου.

Ο φοιτητής /τρια που θα ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα του Βιομηχανικά Συστήματα και Συντήρηση θα έχει τις δεξιότητες:

- Να αντιλαμβάνεται, να αναγνωρίζει και να κατανοεί τις διαφορετικές ανάγκες και την κλίμακα των εγκαταστάσεων και δικτύων στη βιομηχανία.
- Να γνωρίζει τις αρχές σχεδιασμού και υπολογισμού των εγκαταστάσεων και το διατιθέμενο σχετικό εξοπλισμό.
- Να γνωρίζει της αρχές της προληπτικής και επεμβατικής συντήρησης δικτύων, εγκαταστάσεων και εξοπλισμού και τον τρόπο εφαρμογής τους σε βιομηχανικά περιβάλλοντα.

A.8.4. Ανάλυση Κατασκευών II

Η Ανάλυση Κατασκευών έχει ως στόχο την αξιοποίηση των υφισταμένων βασικών γνώσεων, που έχουν αποκτηθεί στη Μηχανική III και στην Ανάλυση Κατασκευών I. Σκοπός του μαθήματος είναι η παρουσίαση προχωρημένων προβλημάτων Πεπερασμένων Στοιχείων με εφαρμογές σε προβλήματα Μηχανολογικών Κατασκευών και εισαγωγή σε μεθόδους Βελτιστοποίησης Κατασκευών.

Με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα γνωρίζουν τη δομή τυπικού κώδικα πεπερασμένων στοιχείων και την ανάπτυξη λογισμικού με χρήση προγραμμάτων πεπερασμένων στοιχείων καθώς και μεθόδους βελτιστοποίησης.

Το μάθημα πραγματεύεται:

- Ισοπαραμετρικά Πεπερασμένα Στοιχεία.

- Βελτιστοποίηση δικτυώματος με τη μέθοδο πλήρους τάσεως.
- Τη μέθοδο Βέλτιστων Κριτηρίων.
- Ειδικές και Γενικές Μεθόδους Βελτιστοποίησης.
- Ειδικά πεπερασμένα στοιχεία δυο διαστάσεων για την ανάλυση κελυφών.

Το μάθημα ολοκληρώνεται στα πλαίσια του Εργαστηρίου όπου γίνονται εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση προγραμμάτων για επίλυση των ασκήσεων που διδάσκονται στη θεωρία. Γίνεται εφαρμογή σε προχωρημένα προβλήματα με πεπερασμένα στοιχεία δυο διαστάσεων.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική ΙΙΙ, Ανάλυση Κατασκευών 1

9^ο Εξάμηνο Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης

A.9.1. Αρχές Ψηφιακής Καθοδήγησης Μηχανών

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στην έννοια του Αριθμητικού Ελέγχου Εργαλειομηχανών στην παραγωγή προϊόντων και στην κατασκευή μηχανολογικών διατάξεων ακριβείας. Με το μάθημα ο φοιτητής / τρια εισάγεται και κατανοεί για πρώτη φορά τις βασικές έννοιες της ψηφιακής καθοδήγησης με έμφαση στις αρχές αριθμητικού ελέγχου, στην τεχνολογική στάθμη των γνώσεων και στους αυτοματισμούς των αντίστοιχων εργαλειομηχανών.

Το περίγραμμα και η ύλη του μαθήματος τόσο σε θεωρητικό όσο και σε εργαστηριακό επίπεδο στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές έννοιες, τα μεγέθη, τις τεχνολογικές παραμέτρους και τις κατασκευαστικές δυνατότητες των μηχανουργικών κατεργασιών, κυρίως με αφαίρεση υλικού, με χρήση ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών.

Επίσης, αναφέρεται στα κατασκευαστικά και δομικά στοιχεία, στα περιφερειακά συστήματα, στα κοπτικά εργαλεία, στους αυτοματισμούς των εργαλειομηχανών ψηφιακής καθοδήγησης και στις λειτουργικές παραμέτρους των εργαλειομηχανών, όπως η συντήρησή τους κατά τη χρήση. Περαιτέρω, το μάθημα εισαγάγει το φοιτητή /τρια στον προγραμματισμό των ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών, προκειμένου να αποκτήσουν μία συνολική θεώρηση για τη συγκεκριμένη τεχνολογία.

Το μάθημα αποτελεί τη βάση για την απόκτηση γνώσεων σχετικών με την τεχνολογία του αριθμητικού ελέγχου εργαλειομηχανών και στην εξέλιξή του. Οι γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες σε κάθε μηχανολόγο μηχανικό που ασχολείται ή πρόκειται να ασχοληθεί με τον κατασκευαστικό τομέα και τα παραγωγικά συστήματα. Περαιτέρω εμπάθουση στις ομάδες παραγωγικών διαδικασιών και στις επιμέρους κατασκευαστικές τεχνολογίες θα γίνει σε επί μέρους ειδικά μαθήματα κατεύθυνσης.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια:

- Έχει κατανοήσει την έννοια του Αριθμητικού Ελέγχου και το πεδίο εφαρμογής του.
- Έχει γνώση της τεχνολογίας, της κινηματικής και των υπέρτερων επιδόσεων των εργαλειομηχανών αριθμητικού ελέγχου.
- Έχει κατανοήσει τα βασικά και κρίσιμα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας της ψηφιακής καθοδήγησης και στη συμβολή της στην εξέλιξη της βιομηχανίας.
- Έχει γνώση των κοπτικών εργαλείων που χρησιμοποιούνται σε ψηφιακά καθοδηγούμενες κατεργασίες αφαίρεσης υλικού και των διαφορών που έχουν από τα αντίστοιχα των συμβατικών εργαλειομηχανών.
- Έχει γνώση της δομής των μηχανών, των αυτοματισμών τους και των λοιπών υποστηρικτικών μέσων που διαθέτουν.
- Έχει γνώση των απαιτούμενων διαδικασιών συντήρησης ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών.
- Έχει γνώσεις σχεδιασμού στον ηλεκτρονικό υπολογιστή της διαδικασίας παραγωγής τεμαχίων σε ψηφιακά καθοδηγούμενες εργαλειομηχανές.
- Έχει εισαγωγικές γνώσεις προγραμματισμού ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανολογικό Σχέδιο I, Μηχανολογικός Σχεδιασμός I, Βασικές δεξιότητες στη χρήση του προγράμματος AUTOCAD, Κατασκευαστικές Τεχνολογίες I και II.

A.9.2. Εμβιομηχανική

Το μάθημα στοχεύει σε φοιτητές που αναζητούν μία εισαγωγική αλλά περιεκτική παρουσίαση ενός από τους γρηγορότερα αναπτυσσόμενους κλάδους στην επιστήμη του μηχανικού όπως είναι η Εμβιομηχανική. Το μάθημα δίνει τη δυνατότητα στους φοιτητές να συνδυάσουν τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει στη Μηχανολογία με εκείνες των επιστημών υγείας, με σκοπό τη επιστημονική κατάρτιση μηχανικών ικανών να προσφέρουν τις καλύτερες δυνατές υπηρεσίες στη βελτίωση των συνθηκών ζωής. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των διαλέξεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές που διέπουν τη μηχανική των αγγειακών τοιχωμάτων καθώς και τα βασικότερα μαθηματικά μοντέλα για την περιγραφή της ελαστικότητάς τους
- γνωρίζουν τις βασικές αρχές που σχετίζονται με το νευρομυϊκό σύστημα του ανθρώπου όπως αυτές χρησιμοποιούνται στην αθλητική Εμβιομηχανική
- έχουν κατανοήσει τις βασικές αρχές της αιμοδυναμικής συμπεριφοράς των αρτηριακών μοσχευμάτων, stents και βαλβίδων
- έχουν κατανοήσει την αρχή λειτουργίας της καρδιάς σαν αντλία
- γνωρίζουν τη μηχανική συμπεριφορά των οστών και τις βασικές αρχές μυοσκελετικών μοντέλων
- γνωρίζουν τις βασικές αρχές της ισορροπίας και κινηματικής της ανθρώπινης κίνησης
- έχουν εξοικειωθεί με τις βασικές έννοιες της μηχανικής των ρευστών
- γνωρίζουν τη δομή και λειτουργία των αρθρώσεων

Το μάθημα περιγράφεται από τις κάτωθι βασικές έννοιες:

- Εύκαμπτοι αγωγοί
- Μυοσκελετικό μοντέλο
- Μοσχεύματα, stents, βαλβίδες
- Μηχανικές ιδιότητες αγγειακών τοιχωμάτων
- Αντλίες
- Μηχανική ρευστών
- Αθλητική Εμβιομηχανική

Ασκήσεις πράξης συνοδεύουν τη θεωρία καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της ύλης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά I, Μαθηματικά II, Τεχνική Μηχανική, Δυναμική και Ταλαντώσεις, Μηχανική Ρευστών I.

A.9.3. Αρχές Προσθετικής Κατασκευής

Η εξέλιξη της τεχνολογίας του αριθμητικού ελέγχου επέτρεψε την ανάπτυξη μιας νέας κατηγορίας τεχνολογιών μορφοποίησης, της Προσθετικής Κατασκευής (Additive Manufacturing) ή Τρισδιάστατης Εκτύπωσης (3D Printing). Με τη χρήση της εν λόγω τεχνολογίας καθίσταται εφικτή η παραγωγή οποιασδήποτε γεωμετρίας όσο πολύπλοκης και να είναι. Το μάθημα της προσθετική κατασκευή έχει ως σκοπό την εξοικείωση των φοιτητών με την εν λόγω τεχνολογία παρουσιάζοντας εκτενώς τις προσφερόμενες τεχνολογίες και την αξιοποίηση τους για την παραγωγή έτοιμων τελικών προϊόντων για εφαρμογές σε βιομηχανικό ή μη επίπεδο. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν εξοικειωθεί με την τεχνολογία της προσθετικής κατασκευής
- γνωρίζουν τη ροή εργασιών μετάβασης από το ψηφιακό στο φυσικό μοντέλο
- γνωρίζουν τη διαφορετική προσέγγιση παραγωγής από τις συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής
- γνωρίζουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην προσθετική κατασκευή
- γνωρίζουν τις εφαρμογές της προσθετικής κατασκευής με έμφαση στη μηχανολογία
- γνωρίζουν τις προπαρασκευαστικές και μετα-παρασκευαστικές εργασίες εκτύπωσης

Το περιεχόμενο του μαθήματος αποτελείται από τις παρακάτω θεματικές ενότητες :

- ιστορική εξέλιξη της προσθετικής κατασκευής - 3D εκτύπωσης
- από τη 3D μοντελοποίηση στη 3D εκτύπωση - ροή εργασιών
- αριθμητικός έλεγχος και προσθετική κατασκευή
- τεχνολογίες προσθετικής κατασκευής
- το πρότυπο .stl
- προπαρασκευαστικές εργασίες εκτύπωσης
- ρευστή (liquid) πρώτη ύλη
- κονιοποιημένη (powder) πρώτη ύλη
- στερεά (solid) πρώτη ύλη
- πρώτη ύλη σε φύλλα (sheet)
- εφαρμογές προσθετικής κατασκευής
- κατηγοριοποίηση συσκευών εκτύπωσης
- ποιότητα εκτύπωσης και κόστος
- χρήση υποστηρικτικών δομών
- μετα-παρασκευαστικές εργασίες
- ο ρόλος των λογισμικών τύπου slicer
- πιθανές αστοχίες κατά την εκτύπωση
- πρόβλεψη και αποφυγή αστοχιών - ατελειών
- βελτίωση ιδιοτήτων
- βελτιστοποίηση 3D μοντέλου και προσθετική κατασκευή
- υβριδική παραγωγή.

Η ανωτέρω θεματολογία ασχολείται πρωταρχικά με τις τεχνολογίες της προσθετικής κατασκευής, τα υλικά που χρησιμοποιούνται και τα πεδία εφαρμογής. Οι θεματικές ενότητες, στη συνέχεια, ασχολούνται με τις μηχανές εκτύπωσης και την κατηγοριοποίηση τους, την ποιότητα του φυσικού μοντέλου, τις ρυθμίσεις εκτύπωσης και την αποφυγή ατελειών στη δομή των φυσικών μοντέλων, τη χρήση λογισμικών τύπου slicer, τη δυνατότητα

βελτιστοποίησης της προς εκτύπωσης δομής και τέλος τη συνύπαρξη και συνεργασία σε μία μόνο μηχανή αφαιρετικών και προσθετικών τεχνολογιών μορφοποίησης.

Η θεματολογία τεκμηριώνεται με την ανάληψη συγκεκριμένου project από κάθε φοιτητή και την υλοποίηση του με τη χρήση τρισδιάστατου εκτυπωτή.

Τέλος, το μάθημα συνοδεύεται από Εργαστήριο στο οποίο εκπονούνται βασικές εργαστηριακές ασκήσεις όπως:

- δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου
- εξαγωγή αρχείου .stl και τεμαχισμός μοντέλου
- προ-παρασκευαστικές εργασίες εκτύπωσης
- εκτύπωση μοντέλου
- μετά-παρασκευαστικές εργασίες.

Απαιτούμενες γνώσεις: Τρισδιάστατη μοντελοποίηση, βασικές γνώσεις αριθμητικού ελέγχου.

A.9.4. Μελέτη - Κατασκευή Μηχανής

Το μάθημα αυτό στοχεύει στην ενοποίηση των γνώσεων του σπουδαστή και στην απόδοση αποτελέσματος στο πλαίσιο της γενικής μηχανολογίας.

Το μάθημα αυτό διδεται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος δίδεται στο 4^ο εξάμηνο και το δεύτερο μέρος στο 9^ο εξάμηνο. Στο πρώτο μέρος ο σπουδαστής παρακολουθεί 7 δίωρες διαλέξεις και μελετά και κατασκευάζει μια πολύ απλή μηχανή με στόχο την κατάδειξη της ανάγκης σύνθεσης των γνώσεων που έχει πάρει και να γνωριστεί με τους κανονισμούς, εθνικούς και διεθνείς, που ισχύουν για την απλή μηχανή ή το εξάρτημα ή ακόμη και απλό αντικείμενο καθημερινής χρήσης που επέλεξε να κατασκευάσει. Η επιλογή του αντικειμένου γίνεται σε συνεργασία με τους διδάσκοντες. Την ευθύνη της επιλογής και την σύνταξη των προδιαγραφών του αντικειμένου την αναλαμβάνει ο σπουδαστής. Έτσι ο σπουδαστής γίνεται ικανός να αντιλαμβάνεται τι σημαίνει:

1. Τοποθέτηση Προδιαγραφών προϊόντος
2. Σύναψη σύμβασης εκτέλεσης έργου.
3. Ρήτρα μη εκτέλεσης του έργου.
4. Κατασκευή εμπορικού προϊόντος.
5. Έλεγχος προδιαγραφών και επιπτώσεις μη συμμόρφωσης.
6. Ποιοτικός έλεγχος.
7. Κοστολόγηση προϊόντος.

Τα παραπάνω διδάσκονται σε εισαγωγικό επίπεδο με στόχο την εφαρμογή τους άμεσα στην πράξη.

Οι διαλέξεις έχουν τα εξής θέματα:

1. Τοποθέτηση προδιαγραφών, διάκριση, ιεράρχηση και αξιολόγηση απαιτήσεων και επιθυμιών, έρευνα αγοράς, αξιολόγηση εμπορικών προϊόντων.
2. Μέθοδοι σχεδιασμού προϊόντος, δημιουργικές διαδικασίες (καταιγισμός ιδεών, ερωτηματολόγια, γκαλερί, παραμετρική προτυποποίηση και βελτιστοποίηση)
3. Επίδειξη σχεδιασμού προϊόντος, παρουσίαση από έμπειρους σχεδιαστές και τελειόφοιτους επιτυχημένων λύσεων.

4. Παρουσίαση και ανάλυση διάφορων ονομαστών μεθόδων σχεδιασμού, ιστορικής ή και διεθνούς ακτινοβολίας και ενδιαφέροντος.
5. Κριτήρια αξιολόγησης προϊόντων, η έννοια της αγοράς.
6. Στοιχεία κοστολόγησης.
7. Ελεύθερη συζήτηση και κριτική των μεθόδων και σύντομη παρουσίαση των θεμάτων των εργασιών σε ανοικτό ακροατήριο με τη συμμετοχή κοινού και σχετικών κατασκευαστών και σχεδιαστών προϊόντων.

Στο δεύτερο μέρος ο σπουδαστής έχει ένα αναπτυγμένο υπόβαθρο με το σύνολο σχεδόν των μαθημάτων που έχει επιλέξει. Στο μάθημα αυτό δεν γίνονται διαλέξεις από έδρας αλλά οι σπουδαστές προτείνουν θέματα στα οποία δίδουν οι ίδιοι μια ημίωρη παρουσίαση και ακολουθεί συζήτηση. Το κύριο βάρος του μαθήματος πέφτει στην ανάπτυξη ενός θέματος με ή χωρίς κατασκευαστικό μέρος. Η επιλογή θεωρητικού θέματος, χωρίς κατασκευή προϊόντος, απαιτεί την εφαρμογή μιας θεωρητικής προσέγγισης στην πράξη και την επίτευξη ενός διακριτού αποτελέσματος. Τέτοιο αποτέλεσμα μπορεί να είναι η πώληση ενός καινοτόμου προϊόντος, η οργάνωση μιας υπηρεσίας, η ανάπτυξη ενός υπολογιστικού αλγορίθμου, η πρόταση μιας νομοθετικής ρύθμισης για τεχνικό ή περιβαλλοντικό θέμα σχετικό με την επιστήμη του Μηχανολόγου Μηχανικού όπως αυτή ορίζεται στο Ελληνικό Μεσογειακό πανεπιστήμιο. Η βαθμολογία του μαθήματος αυτού γίνεται με την συνεργασία συναδέλφων από την παραγωγή σχετικών με το αντικείμενο εργασίας του σπουδαστή.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανολογικό Σχέδιο I και II, Μηχανολογικός Σχεδιασμός I και II, Κατασκευαστικές Τεχνολογίες I και II και, ανάλογα με το είδος της μηχανής που θα επιλέξει ο φοιτητής, πιθανώς επίσης μια σειρά από άλλα μαθήματα.

IV.2.B. Ενεργειακή Κατεύθυνση

7^ο Εξάμηνο Ενεργειακής Κατεύθυνσης

B.7.1. Αεριοστρόβιλοι - Συμπιεστές

Το μάθημα "Αεριοστρόβιλοι - Αεροσυμπιεστές", διδάσκεται στο **ο εξάμηνο ως μάθημα της ενεργειακής κατεύθυνσης. Αποτελείται από δύο ενότητες, τους (Βιομηχανικούς + Αεροπορικούς) Αεριοστροβίλους, με αναφορές και σε Ολοκληρωμένες Διατάξεις Παραγωγής Ηλεκτρικού Ρεύματος και τους αεροσυμπιεστές διαφόρων τύπων. Η έμφαση δίνεται στις αρχές λειτουργίας των μηχανών αυτών καθώς και σε θέματα Θερμοδυναμικής και Αρχών Υπολογισμού τους όπως και τον Βαθμό Απόδοσης αυτών.

Σκοπός του μαθήματος είναι η πρώτη επαφή και εξοικείωση των φοιτητών με τις γενικές αρχές και τους Θερμοδυναμικούς Κύκλους Λειτουργίας, ιδιαιτερότητες, πλεονεκτήματα, εφαρμογές και βασικές σχέσεις υπολογισμού βιομηχανικών και αεροπορικών αεριοστροβίλων αλλά και των διαφόρων τύπων αεροσυμπιεστών οι οποίοι επίσης βρίσκουν εφαρμογή σε διάφορους χώρους όπου χρειάζεται πεπιεσμένος αέρας, από μια κατοικία μέχρι πολύ μεγάλες βιομηχανικές μονάδες.

Το περιεχόμενο του μαθήματος αναλύεται στις ακόλουθες ενότητες:

A. Αεριοστρόβιλοι

1. Γενική μορφή Α/Σ εγκατάστασης,
2. Συμπιεστής, στρόβιλος, θάλαμος καύσης,
3. Διάφοροι Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Λειτουργίας
4. Α/Σ με στρόβιλο ισχύος,
5. Ανακομιστής θερμότητας,
6. Ανάψυξη-αναθέρμανση,
7. Κλειστός κύκλος,
8. Υποσυστήματα,
9. Εφαρμογές,
10. Συνδυασμένες εγκαταστάσεις,
11. Αεροπορικοί στροβιλο-αντιδραστήρες (συνοπτικά),
12. Αρχές καύσης, ρύπανση και αντιρύπανση Α/Σ
13. Θεωρητικός κύκλος,
14. Πραγματικός κύκλος (ισοζύγιο ισχύος, θερμικό ισοζύγιο θαλάμου καύσης-εναλλακτών, ισχύς, βαθμός απόδοσης, ειδική κατανάλωση καυσίμου, ενεργειακός ισολογισμός).
15. Πραγματικές καμπύλες λειτουργίας αεριοστροβίλων, εντοπισμός σημείου λειτουργίας συμπιεστή.

B. Αεροσυμπιεστές:

1. Είδη και μεγέθη αεροσυμπιεστών, εμβολοφόροι, πτερυγιοφόροι, κοχλιοφόροι
2. Εφαρμογές αεροσυμπιεστών
3. Κυκλώματα πεπιεσμένου αέρα, τρόποι λειτουργίας
4. Αεροσυμπιεστές μεταβλητών στροφών (Inverter) - πλεονεκτήματα
5. Αρχές λειτουργίας, τύποι, αποδόσεις αεροσυμπιεστών
6. Θεωρητικός κύκλος,
7. Πραγματικός κύκλος (ισοζύγιο ισχύος, θερμικό ισοζύγιο θαλάμου καύσης-εναλλακτών, ισχύς, βαθμός απόδοσης, ειδική κατανάλωση καυσίμου, ενεργειακός ισολογισμός).
8. Πραγματικές καμπύλες λειτουργίας συμπιεστών, εντοπισμός σημείου λειτουργίας συμπιεστή.

Το μάθημα συνοδεύεται από ενδεικτικές Ασκήσεις εφαρμογής υπολογισμών σε όλα τα ανωτέρω θέματα.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική Ρευστών I, Θερμοδυναμική I, Απειροστικός Λογισμός I, Απειροστικός Λογισμός II, Φυσική I, Μετάδοση Θερμότητας I και II.

B.7.2. Μετάδοση Θερμότητας II

Το μάθημα αποτελεί μία εμβάθυνση στις εισαγωγικές έννοιες που παρουσιάζονται στο αντίστοιχο μάθημα της Μετάδοσης Θερμότητας I. Επιπλέον θεμελιώνεται μία συνοπτική αλλά ουσιαστική παρουσίαση αριθμητικών μεθόδων για την επίλυση μη μόνιμων προβλημάτων που σχετίζονται με τη μετάδοση θερμότητας. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των διαλέξεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν κατανοήσει πλήρως τις βασικές αρχές μετάδοσης με αγωγή, συναγωγή και ακτινοβολία
- είναι σε θέση να μελετούν συνδυασμούς αυτών (σύνθετα φαινόμενα) με σκοπό την εκπόνηση πραγματικών μελετών σε οικίες, εργοστάσια, κ.τ.λ.
- υπολογίζουν εναλλάκτες με χρήση των μεθόδων LMTD και NTU
- υπολογίζουν τη θερμορροή από πτερύγια μεταβλητής διατομής, με ή χωρίς ελεύθερα άκρα
- είναι σε θέση να μελετούν τη φυσική ή εξαναγκασμένη συναγωγή σε πλάκες ή / και σωλήνες
- γνωρίζουν τη μέθοδο επίλυσης προβλημάτων ακτινοβολίας με τη μέθοδο του δικτύου
- έχουν κατανοήσει τις βασικές έννοιες του θερμικού οριακού στρώματος
- επιλύουν προβλήματα μη μόνιμης θερμορροής
- γνωρίζουν τις βασικές έννοιες των αριθμητικών μεθόδων για προβλήματα μετάδοσης θερμότητας
- είναι σε θέση να επιλέγουν τις κατάλληλες αρχικές και οριακές συνθήκες.

Το μάθημα αποτελείται από τις κάτωθι βασικές έννοιες:

- Αγωγή
- Συναγωγή

- Ακτινοβολία
- Μέθοδος πεπερασμένων όγκων / στοιχείων
- Διακριτοποίηση διαφορικών εξισώσεων
- Συντελεστές θέας
- Θερμικό οριακό στρώμα
- Εναλλάκτες / LMTD και NTU
- Αρχικές και οριακές συνθήκες
- Μη μόνιμη θερμορροή
- Πτερόγια μεταβλητής διατομής

Ασκήσεις πράξης συνοδεύουν την θεωρία καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της ύλης. Υπολογιστικά προγράμματα ανοιχτού κώδικα θα χρησιμοποιούνται επίσης από τους φοιτητές για τον υπολογισμό διαστάσεων ή / και τριδιάστατης και μη μόνιμης θερμορροής.

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I, Απειροστικός Λογισμός II, Φυσική I, Θερμοδυναμική I, Μηχανική Ρευστών I, Μετάδοση Θερμότητας I.

B.7.3. Θέρμανση Ψύξη Κλιματισμός I

Εισαγωγή στη θέρμανση. Ιστορική αναδρομή στα συστήματα θέρμανσης. Υπολογισμός θερμικών φορτίων σχεδιασμού. (μεθοδολογίες DIN, ISO). Συστήματα κεντρικής θέρμανσης. Αντλίες θερμότητας. Υπολογισμός και σχεδιασμός συστημάτων κεντρικής θέρμανσης με νερό (μονοσωλήνιο, δισωλήνιο, ενδοδαπέδιο). Διανομή θερμού νερού και διαστασιολόγηση δικτύων νερού. Επιλογή και διαστασιολόγηση συσκευών (θερμαντικά σώματα, λέβητες, αντλίες, δοχεία διαστολής, βαλβίδες κλπ) σε συστήματα θέρμανσης. Έλεγχος και ρύθμιση των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης. Τηλεθέρμανση βασικές αρχές. Μέθοδοι υπολογισμού της κατανάλωσης ενέργειας σε συστήματα θέρμανσης.

Με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν κατανοήσει τις βασικές έννοιες της ενέργειας και της ισχύος και να έχουν εξοικειωθεί με τις μονάδες μέτρησής τους
- έχουν συλλάβει την έννοια της θερμικής ισορροπίας ενός συστήματος και του υπολογισμού των θερμικών φορτίων σχεδιασμού.
- έχουν κατανοήσει τα κυριότερα συστήματα κεντρικών θερμάνσεων, τις ομοιότητες και διαφορές τους, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε συστήματος.
- είναι σε θέση να σχεδιάσουν και να υπολογίσουν / διαστασιολογήσουν τα διάφορα επιμέρους τμήματα και το σύνολο ενός δικτύου διανομής συστήματος θέρμανσης (μονοσωλήνιο, δισωλήνιο, ενδοδαπέδιο).
- είναι σε θέση να επιλέξουν και να διαστασιολογήσουν επί μέρους μηχανήματα και εξοπλισμό ενός συστήματος θέρμανσης (θερμαντικά σώματα, αντλίες, δοχεία διαστολής, λέβητα, βοηθητικός εξοπλισμός, βαλβίδες κλπ).
- έχουν κατανοήσει τη λειτουργία και τη συνεισφορά των αντλιών θερμότητας στην εξοικονόμηση ενέργειας όσον αφορά τη θέρμανση χώρων, και να είναι σε θέση να επιλέξουν / διαστασιολογήσουν αντλία θερμότητας που να ικανοποιεί τις θερμικές απαιτήσεις συγκεκριμένου κτηρίου.

- έχουν αναπτύξει κριτική σκέψη σχετικά με τη βέλτιστη επιλογή διαθέσιμων τεχνολογιών θέρμανσης στις κτηριακές εγκαταστάσεις και να είναι σε θέση να τεκμηριώσουν την επιλογή τους σχετικά με το σύστημα θέρμανσης που θα προτείνουν σε συγκεκριμένη περίπτωση
- είναι σε θέση να απεικονίσουν / σχεδιάσουν τα απαιτούμενα από τους κανονισμούς σχέδια μελέτης κεντρικών θερμάνσεων σε σχεδιαστικό περιβάλλον Autocad ή παρεμφερές (σχέδια κατόψεων, κατακόρυφα διαγράμματα, λειτουργικό σχέδιο της εγκατάστασης κλπ).
- είναι σε θέση να συντάξουν μία πλήρη μελέτη διαστασιολόγησης και σχεδιασμού λειτουργίας ενός συστήματος κεντρικής θέρμανσης, ξεκινώντας από την αναζήτηση των απαιτούμενων δεδομένων από τις όποιες διαθέσιμες πηγές, την εκτέλεση υπολογισμών, έως την τελική σύνταξη και παράδοση πλήρους τεχνικής αναφοράς.

Απαιτούμενες γνώσεις: Θερμοδυναμική I, Μετάδοση Θερμότητας I & II, Μηχανική Ρευστών I.

B.7.4. Υπολογιστική Ρευστομηχανική

Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών σε ένα ευρέως αναπτυσσόμενο πεδίο όπως είναι η Υπολογιστική Ρευστομηχανική και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που θα τους οδηγήσει στην ικανότητα σχεδιασμού, εκτέλεσης και ελέγχου αριθμητικών προσομοιώσεων με χρήση Η/Υ, προβλημάτων στην επιστημονική περιοχή της Μηχανικής Ρευστών. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των διαλέξεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν άριστη γνώση των διαφόρων τύπων εξισώσεων (ελλειπτικές, παραβολικές, υπερβολικές) καθώς και τα χαρακτηριστικά της κάθε εξίσωσης όπως αυτά καθορίζονται από τον τύπο της
- γνωρίζουν τις βασικές αρχές που διέπουν τις μεθόδους των πεπερασμένων όγκων / στοιχείων
- γνωρίζουν την κατασκευή υπολογιστικού πλέγματος (δομημένου και μη-δομημένου) καθώς και μεθόδους για τον έλεγχο της ποιότητας αυτών
- είναι εξοικειωμένοι με αλγόριθμους τύπου SIMPLE και PISO
- είναι σε θέση να απεικονίζουν τις ροϊκές γραμμές και τις ισοϋψείς πίεσης ενός μη μόνιμου πεδίου ροής
- έχουν κατανοήσει πλήρως την έννοια του μετασχηματισμού συντεταγμένων και να είναι σε θέση να επιβάλλουν τις κατάλληλες οριακές συνθήκες
- έχουν κατανοήσει τις βασικές αρχές για την περιγραφή αριθμητικών μεθόδων (ακρίβεια, ευστάθεια, σύγκλιση)
- είναι σε θέση να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα τους με τρόπο ευπαρουσίαστο και επιστημονικά ακριβή με χρήση κατάλληλων σχεδιαστικών πακέτων
- αποκτήσουν σχετική ευχέρεια με μερικά από τα περισσότερο διαδεδομένα υπολογιστικά πακέτα (ANSYS CFD, PHOENICS, FLUENT)
- έχουν κατανοήσει τις έννοιες του σφάλματος και της αβεβαιότητας στη μοντελοποίηση με χρήση αριθμητικών μεθόδων

Το μάθημα περιγράφεται από τις κάτωθι βασικές έννοιες:

- Στρωτή και τυρβώδης ροή
- Ευστάθεια, Ακρίβεια, Σύγκλιση
- Μέθοδοι πεπερασμένων όγκων / στοιχείων
- SIMPLE
- PISO
- Πλέγματα
- Μέθοδος Crank-Nicolson
- Computational Fluid Dynamics (CFD).

Ασκήσεις πράξης συνοδεύουν την θεωρία καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της ύλης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά I, Μαθηματικά II, Μηχανική Ρευστών I, Μηχανική Ρευστών II, Υδροδυναμικές Μηχανές, Θερμοδυναμική.

B.7.5. Σχεδίαση Στροβιλομηχανών

Ιστορία, κατηγορίες και εφαρμογές των στροβιλομηχανών.

Σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις στις στροβιλομηχανές.

Βασικές αρχές λειτουργίας στροβιλομηχανών συμπιεστού και ασυμπιεστού ρευστού.

Βασικές ολοκληρωτικές εξισώσεις ροής. Νόμοι Θερμοδυναμικής και βασικές σχέσεις. Η εξίσωση Euler των στροβιλομηχανών και η συναλλαγή ισχύος μεταξύ περύγωσης και ρευστού. Τα τρίγωνα ταχυτήτων. Διαφορικές εξισώσεις ροής στις δύο και στις 3 διαστάσεις. Αδιάστατες παράμετροι σχεδίασης των στροβιλομηχανών. Νόμοι ομοιότητας. Βαθμοί απόδοσης συνιστωσών στροβιλομηχανών. Αδιάστατα τρίγωνα ταχυτήτων. Γεωμετρία περυγίων στις 2 και στις 3 διαστάσεις - Ορισμοί.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Αντλίες ακτινικής ροής.

Η ροή εντός της περωτής και του διαχύτη ή του σπειροειδούς κελύφους. Γεωμετρικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά περωτής, διαχύτη και σπειροειδούς κελύφους. Αδιάστατα μεγέθη, τρίγωνα ταχυτήτων και slip factor. Η επίδραση της γεωμετρίας του περυγίου στα χαρακτηριστικά λειτουργίας της αντλίας. Τριδιάστατα φαινόμενα της ροής. Επιδράσεις αδιάστατων και κατασκευαστικών παραμέτρων στην απόδοση. Η σπηλαιώση - NPSH. Χαρακτηριστικές καμπύλες απόδοσης αντλίας. Αλλαγή της ταχύτητας περιστροφής. Υλικά και μέθοδοι κατασκευής. Η αντλητική εγκατάσταση – συνδυασμός αντλιών.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Φυγοκεντρικοί συμπιεστές.

Σχεδίαση της περωτής και του διαχύτη. Γεωμετρικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Επιδράσεις αδιάστατων και κατασκευαστικών παραμέτρων στην απόδοση. Χάρτες απόδοσης φυγοκεντρικού συμπιεστή. Υλικά και μέθοδοι κατασκευής.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Εργοστροβιλομηχανές αξονικής ροής.

Η επίδραση της ακτίνας στη μεταβολή της γεωμετρίας των περυγίων. Η ροής στις δύο διαστάσεις. Η εξίσωση ακτινικής ισορροπίας. Free-Vortex design. Επίδραση της γεωμετρίας του περυγίου στη διανομή πίεσης και στην αποκόλληση της ροής. Τριδιάστατα φαινόμενα ροής εντός των κινητών και σταθερών περυγώσεων. Δευτερεύουσες απώλειες και απώλειες ακτινικού διακένου. Βαθμός αντιδράσεως. Σχεδίαση βαθμίδας αξονικού συμπιεστή. Σχεδίαση βαθμίδας αντλίας αξονικής ροής. Χάρτες απόδοσης αξονικού συμπιεστή. Υλικά και μέθοδοι κατασκευής.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Στρόβιλοι αξονικής ροής.

Γενικά σχεδιαστικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Η τριδιάστατη γεωμετρία των περυγίων. Εσωτερική και επιφανειακή ψύξη. Μέθοδοι και υλικά κατασκευής. Η ροή στις 2 διαστάσεις. Τριδιάστατα φαινόμενα της ροής (δευτερεύουσες ροές και στρόβιλος ακτινικού διακένου).

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Ατμοστρόβιλοι.

Γενικά σχεδιαστικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Στρόβιλοι δράσεως και αντιδράσεως. Υλικά κατασκευής.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Υδροστρόβιλοι.

Γενικά σχεδιαστικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Αρχή λειτουργίας και σχεδιαστικά χαρακτηριστικά υδροστροβίλου Pelton. Αρχή λειτουργίας και σχεδιαστικά χαρακτηριστικά υδροστροβίλου Francis. Αρχή λειτουργίας και σχεδιαστικά χαρακτηριστικά υδροστροβίλου Kaplan. Το φαινόμενο της σπηλαιώσης και μέθοδοι αντιμετώπισης.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Οικογένειες αεροτομών για χρήση σε ανεμογεννήτριες. Η μέθοδος Blade Element Momentum (BEM) για τη σχεδίαση περυγίων ανεμογεννητριών οριζοντίου άξονα. Ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής. Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Η χρήση της Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής σε εφαρμογές στροβιλομηχανών.

Βασική μεθοδολογία. Εξισώσεις Reynolds-Averaged Navier-Stokes (RANS) και μοντέλα τύρβης. Οριακές συνθήκες. Παραδείγματα προσομοιώσεων.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά I, Μαθηματικά II, Μηχανική Ρευστών I, Μηχανική Ρευστών II, Υδροδυναμικές Μηχανές, Θερμοδυναμική, Ατμοστρόβιλοι - Ατμολέβητες, Συμπιεστές - Αεριοστρόβιλοι.

B.7.6. Θερμοδυναμική II

Το μάθημα στοχεύει τόσο στην εμβάθυνση των εννοιών που διδάσκονται οι φοιτητές στο μάθημα της Θερμοδυναμικής I, όσο και στην εισαγωγή νέων και περισσότερο πολύπλοκων θεματικών ενοτήτων. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των διαλέξεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν πλήρως κατανοήσει τους θερμοδυναμικούς νόμους και τη φυσική σημασία των θερμοδυναμικών μεγεθών
- γνωρίζουν τις θεμελιώδεις αρχές και τους αντίστοιχους ορισμούς που διέπουν τα μίγματα
- είναι σε θέση να υπολογίζουν με άνεση την κατά μάζα και γραμμομοριακή σύσταση ενός μίγματος
- γνωρίζουν τη θεωρία των ιδανικών μιγμάτων (νόμος Raoult, καμπύλες ισορροπίας, διφασικό μίγμα υγρού - ατμού, πτητικότητα)
- γνωρίζουν τη θεωρία μη ιδανικών μιγμάτων (βασικές γραμμομοριακές σχέσεις, εξίσωση Gibbs, αζεotropικά μίγματα, διφασικό μίγμα υγρού - ατμού, πτητικότητα)
- περιγράφουν τις βασικότερες μεθόδους διαχωρισμού διμερών μιγμάτων
- έχουν κατανοήσει τις βασικές αρχές των υγρών - στερεών μιγμάτων σε ισορροπία
- έχουν μελετήσει τις ιδιότητες του ατμοσφαιρικού αέρα (ψυχρομετρία)

Το μάθημα περιγράφεται από τις κάτωθι βασικές έννοιες:

- Θερμοδυναμικοί νόμοι
- Πίεση, θερμοκρασία, όγκος, εντροπία, ενθαλπία
- Ιδανικά και μη ιδανικά μίγματα
- Εξίσωση Gibbs
- Νόμος Raoult
- Καμπύλες ισορροπίας
- Μονάδα ενισχύσεως - εξαντλήσεως
- Πύργοι απορρόφησης
- Ψυχρομετρικός χάρτης

Ασκήσεις πράξης συνοδεύουν την θεωρία καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της ύλης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά I, Θερμοδυναμική I.

8^ο Εξάμηνο Ενεργειακής Κατεύθυνσης

B.8.1. Αιολική Ενέργεια και Εφαρμογές

Το μάθημα Αιολική Ενέργεια και Εφαρμογές είναι ένα εισαγωγικό μάθημα στις Τεχνολογίες των Αιολικών Συστημάτων και τις εφαρμογές τους. Πρόκειται για ένα μάθημα εφαρμογής γνώσεων που έχουν αποκτηθεί κατά τα πρώτα εξάμηνα σε μαθήματα, όπως Τεχνική Μηχανική, Αντοχή των Υλικών και Μηχανική των Ρευστών.

Στο μάθημα εξετάζεται ο άνεμος σαν φυσικό φαινόμενο αλλά και σαν ενεργειακό περιεχόμενο. Διερευνάται η χωρική και η χρονική μεταβλητότητα του ανέμου και εξετάζεται η επίδραση του ανάγλυφου του εδάφους στο ροϊκό πεδίο. Παρουσιάζονται οι μέθοδοι μέτρησης του ανέμου καθώς και η στατιστική τους ανάλυση σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα. Στη συνέχεια εξετάζεται η αεροδυναμική των πτερυγώσεων, τα αεροδυναμικά φορτία που αναπτύσσονται σε μια αεροτομή, ο αεροδυναμικός σχεδιασμός των πτερυγώσεων, η θεωρία του Betz και του Glauert, η θεωρία των λεπτότοιχων αεροτομών και η ελαστική συμπεριφορά των πτερυγών ενός ανεμοκινητήρα. Διερευνάται ο βέλτιστος αεροδυναμικός και δομικός σχεδιασμός των αιολικών συστημάτων και παρουσιάζονται οι μέθοδοι ελέγχου της συμπεριφοράς των.

Στο μάθημα αυτό εξετάζεται επίσης η σύγχρονη τεχνολογία των αιολικών μηχανών και η βελτιστοποίηση του σχεδιασμού των εγκαταστάσεων ηλεκτροπαραγωγής από αιολική ενέργεια. Διερευνώνται οι δυνατότητες και η εφικτότητα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας μέσω εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων καθώς και οι μέθοδοι εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τέτοιας μορφής εγκαταστάσεις.

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο σπουδαστής θα έχει τη δυνατότητα να:

- γνωρίζει μεθόδους μέτρησης του ανέμου και επεξεργασίας τέτοιων μετρήσεων και να εξάγει τα στατιστικά χαρακτηριστικά του ανέμου μιας περιοχής
- αξιολογεί, ποσοτικά και ποιοτικά, το αιολικό δυναμικό μιας περιοχής
- υπολογίζει, σχεδιάζει και αξιολογεί ανεμοκινητήρες οριζοντίου άξονα
- αξιολογεί ποιοτικά μια ανεμογεννήτρια
- αξιολογεί τεχνοοικονομικά μια επένδυση σε εγκατάσταση αιολικού πάρκου
- αξιολογεί τις ενεργειακές ανάγκες μιας επιχείρησης ή ενός ιδιώτη και να προτείνει λύσεις για την κάλυψη αυτών των αναγκών από ένα αιολικό σύστημα
- χωροθετεί τις ανεμογεννήτριες ενός αιολικού πάρκου, επιλέγοντας κατάλληλη θέση εγκατάστασης, και να υπολογίζει την ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική I, Θεωρία δοκού σε κάμψη και συνδυασμένη κάμψη-στρέψη, Αντοχή Υλικών, Μηχανική Ρευστών, Θεωρία στρεφόμενων πτερυγίων, τρίγωνα ταχυτήτων.

B.8.2. Ηλιακή Ακτινοβολία και Εφαρμογές

Το μάθημα αυτό παρουσιάζει έννοιες και τεχνολογίες σχετικά με την παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας μέσω της αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας. Για το σκοπό αυτό, το μάθημα χωρίζεται σε τρεις ενότητες, στην Ηλιακή Γεωμετρία – Ακτινοβολίας,

στις τεχνολογίες αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και στις τεχνολογίες αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για άμεση παραγωγή θερμότητας.

Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται και αναλύονται οι βασικές έννοιες που διέπουν την Ηλιακή Γεωμετρία, όπως οι βασικές γωνίες που καθορίζουν και χαρακτηρίζουν την τροχιά του ήλιου στον ορίζοντα (απόκλιση ηλίου, ωριαία γωνία, ώρα ανατολής και δύσης, ηλιακό ύψος, αζιμούθιο ηλίου), οι έννοιες ηλιακού και πολιτικού χρόνου, το αζιμούθιο επιφάνειας και υπολογίζεται τελικά η γωνία πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας σε επιφάνεια. Δίνονται επίσης οι βασικές σχέσεις που χαρακτηρίζουν την ηλιακή ακτινοβολία, όπως οι τρεις βασικές συνιστώσες της (άμεση, διάχυτη, ανακλώμενη) και παρουσιάζονται εμπειρικές μέθοδοι εκτίμησης της διαθέσιμης ακτινοβολίας σε μία γεωγραφική θέση και της προσπίπτουσας επί επιφάνειας.

Στην ενότητα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας απευθείας από ηλιακή ακτινοβολία, παρουσιάζονται οι διάφορες τεχνολογίες φωτοβολταϊκών συστημάτων. Αναλύεται το φωτοχημικό φαινόμενο, δίνονται βασικές τεχνολογικές έννοιες της παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος από φωτοβολταϊκά πλαίσια, αναλύεται η βασική διάταξη – δομή και η διαδικασία σύνθεσης ενός φωτοβολταϊκού σταθμού και παρουσιάζεται το μαθηματικό υπόβαθρο, με την αριθμητική – υπολογιστική εφαρμογή του, για τον υπολογισμό της παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος από φωτοβολταϊκά πλαίσια.

Τέλος, στην ενότητα παραγωγής θερμότητας από ηλιακή ακτινοβολία δίνονται οι διάφορες διαθέσιμες τεχνολογίες ηλιακών συλλεκτών (ανοιχτού τύπου, επίπεδοι επιλεκτικοί, σωλήνες κενού και παραβολικά κάτοπτρα) και παρουσιάζονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Δίνεται επίσης το αναλυτικό μαθηματικό υπόβαθρο υπολογισμού της παραγωγής θερμότητας από ηλιακούς συλλέκτες και η αριθμητική μεθοδολογία εφαρμογής του. Παρουσιάζονται ενδεικτικές εφαρμογές των διαθέσιμων τεχνολογιών ηλιακών συλλεκτών (παραγωγή ζεστού νερού, θέρμανση χώρων, βιομηχανικές χρήσεις, παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος μέσω ηλιοθερμικών σταθμών).

Το μάθημα ολοκληρώνεται με εργαστηριακές ασκήσεις πάνω στα ανωτέρω τρία διακριτά αντικείμενα.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μετάδοση Θερμότητας I και II, Αναλυτική Γεωμετρία, Πληροφορική για Μηχανικούς, Θερμοδυναμική.

B.8.3. Θέρμανση Ψύξη Κλιματισμός II

Το μάθημα συμπεριλαμβάνει όλη την απαιτούμενη θεωρητική και πρακτική γνώση για το θερινό κλιματισμό κτηρίων. Η ύλη του μαθήματος ενσωματώνει σύγχρονες υπολογιστικές μεθόδους υπολογισμού ψυκτικών φορτίων, διαστασιολόγησης και σχεδίασης συστημάτων διανομής ψύξης. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν κατανοήσει βασικούς ψυχομετρικούς ορισμούς και θεμελιώδεις έννοιες

- είναι σε θέση να γνωρίζουν τις διαδικασίες και τις μεθόδους υπολογισμού ψυκτικών φορτίων σε κτήρια
- είναι σε θέση να επιλέξουν τον κατάλληλο εξοπλισμό ψύξης
- να είναι σε θέση να υπολογίσουν τις ενεργειακές καταναλώσεις για τον ετήσιο θερινό κλιματισμό ενός κτηρίου
- είναι σε θέση να διαστασιολογήσουν και να χωροθετήσουν συστήματα διανομής ψύξης με αεραγωγούς ή σωληνώσεις διανομής ψύχους
- γνωρίζουν να εκτελέσουν βασικούς υπολογισμούς ψυκτικού κύκλου ψυκτικών μέσων, καταλήγοντας στον υπολογισμό της ψυκτικής ισχύος και του συντελεστή συμπεριφοράς του κύκλου.

Το μάθημα παρουσιάζει τέσσερα βασικά θέματα σχετικά με την παραγωγή ψύξης και το θερινό κλιματισμό εσωτερικών χώρων:

- ψυχομετρία
- υπολογισμός ψυκτικών φορτίων εσωτερικών χώρων
- μελέτη, διαστασιολόγηση και χωροθέτηση συστημάτων διανομής ψύξης με αεραγωγούς και σωληνώσεις διανομής ψύξης
- κύκλος και συσκευές ψύξης.

Στην ενότητα Ψυχομετρίας παρουσιάζονται οι βασικοί υπολογισμοί συστημάτων κλιματισμού που επιτελούνται με τη βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη. Για το σκοπό αυτό εισάγονται και επεξηγούνται βασικές έννοιες της Ψυχομετρίας, όπως:

- υγρός και ξηρός ατμοσφαιρικός αέρας
- καταστατικά μεγέθη ατμοσφαιρικού αέρα
- θερμοκρασία ξηρού και υγρού βολβού
- ειδική και σχετική υγρασία
- ειδικός όγκος
- ειδική ενθαλπία
- σημείο δρόσου αέρα
- αισθητή και λανθάνουσα θερμότητα
- συντελεστής αισθητής θερμότητας
- σημείο δρόσου και συντελεστής παράκαμψης κλιματιστικής συσκευής.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο ψυχομετρικός χάρτης και επεξηγείται η απεικόνιση των καταστατικών μεγεθών σε αυτόν και η χρήση του. Παρουσιάζονται έπειτα μία προς μία οι βασικές καταστατικές μεταβολές του αέρα στον ψυχομετρικό χάρτη, δίνονται οι βασικές σχέσεις ισολογισμού ισχύος και μάζας που τις διέπουν και επιλύονται βασικά παραδείγματα. Τέλος περιγράφεται η επίλυση πραγματικών περιπτώσεων κλιματισμού χώρων, σε θέρμανση και ψύξη.

Στην ενότητα Ψυκτικών Φορτίων παρουσιάζονται οι αρχές, τα δεδομένα και οι μεθοδολογίες για τον υπολογισμό ψυκτικών φορτίων σε κτήρια. Αναλυτικά θα παρουσιαστούν τα ακόλουθα θέματα:

1. Γενικές αρχές υπολογισμού φορτίων:
 - συνθήκες θερμικής άνεσης, συνθήκες σχεδιασμού
 - εναλλαγές αέρα με βάση τη χρήση του κτηρίου και υπολογισμός φορτίου εναλλαγών
 - απώλειες αερισμού, υπολογισμός φορτίου απωλειών με βάση το μοντέλο LBL

- θερμικά κέρδη από ηλιακή ακτινοβολία, έμβια όντα και συσκευές
- η έννοια της θερμικής ζώνης.

2. Μέθοδοι υπολογισμού ψυκτικών φορτίων (CLTD/SCL/CLF).

Θα παραδοθεί εργαστηριακή άσκηση υπολογισμού ψυκτικών φορτίων από τους φοιτητές για ένα τυπικό κτήριο. Η άσκηση θα υλοποιηθεί με τη βοήθεια εμπορικού λογισμικού και με την ανάπτυξη της, σε απλοποιημένη μορφή, σε περιβάλλον excel από τους φοιτητές.

Στην ενότητα Ψύξης Θα παρουσιαστεί ο βασικός κύκλος ψύξης και οι παραλλαγές του (υπερθέρμανση και υπόψυξη) και θα απεικονισθεί σε διάγραμμα πίεσης - ενθαλπίας ψυκτικού μέσου. Θα δοθεί η διαδικασία επίλυσης βασικών προβλημάτων ψύξης με χρήση του εν λόγω διαγράμματος.

Θα παρουσιαστούν τα βασικότερα ψυκτικά μέσα, οι ιδιότητές τους και ο τρόπος ονοματολογίας τους. Θα δοθούν τα αντίστοιχα διαγράμματα πίεσης - ενθαλπίας των ψυκτικών μέσων. Θα γίνει παρουσίαση βασικού εξοπλισμού παραγωγής ψύξης (π.χ. chillers) με αναλυτική περιγραφή των τμημάτων που τα απαρτίζουν και της λειτουργίας τους.

Θα παρουσιαστούν, τέλος, τα δίκτυα αεραγωγών και σωληνώσεων για τη διανομή ψύξης σε κτήρια. Θα γίνει αναλυτική παρουσίαση των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται, τα ανεξάρτητα τμήματα που τα απαρτίζουν (προσαγωγή και ανακυκλοφορία), και οι βασικές αρχές εγκατάστασης. Θα δοθούν χαρακτηριστικά σχεδιαστικά παραδείγματα.

Τέλος θα δοθεί η αναλυτική διαδικασία διαστασιολόγησης των δικτύων και υπολογισμού της συνολικής πτώσης πίεσης σε αυτά. Στην ενότητα αυτή θα δοθεί επίσης εργαστηριακή άσκηση για τη διαστασιολόγηση και σχεδίαση δικτύου αεραγωγών για τη διανομή ψύξης σε κτήριο.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μετάδοση Θερμότητας, Θερμοδυναμική, Θέρμανση Ψύξη Κλιματισμός I, Μηχανική Ρευστών I και II.

B.8.4. Ατμοστρόβιλοι - Ατμολέβητες

Το μάθημα πραγματεύεται με τις ακόλουθες έννοιες:

- Κατανόηση λεβήτων και στροβίλων γενικά.
- Γνωριμία με τις αρχές λειτουργίας και τα διαθέσιμα είδη λεβήτων.
- Υπολογισμός μεγέθους λεβήτων και των επί μέρους στοιχείων τους, συνολικού βαθμού απόδοσης της εγκατάστασης του λέβητα, καθώς και βαθμού απόδοσης των επί μέρους στοιχείων της εγκατάστασης.
- Εκλογή τύπου λέβητα παραγωγής ατμού και θέρμανσης νερού, ανάλογα με την επιθυμητή εργασία για την οποία προορίζεται ο λέβητας.
- Ιδιότητες και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των καυσίμων.
- Κατανόηση τρόπου λειτουργίας των καυστήρων για τα στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα.

- Επιλογή κατάλληλου καυστήρα ανάλογα με την εφαρμογή και περιγραφή μεθοδολογίας ρύθμισης καυστήρων.
- Υπολογισμός στοιχείων της καύσης των αερίων, υγρών και στερεών καυσίμων και στοιχειομετρική ανάλυση των καυσαερίων.
- Περιγραφή διαδικασίας παραγωγής ατμού και κατάταξη λέβητων ατμού με βάση διάφορα κριτήρια, όπως το μέγεθος υδροθαλάμου, τον τρόπο κυκλοφορίας του εργαζόμενου μέσου, τον αριθμό διαδρομών καυσαερίων, τη διάταξη των καυστήρων και τη θέση της εγκατάστασης.
- Υπολογισμός βαθμού απόδοσης των ατμολεβήτων και των παραμέτρων αποδοτικότητάς τους (εξατμιστική ικανότητα, ειδική ατμοποίηση και συντελεστές φόρτισης).
- Υπολογισμός μεγέθους και απόδοσης των υπερθερμαντήρων ατμού.
- Υπολογισμός μεγέθους και απόδοσης των προθερμαντήρων τροφοδοτικού νερού.
- Υπολογισμός μεγέθους και απόδοσης των προθερμαντήρων του αέρα καύσης.
- Γνωριμία με τη μεθοδολογία κατασκευής λεβήτων (υγρού και ατμού).

Αναλυτικότερα το περιεχόμενο του μαθήματος χωρίζεται στις ακόλουθες θεματικές ενότητες:

Ατμοστρόβιλοι

Διαδικασίες παραγωγής ατμού:

- Κατάταξη ατμολεβήτων (βάσει μεγέθους υδροθαλάμου, βάσει τρόπου κυκλοφορίας του εργαζόμενου μέσου, βάσει αριθμού διαδρομών καυσαερίων, βάσει διάταξης καυστήρων, βάσει θέσης εγκατάστασης).
- Τύποι ατμολεβήτων (κυλινδρικοί ατμολέβητες ή ατμολέβητες με μεγάλο υδροθάλαμο, υδραυλωτοί ατμολέβητες ή λέβητες με μικρό υδροθάλαμο).
- Βαθμός απόδοσης ατμολέβητα (απώλειες εστίας, απώλειες καυσαερίων, απώλειες τέφρας, λοιπές απώλειες).
- Στοιχεία κατασκευής λεβήτων και λεβήτων ατμού.

Υπερθερμαντήρες - Αναθερμαντήρες Ατμού

- Τύποι υπερθερμαντήρων και αναθερμαντήρων (ακτινοβολίας, επαφής).
- Ρύθμιση θερμοκρασίας υπερθέρμανσης και αναθέρμανσης.
- Υπολογισμός υπερθερμαντήρων και αναθερμαντήρων (υπολογισμός επιφάνειας συναλλαγής θερμότητας, υπολογισμός ροής καυσαερίων, υπολογισμός βαθμού απόδοσης).
- Στοιχεία κατασκευής υπερθερμαντήρων και αναθερμαντήρων.

Ατμοστρόβιλοι

- Τύποι στροβίλων.
- Τρίγωνα ταχυτήτων.
- Συμπεριφορά στροβίλων στο πλήρες και μερικό φορτίο.

- Κύριος εξοπλισμός ατμοστροβίλων.

Προθερμαντήρες τροφοδοτικού νερού

- Τύποι προθερμαντήρων τροφοδοτικού νερού (οικονομητήρες, ανάμιξης, επαφής).
- Υπολογισμός προθερμαντήρων τροφοδοτικού νερού (υπολογισμός επιφάνειας συναλλαγής θερμότητας, υπολογισμός ροής καυσαερίων, υπολογισμός βαθμού απόδοσης).
- Στοιχεία κατασκευής προθερμαντήρων τροφοδοτικού νερού.

Προθερμαντήρες αέρα καύσης

- Τύποι προθερμαντήρων αέρα καύσης (οικονομητήρες, ανάμιξης, επαφής).
- Υπολογισμός προθερμαντήρων αέρα καύσης (υπολογισμός επιφάνειας συναλλαγής θερμότητας, υπολογισμός ροής καυσαερίων, υπολογισμός βαθμού απόδοσης).
- Στοιχεία κατασκευής προθερμαντήρων αέρα καύσης.

Πύργοι ψύξης και συμπυκνωτές

- Τύποι Πύργων Ψύξης (Υγροί, Ξηροί).
- Σημασία του Συμπυκνωτή.

Ενδεικτικές Ασκήσεις εφαρμογής υπολογισμών παρέχονται σε όλα τα ανωτέρω θέματα.

Το μάθημα συνοδεύεται από Εργαστήριο στο οποίο εκτελούνται πειραματικές ασκήσεις με τα ακόλουθα αντικείμενα:

1. Προσδιορισμός Βαθμού απόδοσης Λέβητα με άμεση και έμμεση μέθοδο.
2. Προσδιορισμός Βαθμού απόδοσης Στροβίλου.
3. Προσδιορισμός Βαθμού απόδοσης Ατμοηλεκτρικού Σταθμού.
4. Ανάλυση καυσαερίων και υπολογισμός της περίσσειας αέρα καύσης (εύρεση CO₂, μέτρηση παροχής μάζας καυσαερίων, μέτρηση παροχής αέρα καύσης).
5. Προσδιορισμός ελκυσμού λέβητα.
6. Προσδιορισμός της ποιότητας καυσαερίων και των αποβαλλόμενων με αυτά ποσοτήτων θερμότητας.
7. Διαδικασία ελέγχου καυστήρων, μετρήσεις, προσδιορισμός μεγεθών.
8. Εναλλάκτες θερμότητας. Προσδιορισμός συναλασσομένων ποσοτήτων θερμότητας σε εναλλάκτες ομοροής και αντirroής. Προσδιορισμός της συμμετοχής της μόνωσης στην μεταβολή της απόδοσής τους.
9. Μέτρηση θερμοκρασιών σε διάφορα σημεία ατμολέβητα (είσοδος τροφοδοτικού νερού, έξοδος ζεστού νερού, έξοδος καυσαερίων, είσοδος αέρα καύσης).
10. Θεωρητικός υπολογισμός του λέβητα, με βάση τα χαρακτηριστικά στοιχεία του κατασκευαστή του λέβητα (επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας, συντελεστή

μεταβίβασης θερμότητας) και με βάση τις θερμοκρασίες της εστίας και της ροής καυσαερίων.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική Ρευστών I, Θερμοδυναμική I, Απειροστικός Λογισμός I, Απειροστικός Λογισμός II, Φυσική I, Μετάδοση Θερμότητας I και II.

B.8.5. Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Το μάθημα αυτό παρουσιάζει τις βασικές έννοιες αξιοποίησης της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Δίνονται στοιχεία και παραδείγματα από υφιστάμενα υδροηλεκτρικά έργα στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Αναλύονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της αξιοποίησης της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Εισάγεται η διάκριση μεταξύ των μεγάλων και μικρών υδροηλεκτρικών έργων (ΥΗΕ). Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές διαμορφώσεις ενός ΥΗΕ: με ή χωρίς δεξαμενή αποθήκευσης, με τον υδροηλεκτρικό σταθμό ενσωματωμένο στο φράγμα ή σε θέση ανεξάρτητη από αυτό. Εισάγεται η έννοια του αναστρέψιμου υδροηλεκτρικού και αναλύεται η διαδικασία της αντλησιοταμίευσης.

Δίνονται οι βασικές έννοιες αναφορικά με την πρωτογενή πηγή ενέργειας, την υδροδυναμική ενέργεια και αναλύονται οι βασικές φάσεις και μεθοδολογίες εκτίμησης διαθέσιμου δυναμικού μέσω της υδρολογικής ανάλυσης: πρωτεύουσα υδρολογική πληροφορία, ο υδρολογικός κύκλος, υδρολογικά μοντέλα, καμπύλη διάρκειας παροχής, μέτρηση απορροής.

Στη συνέχεια γίνεται ολοκληρωμένη παρουσίαση των βασικών έργων πολιτικού μηχανικού σε ένα ΥΗΕ: φράγματα, υδροληψία, διώρυγες, θυροφράγματα και δίνονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού. Ακολουθεί η παρουσίαση του ηλεκτρομηχανολογικού μέρους ενός ΥΗΕ, δηλαδή των αγωγών προσαγωγής και του υδροηλεκτρικού σταθμού. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στους διαθέσιμους τύπους υδροστροβίλων, στις περιοχές και στους περιορισμούς λειτουργίας τους, στη διαθέσιμη τυποποίηση ιδιαίτερα για μικρά ΥΗΕ. Επίσης παρουσιάζονται οι βασικές συνιστώσες του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού: ηλεκτρογεννήτριες, μετασχηματιστές, μετρητικά όργανα, αυτοματισμοί, ρυθμιστές στροφών και ο βοηθητικός εξοπλισμός υδροηλεκτρικού σταθμού παραγωγής.

Το μάθημα ολοκληρώνεται με βασικά οικονομοτεχνικά στοιχεία και μεθοδολογία βελτιστοποίησης διαστασιολόγησης υδροηλεκτρικού έργου.

Οι φοιτητές θα κληθούν να σχεδιάσουν και να διαστασιολογήσουν ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο.

Απαιτούμενες γνώσεις: Υδροδυναμικές Μηχανές, Μηχανική Ρευστών I.

9^ο Εξάμηνο Ενεργειακής Κατεύθυνσης

B.9.1. Σύνθεση Ενεργειακών Συστημάτων

Το μάθημα αποσκοπεί στη σύννοψη των γνώσεων από προηγούμενα μαθήματα (Υδροδυναμικές Μηχανές, Μ.Ε.Κ., Αιολικά Πάρκα, Θέρμανση - Ψύξη - Κλιματισμός, Θερμικές Στροβιλομηχανές κλπ) με σκοπό να καταδείξει τον τρόπο με τον οποίο οι γνώσεις αυτές ενοποιούνται και συμβάλουν από κοινού στη μελέτη ενεργειακών συστημάτων. Τούτο επιτυγχάνεται μέσω της μελέτης εφαρμοσμένων παραδειγμάτων συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Άρα το μάθημα αποτελεί το συνδυαστικό κρίκο ανάμεσα στη θεωρία, που έχει προηγηθεί στα μαθήματα των προηγούμενων εξαμήνων, και στην πράξη.

Με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν κατανοήσει τις βασικές έννοιες της ενέργειας και της ισχύος και να έχουν εξοικειωθεί με τις μονάδες μέτρησής τους
- έχουν συλλάβει την έννοια του ενεργειακού συστήματος
- έχουν κατανοήσει τι συνεπάγεται η διαδικασία βελτιστοποίησης διαστασιολόγησης ενός ενεργειακού συστήματος και να είναι σε θέση να συντάξουν μεθόδους διαστασιολόγησης με διαφορετικά κριτήρια βελτιστοποίησης
- έχουν αναπτύξει κριτική σκέψη σχετικά με τη βέλτιστη επιλογή διαθέσιμων τεχνολογιών παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας και να είναι σε θέση να τεκμηριώσουν τις επιλογές τους σχετικά με τη σύνθεση ενός ενεργειακού συστήματος
- είναι σε θέση να συντάξουν μία πλήρη μελέτη διαστασιολόγησης και προσομοίωσης λειτουργίας ενεργειακού συστήματος, ξεκινώντας από την αναζήτηση των απαιτούμενων δεδομένων από τις όποιες διαθέσιμες πηγές, την εκτέλεση υπολογιστικών υπολογισμών, έως την τελική σύνταξη και παράδοση τεχνικής αναφοράς
- είναι σε θέση να εκπονήσουν μία πλήρη μελέτη οικονομικής αξιολόγησης ενεργειακού συστήματος
- έχουν συλλάβει τη σημασία της ενέργειας ως καταναλωτικό προϊόν και τον αναπτυξιακό ρόλο που μπορεί να έχει σε τοπικό και εθνικό επίπεδο
- είναι σε θέση να αναπτύξουν ρόλο ηγετικό προς την προώθηση αναπτυξιακών ενεργειακών έργων προς τον επενδυτικό χώρο και προς τοπικό - εθνικό επίπεδο.

Το μάθημα πραγματεύεται θέματα που αφορούν στη συνδυασμένη λειτουργία μηχανών μετατροπής ενέργειας. Αρχικά δίνονται ορισμοί για βασικά μεγέθη που εμπλέκονται στη μελέτη ενεργειακών συστημάτων και γενικότερα στη μετατροπή ενέργειας, όπως πρωτογενής, αρχική και τελική ενέργεια, επιμέρους και συνολική απόδοση ενεργειακών μηχανών και συστημάτων κλπ.

Στη συνέχεια το μάθημα εξειδικεύεται εξετάζοντας βασικά και συγκεκριμένα ενεργειακά συστήματα συγκεντρωμένης ή αποκεντρωμένης παραγωγής που αφορούν σε δύο κύριες τελικές μορφές ενέργειας που καταναλώνονται από ανθρώπινες δραστηριότητες: την ηλεκτρική και τη θερμική. Έτσι εξετάζονται θέματα όπως:

- συμβατικά συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς (σύνθεση συστημάτων, ένταξη μονάδων, ευστάθεια και ασφάλεια συστημάτων, κανόνες λειτουργίας τους κλπ)

- ένταξη μονάδων μη εγγυημένης παραγωγής, κυρίως τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.), σε συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας
- υβριδικοί σταθμοί Α.Π.Ε. παραγωγής ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας, μικρού και μεγάλου μεγέθους, βελτιστοποίηση διαστασιολόγησής τους με διαφορετικά κριτήρια (οικονομικά ή ενεργειακά) για συγκεντρωμένη ή αποκεντρωμένη παραγωγή (π.χ. εφαρμογές στον κτηριακό τομέα)
- συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.

Το μάθημα αποσκοπεί στην παρουσίαση βασικών και άμεσα εφαρμόσιμων στην πράξη μεθόδων βελτιστοποίησης διαστασιολόγησης ενεργειακών συστημάτων και στη σύγκριση της λειτουργίας τους με συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας σε μεγάλη και μικρή κλίμακα.

Το μάθημα ολοκληρώνεται στα πλαίσια του Εργαστηρίου με την παρουσίαση και τη μελέτη από τους φοιτητές διαστασιολόγησης, χωροθέτησης και προσομοίωσης ετήσιας λειτουργίας συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας. Παραδίδονται δύο με τρεις εργαστηριακές ασκήσεις.

Απαιτούμενες γνώσεις: Υδροδυναμικές Μηχανές, Θερμοδυναμική, Μ.Ε.Κ., Θερμικές Στροβιλομηχανές, Αιολική Ενέργεια και Εφαρμογές, Ηλιακή Ακτινοβολία και Εφαρμογές, Υδροηλεκτρική Ενέργεια.

B.9.2. Ενεργειακή Προσομοίωση Κτηρίων

Το μάθημα αυτό παρουσιάζει το επιστημονικό και τεχνολογικό πεδίο αναφορικά με την ενεργειακή διαχείριση κτηρίων, εγκαταστάσεων και υποδομών. Καταρχήν αναλύεται ο βασικός ρόλος των κτηριακών εγκαταστάσεων στην διαχείριση των ενεργειακών πηγών σε παγκόσμιο επίπεδο. Σε θεσμικό επίπεδο, γίνεται αναφορά στις υφιστάμενες οδηγίες και στους κανονισμούς εκτίμησης και συμμόρφωσης σχετικά με την ενεργειακή απόδοση κτηρίων και εγκαταστάσεων.

Στη συνέχεια το μάθημα υπεισέρχεται στις βασικές έννοιες της φυσικής των κτηρίων και του ορισμού συνθηκών οπτικής και θερμικής άνεσης. Δίνονται οι έννοιες των παθητικών ηλιακών συστημάτων και της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και παρουσιάζονται βασικά ηλιακά παθητικά συστήματα. Παρουσιάζονται παραδείγματα αξιολόγησης της επίδρασης των παθητικών ηλιακών συστημάτων στη διαμόρφωση συνθηκών οπτικής και θερμικής άνεσης. Επίσης γίνεται αναφορά σε βιοκλιματικές παρεμβάσεις ανοιχτών χώρων και παρουσίαση μεθόδων και εφαρμογών εκτίμησης της συμβολής τους στη διαμόρφωση του μικροκλίματος.

Η επόμενη ενότητα αφορά στην παρουσίαση, στη μελέτη, στη διαστασιολόγηση ενεργητικών ενεργειακών συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και εξοικονόμησης ενέργειας. Το μάθημα παρουσιάζει τις βασικές αρχές του σχεδιασμού για την επίτευξη της μικρότερης δυνατής κατανάλωσης ενέργειας σε κτήρια.

Το μάθημα ολοκληρώνεται με τη μελέτη χαρακτηριστικών παραδειγμάτων αξιολόγησης ενεργειακής απόδοσης κτηριακών εγκαταστάσεων και υποδομών και μελετών ενεργειακής αναβάθμισης σε χαρακτηριστικές περιπτώσεις (π.χ. κτήρια οικιακής ή

επαγγελματικής χρήσης, αθλητικές υποδομές, βιομηχανικές εγκαταστάσεις). Εκτελείται ανάλυση ενεργειακής συμπεριφοράς κτηρίων. Μοντελοποίηση ενεργειακών φορτίων, μέθοδος ημισταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος, μοντελοποίηση συστημάτων. Εκτελείται υπολογισμός ενεργειακής απόδοσης κτηρίου, με εναλλακτικές διαθέσιμες μεθοδολογίες & λογισμικά. Αναλύεται η διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου και εγκαταστάσεων αυτού, οι απαιτήσεις και ο εξοπλισμός.

Δίνεται τέλος, η έννοια των κτηρίων σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (near Zero Energy Building, nZEB).

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα έχουν:

- κατανοήσει τη διαφορά μεταξύ διαστασιολόγησης μιας κτηριακής εγκατάστασης και της αποτίμησης της συμπεριφοράς και αποδοτικότητας της, της ενεργειακής της κατανάλωσης δηλαδή
- κατανοήσει την επίδραση του περιβάλλοντος και των απαιτήσεων άνεσης στις επιλογές του ενεργειακού σχεδιασμού κτηρίων,
- κατανοήσει τους στόχους του ενεργειακού σχεδιασμού σε τεχνικό, περιβαλλοντικό και οικονομικό επίπεδο,
- αποκτήσει γνώση των παθητικών και ενεργητικών συστημάτων που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα κτήριο, στην κατεύθυνση εξοικονόμησης ενέργειας και μέγιστης εκμετάλλευσης συστημάτων ΑΠΕ.
- μάθει να συνθέτουν τις υφιστάμενες μεθόδους, εργαλεία και τεχνολογίες στην κατεύθυνση βέλτιστου σχεδιασμού,
- εφαρμόσει τις αποκτώμενες γνώσεις σε ένα πρόβλημα Ενεργειακού Σχεδιασμού, σύμφωνα με το Project σχεδιασμού κτηρίου χαμηλής/ σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης (near Zero Energy Building) που τους ανατίθεται
- κατανοήσει τη διαφορά μεταξύ μεθοδολογικών εργαλείων αξιολόγησης ενεργειακής συμπεριφοράς κτηρίου και πιστοποίησης,
- αποκτήσει γνώση για τις βασικές διαδικασίες που προβλέπει ο ΚΕΝΑΚ (π.χ. ενεργειακή μελέτη, επιθεώρηση),
- εφαρμόσει τις αποκτώμενες γνώσεις σε ένα πραγματικό κτήριο (δικής τους επιλογής),
- εμβαθύνει σε πρακτικά θέματα θερμικής άνεσης/ εγκαταστάσεων μέσω των εργαστηριακών ασκήσεων,
- κατανοήσει την επίδραση της κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων στην περιβαλλοντική συμπεριφορά ενός κτηρίου.

Απαιτούμενες γνώσεις: Ηλιακή Ακτινοβολία και Εφαρμογές, Αιολική Ενέργεια και Εφαρμογές, Μετάδοση Θερμότητας I και II, Θέρμανση Ψύξη Κλιματισμός I και II.

B.9.3. Λοιπές Μορφές ΑΠΕ - Συμπαράγωγή - Έξυπνα Δίκτυα

Στο μάθημα αυτό εξετάζονται μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που δεν καλύπτονται από άλλα μαθήματα, όπως η Γεωθερμία, η Βιομάζα, η Κυματική και η Παλιρροιακή Ενέργεια, καθώς επίσης και προηγμένα ενεργειακά συστήματα που συμβάλλουν στην ορθολογική ενέργεια και στη μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης, όπως τα συστήματα συμπαράγωγής και τα έξυπνα ενεργειακά δίκτυα.

Στην ενότητα της Γεωθερμίας, παρουσιάζεται αρχικά η Γεωθερμία ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και δίνεται η διακριτοποίηση των διαθέσιμων γεωθερμικών πεδίων και αναλύονται οι μεθοδολογίες διευρεύνησης και εκτίμησης γεωθερμικού δυναμικού. Παρουσιάζονται βασικές γεωλογικές - γεωτεχνικές έννοιες. Δίνονται οι βασικές τεχνολογίες αξιοποίησης γεωθερμικών πεδίων για παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας και παρουσιάζονται μέθοδοι σχεδίασης, χωροθέτησης και διαστασιολόγησης.

Αναφορικά με τη Βιομάζα, παρουσιάζονται οι βασικές πρώτες ύλες παραγωγής βιομάζας και βιοκαυσίμων (ξύλεια, παραπροϊόντα αγροτικών καλλιεργειών, ενεργειακές καλλιέργειες, αστικά ή κτηνοτροφικά οργανικά απόβλητα, απόβλητα από τη βιομηχανία τροφίμων). Γίνεται διάκριση των βιοκαυσίμων σε στερεά, υγρά και αέρια και παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά τους (πυκνότητα, περιεχόμενο υγρασίας, κατώτατη θερμογόνος δύναμη). Παρουσιάζονται οι βασικές διεργασίες παραγωγής βιοκαυσίμων (κομποστοποίηση, αεριοποίηση, μετεστεροποίηση, πυρόλυση, αναερόβια χώνευση. Δίνονται χαρακτηριστικά μεγέθη διαδικασίας παραγωγής βιομάζας, αναφορικά με την απαιτούμενη πρώτη ύλη και το κόστος παραγωγής ανά μονάδα τελικού προϊόντος.

Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται οι βασικότερες τεχνολογίες που έχουν ως σήμερα αναπτυχθεί για την ανάκτηση ενέργειας θαλάσσιων κυμάτων και παλίρροιας. Δίνονται χαρακτηριστικά μεγέθη αναφορικά με τα συστήματα αυτά, όπως η πυκνότητα ισχύος, ο συντελεστής απασχόλησης, το κόστος εγκατάστασης και παραγωγής και το μέγεθος των πιλοτικών συστημάτων που έως σήμερα έχουν εγκατασταθεί. Αναλύεται η φιλοσοφία λειτουργία και η λειτουργική δομή του κάθε συστήματος.

Παρουσιάζονται οι βασικές εναλλακτικές τεχνολογίες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (θερμοηλεκτρικοί σταθμοί, αποκεντρωμένα συστήματα, μονάδες τριπαραγωγής). Δίνεται η έννοια των συστημάτων τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης. Παρουσιάζονται οι βασικές συνιστώσες τους (δίκτυα, εναλλάκτες θερμότητας, εναλλακτικές συνδεσιμότητες κλπ) και παρουσιάζονται χαρακτηριστικά παραδείγματα διαστασιολόγησης και σχεδίασης συστημάτων συμπαραγωγής και τηλε-κλιματισμού.

Τέλος, το μάθημα ολοκληρώνεται με την εισαγωγή της έννοιας των έξυπνων δικτύων. Παρουσιάζεται το εννοιολογικό μοντέλο έξυπνων δικτύων και αναλύονται:

- οι λειτουργικότητες των έξυπνων δικτύων
- η έννοια της διαχείρισης ζήτησης από την πλευρά των καταναλωτών και οι διαθέσιμες στρατηγικές υλοποίησής της
- τα προγράμματα υλοποίησης διεργασιών έξυπνων δικτύων
- οι απαιτούμενες τεχνολογίες (τηλεπικοινωνίες, ηλεκτρικά δίκτυα, τεχνολογίες και εφαρμογές διαχείρισης ζήτησης, συσκευές αποκεντρωμένης παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας)
- τα αναμενόμενα οφέλη αλλά και οι δυσκολίες ανάπτυξης έξυπνων δικτύων.

Απαιτούμενες γνώσεις: Θερμοδυναμική, Θερμικές Στροβιλομηχανές, Μετάδοση Θερμότητας I και II, Πληροφορική για Μηχανικούς, Χημική και Περιβαλλοντική Τεχνολογία, Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου.

B.9.4. Περιβαλλοντική Τεχνολογία και Πολιτική

Το περιεχόμενο του μαθήματος εκτείνεται στα ακόλουθα θέματα:

- Σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα, διεθνείς προσεγγίσεις
- Παγκόσμια προβλήματα (πλανητική θέρμανση, όξινη βροχή, καταστροφή όζοντος)
- Ευρωπαϊκές πολιτικές για το περιβάλλον
- Μελέτες κύκλου ζωής (LCA) και μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Πρότυπα ISO 14001 και περιβαλλοντικές αναφορές (environmental reporting)
- Αέρια ρύπανση (όριο εκπομπών και συγκεντρώσεων, νομοθεσία, επιδράσεις στην υγεία, πρωτογενείς και δευτερογενείς ρυπαντές, μετεωρολογία, ατμοσφαιρική διασπορά, διάχυση και πλούμια, θερμοκρασιακή αναστροφή).
 - Βιομηχανική αέρια αντιρρύπανση (παγίδες, κυκλώνες, σακόφιλτρα, ηλεκτροστατικά φίλτρα, πλυντρίδες, ενεργός άνθρακας)
 - Τεχνολογίες και μέθοδοι μέτρησης συγκεντρώσεων αερίων ρυπαντών
- Ποιότητα περιβάλλοντος εσωτερικών χώρων (θερμική και οπτική άνεση, εξαερισμός, μετρήσεις παραμέτρων ποιότητας).
- Η/Μ σχεδιασμός εγκαταστάσεων επεξεργασίας νερού και αποβλήτων (αντλιοστάσια ακαθάρτων, αεριστήρες διάχυσης, φιλτρόπρεσσοι και άλλες τεχνολογίες απονέρωσης, καύση ιλύος σε ρευστοποιημένες κλίνες)
- Η/Μ εξοπλισμός συλλογής και επεξεργασίας απορριμμάτων (συμπιέση, βελτιστοποίηση μεταφοράς, μηχανική διαλογή- ανακύκλωση, επίπλευση, σπαστήρες, καύση και πυρόλυση απορριμμάτων)
- Ρύπανση θορύβου, θερμική ρύπανση, οπτική ρύπανση, ακτινοβολίες
- Μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα και διαχείριση κινδύνου

Απαιτούμενες γνώσεις: Μηχανική Ρευστών I και II, Χημική και Περιβαλλοντική Τεχνολογία, Υδροδυναμικές Μηχανές, Στατιστική, Πληροφορική για Μηχανικούς.

B.9.5. Βιορευστομηχανική

Το μάθημα στοχεύει σε φοιτητές που έχουν αποκτήσει ένα αξιόλογο επιστημονικό υπόβαθρο στη Μηχανική των Ρευστών και ενδιαφέρονται στην εξειδίκευση των γνώσεων που αποκόμισαν στους κλάδους υγείας. Συνεπώς, με την ολοκλήρωση των διαλέξεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές της ρεολογίας του αίματος καθώς και φυσιολογία του κυκλοφορικού συστήματος γενικότερα
- είναι σε θέση να μοντελοποιούν μη - Νευτώνεια ρευστά
- γνωρίζουν την αιμοδυναμική συμπεριφορά διαφόρων ανευρυσματικών παθήσεων (εγκεφαλικά, κοιλιακής αορτής)
- προσομοιώνουν αριθμητικά τις αιμοδυναμικές συνθήκες διαφόρων παθολογικών καταστάσεων όπως στενώσεις ή ανευρύσματα
- εξοικειωθούν με το μοντέλο του Windkessel και την παλμική ροή (παράμετρο του Womersley)

- έχουν μελετήσει ροές σε ελαστικούς σωλήνες ή σε κατασκευές με κινούμενα όρια και κατ'επέκταση την αλληλεπίδραση των ελαστικών τοιχωμάτων των αγγείων με την αιμοδυναμική
- γνωρίζουν τις βασικές αρχές της μικροκυκλοφορίας
- αποκτήσουν τις βασικές γνώσεις όσο αφορά τη λειτουργία διαφόρων ιατρικών μηχανημάτων που σχετίζονται με τη Βιορευστομηχανική (παροχόμετρα, πιεσόμετρα, υπέρηχοι).

Το μάθημα περιγράφεται από τις κάτωθι βασικές έννοιες:

- Στρωτή και τυρβώδης ροή
- Μη - Νευτώνεια ρευστά
- Μοντέλο Windkessel και παράμετρος Womersley
- Ανευρύσματα
- Ιξωδομετρία
- Μετρητικά όργανα
- Μικροκυκλοφορία

Ασκήσεις πράξης συνοδεύουν την θεωρία καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της ύλης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά I, Μαθηματικά II, Τεχνική Μηχανική, Δυναμική και Ταλαντώσεις, Μηχανική Ρευστών I, Μηχανική Ρευστών II.

IV.2.Γ. Κατεύθυνση Ρομποτικής - Μηχατρονικής

7^ο Εξάμηνο Κατεύθυνσης Ρομποτικής - Μηχατρονικής

Γ.7.1. Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου

Ο έλεγχος μηχανών, εγκαταστάσεων και διεργασιών είναι βασικό στοιχείο της επιστήμης και τεχνολογίας της Μηχανολογίας. Στόχος του προχωρημένου αυτού μαθήματος της κατεύθυνσης Ρομποτικής - Μηχατρονικής, είναι το να δώσει στον φοιτητή τις απαραίτητες γνώσεις ελέγχου καθώς και την τεχνολογία που είναι απαραίτητη προκειμένου να σχεδιάσει, να αναλύσει την λειτουργία, να προσομοιώσει και εν τέλει να υλοποιήσει «απαιτητικά» συστήματα ελέγχου κλειστού βρόχου.

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει: Εισαγωγή, ιστορική αναδρομή, χαρακτηριστικά παραδείγματα συστημάτων ελέγχου κλειστού βρόχου από την βιομηχανία, τις εγκαταστάσεις και τις μηχανές. Μαθηματικά μοντέλα φυσικών συστημάτων. Συναρτήσεις μεταφοράς. Εξισώσεις κατάστασης. Ανάλυση μεταβατικής απόκρισης. Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων. Βασικές δράσεις ελέγχου. Ανάλυση των βασικών δράσεων με τη βοήθεια του τόπου των ριζών. Απόκριση συχνότητας. Αναφορά, συνοπτική παρουσίαση αναπαράστασης συστημάτων ελέγχου στο χώρο κατάστασης : Ανάδραση μεταβλητών κατάστασης. Βέλτιστος έλεγχος. Αναφορά σε άλλες προσεγγίσεις ελέγχου : Ασαφής λογική, νευρωνικά δίκτυα, γενετικοί αλγόριθμοι.

Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος οι φοιτητές : Σχεδιάζουν και προσομοιώνουν την συμπεριφορά συστημάτων κλειστού βρόχου με την βοήθεια κατάλληλων εργαλείων (π.χ. Simulink). Υλοποιούν σύστημα κλειστού βρόχου ελέγχου ταχύτητας και θέσης (σερβομηχανισμό).

Απαιτούμενες γνώσεις: Απειροστικός Λογισμός I, Πληροφορική, Πληροφορική για Μηχανικούς, Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου.

Γ.7.2. Προχωρημένος Προγραμματισμός

Το μάθημα έχει ως στόχο:

- α. να εισάγει τους φοιτητές στην C (μια γλώσσα χαμηλού επιπέδου)
- β. να παρουσιάσει έννοιες αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού στην C++, και τέλος
- γ. να παρουσιάσει προχωρημένες έννοιες προγραμματισμού.

Το μάθημα χωρίζεται σε τρεις ενότητες:

1. Προγραμματισμός σε C,
2. Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός
3. Προχωρημένες έννοιες.

Η ενότητα Προγραμματισμός σε C, περιλαμβάνει τα ακόλουθα θέματα:

- Αναπαράσταση αριθμών στο δυαδικό/οκταδικό/δεκαεξαδικό σύστημα
- Τελεστές: αριθμητικοί, λογικοί, σχεσιακοί, bitwise

- Δομές δεδομένων
- Συναρτήσεις και μεταβλητές
- Τελεστές
- Έλεγχος ροής
- Πίνακες
- Δείκτες (Pointers), αριθμητικές διευθύνσεις, πίνακας δεικτών
- Interrupts (ρουτίνες διακοπής προγράμματος).

Η ενότητα Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, περιλαμβάνει έννοιες όπως:

- Τι είναι ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός στην C++
- Κλάσεις και αντικείμενα
- Constructor και ~
- Αντικείμενα σαν ορίσματα συναρτήσεων
- Κληρονομικότητα (Inheritance),
- Υπερφορτώση (Overloading)
- Ενθυλάκωση (Encapsulation), Πρόσβαση στις συναρτήσεις
- Αφαίρεση (Abstraction),
- Πολύμορφισμός (Polymorphism),
- Διασυνδέσεις (Interfaces)
- Σύγκριση με άλλες αντικειμενοστρεφείς γλώσσες.

Η ενότητα Προχωρημένες έννοιες C παρουσιάζει τις ακόλουθες έννοιες:

- Αρχεία (Files and streams)
- Διαχείριση Σφαλμάτων/Εξαιρέσεων
- Δυναμική Παραχώρηση μνήμης
- Ονοματοχώροι (Namespaces)
- Πρότυπα (templates) και Γενικός Προγραμματισμός (Generic Programming)
- Διαχείριση Σημάτων (Signal Handling)/Interrupts
- Design Patterns

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές / τριες θα είναι σε θέση να:

- Γράψουν, να μεταγλωττίσουν και να εκτελέσουν ένα πρόγραμμα σε γλώσσα C
- επιλέξουν τους τύπους δεδομένων και τους αλγόριθμους που είναι κατάλληλοι για την αρχιτεκτονική,
- να κατανοήσουν έννοιες αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και να αντιληφθούν διαφορές με τις άλλες προσεγγίσεις (διαδικασιακός, συναρτησιακός).
- Είναι ικανοί να χρησιμοποιήσουν πιο προχωρημένες λειτουργίες της C++.
- Υλοποιήσουν μια κλάση με τις απαραίτητες σχεδιαστικές αρχές, για την επίλυση ενός προβλήματος
- Βελτιώσουν την ικανότητα τους να λύσουν προβλήματα

Απαιτούμενες γνώσεις: Πληροφορική, Πληροφορική για Μηχανικούς.

Γ.7.3. Επενεργητές για Μηχατρονικά Συστήματα

Επενεργητής είναι η βασική εκείνη μονάδα κάθε μηχανοτρονικού συστήματος η οποία αναλαμβάνει να εξασκήσει δύναμη ή ροπή προκειμένου να επιτευχθεί η ζητούμενη κίνηση.

Στόχος του μαθήματος είναι να εξοικειώσει τους φοιτητές με τις βασικές κατηγορίες των επενεργητών και με την διαδικασία διεπαφής (interface) τους με το σύστημα ελέγχου. Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει τέσσερις βασικές κατηγορίες επενεργητών : Πνευματικοί, υδραυλικοί, ηλεκτρικοί και ειδικοί.

- α. Πνευματικοί επενεργητές (A1) Βασικές κατηγορίες : γραμμικοί, περιστροφικού τύπου. (A2) Βαλβίδες και έλεγχος πνευματικών επενεργητών, έλεγχος δύναμης και ταχύτητας επενέργειας. (A3) Πνευματικά σερβοσυστήματα.
- β. Υδραυλικοί επενεργητές: (B1) Βασικές κατηγορίες : γραμμικοί, υδραυλικοί κινητήρες. (B2) Βαλβίδες και έλεγχος υδραυλικών επενεργητών, έλεγχος δύναμης και ταχύτητας επενέργειας. (B3) Υδραυλικά σερβοσυστήματα.
- γ. Ηλεκτρικοί επενεργητές: (Γ1) Βηματικοί κινητήρες, (Γ2) Σερβοκινητήρες, (Γ3) Ηλεκτρονικά στοιχεία οδήγησης βηματικών κινητήρων και σερβοκινητήρων (Electric drives)
- δ. Ειδικοί επενεργητές: (Δ1) Πιεζοηλεκτρικοί, (Δ2) Shape memory alloys, (Δ3) MEMS.

Μετά το πέρας του μαθήματος, ο φοιτητής μπορεί :

- να κατανοεί τις βασικές αρχές λειτουργίας μιας πλειάδας επενεργητών που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία τη ρομποτική και τα μηχανικά συστήματα.
- να είναι σε θέση να επιλέξει και να χρησιμοποιήσει τον κατάλληλο επενεργητή δεδομένης της επιθυμητής εφαρμογής
- να επιλέγει και να χρησιμοποιεί τα κατάλληλα κυκλώματα προσαρμογής, που ενδεχομένως απαιτούνται, για την οδήγηση των επενεργητών.

Απαιτούμενες γνώσεις: Ηλεκτροτεχνία - Ηλεκτρονική, Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου.

Γ.7.4. Αισθητήρια Όργανα και Συστήματα Μετρήσεων

Ο μαθησιακός στόχος του μαθήματος είναι διπλός: Αφ' ενός να παρουσιάσει στους φοιτητές ένα ευρύ φάσμα αισθητηρίων οργάνων και αφ' ετέρου να τους εξοικειώσει με τις διαδικασίες πρόσληψης του σήματος του αισθητήρα και εν τέλει μέτρησης με την βοήθεια υπολογιστικών τεχνικών και συστημάτων.

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει: Βασικές αρχές διαδικασίας μέτρησης. Ακρίβεια, ευαισθησία, επαναληψιμότητα. Εισαγωγή στους αισθητήρες ως μορφομετατροπείς φυσικών μεγεθών σε σήματα. Αισθητήρες κινηματικών μεγεθών: Μετατόπιση, γραμμική ταχύτητα, επιτάχυνση, γωνιακή θέση, γωνιακή ταχύτητα. Αισθητήρες εντατικών μεγεθών : Πίεση, δύναμη, ροπή. Αισθητήρες ροής και στάθμης. Μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών : Τάση, ρεύμα. Ισχύς. Μέτρηση θερμοκρασίας. Αισθητήρες απόστασης (range sensors). Αισθητήρες MEMS. Διεπαφή (interface) αισθητήρων με μετρητικά συστήματα βασιζόμενα σε Η/Υ.

Μετά το πέρας του μαθήματος, ο φοιτητής θα μπορεί:

- να κατανοεί τις βασικές αρχές λειτουργίας μιας πλειάδας αισθητήρων που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία τη ρομποτική και τα μηχανικά συστήματα.
- να είναι σε θέση να επιλέξει και να χρησιμοποιήσει τον κατάλληλο αισθητήρα δεδομένης της επιθυμητής εφαρμογής

- να επιλέγει και να χρησιμοποιεί τα κατάλληλα κυκλώματα προσαρμογής, που ενδεχομένως απαιτούνται, για την αξιοποίηση της πληροφορίας που εξάγουν οι αισθητήρες.
- να πραγματοποιεί με ακρίβεια μετρήσεις φυσικών μεγεθών, παραμέτρων και μεταβλητών που εμφανίζονται στην εκάστοτε εφαρμογή.

Απαιτούμενες γνώσεις: Ηλεκτροτεχνία - Ηλεκτρονική, Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου.

8^ο Εξάμηνο Κατεύθυνσης Ρομποτικής - Μηχατρονικής

Γ.8.1. Ρομποτική Ι

Ο σκοπός του μαθήματος είναι και να δώσει στους φοιτητές τις απαραίτητες γνώσεις και τα κατάλληλα μαθηματικά εργαλεία προκειμένου να μπορέσουν να κατανοήσουν σε βάθος την λειτουργία και τον τρόπο ελέγχου των βιομηχανικών ρομπότ. Επίσης να τους δώσει την δυνατότητα να ελέγξουν και να καθοδηγήσουν τόσο σε επίπεδο προσομοίωσης, όσο και σε πρακτικό επίπεδο ένα πραγματικό αρθρωτό ρομποτικό βραχίονα 6 βαθμών ελευθερίας. Η θέση της ρομποτικής τεχνολογίας στην βιομηχανία και στα συστήματα παραγωγής. Παραδείγματα χρήσης ρομποτικών συστημάτων σε εργασίες που συναντώνται στην βιομηχανία (συγκολλήσεις, κατεργασίες λείανσης – κοπής, συναρμολόγηση, βαφή και παρουσίαση πλήθος άλλων εφαρμογών).

Βασικές έννοιες ρομποτικών βραχιόνων, βαθμοί κινητικότητας και βαθμοί ελευθερίας, βασικές ρομποτικές αρθρώσεις, ανοικτές-κλειστές κινηματικές αλυσίδες, ακρίβεια, επαναληψιμότητα και ωφέλιμο φορτίο στα βιομηχανικά ρομπότ. Είδη ρομπότ σταθερής βάσης, ταξινόμηση βραχιόνων βάσει της γεωμετρικής τους διαμόρφωσης, συσχετισμός των βιομηχανικών ρομπότ με τα συστήματα CAM. Διάφορα είδη ρομποτικής αρπάγης, αισθητήρων και επενεργητών που χρησιμοποιούνται στα βιομηχανικά ρομποτικά συστήματα.

Καθώς οι αρθρωτοί βραχίονες αποτελούν μια αλυσίδα στερεών σωμάτων που κινούνται στον χώρο, οι βασικές έννοιες και τα μαθηματικά εργαλεία που απαιτούνται εισάγονται μέσα από την μελέτη της κινηματικής του στερεού σώματος. Γίνεται εισαγωγή στη θεωρία ομογενών μετασχηματισμών: πλαίσια συντεταγμένων, ανύσματα θέσης, πίνακες στροφής, σύνθεση ομογενών μετασχηματισμών. Περιγραφή προσανατολισμού με γωνίες Euler, με γωνίες γύρω από σταθερούς άξονες, με ισοδύναμο άξονα και γωνία στροφής και με τετραδόνια (quaternions).

Ευθεία κινηματική ανάλυση ρομποτικού βραχίονα: κινηματικές παράμετροι βραχίονα και κινηματικές εξισώσεις. Αντίστροφη κινηματική ανάλυση ρομποτικού βραχίονα: ύπαρξη λύσεων, χώρος εργασίας, και μέθοδοι επίλυσης του αντίστροφου κινηματικού προβλήματος. Ιακωβιανή ρομποτικού βραχίονα: τρόποι υπολογισμού και εφαρμογές της Ιακωβιανής. Σχεδίαση τροχιάς ρομποτικού βραχίονα στο χώρο των αρθρώσεων και στον καρτεσιανό χώρο κίνησης του άκρου της αρπάγης.

Αναφορά στις γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου που χρησιμοποιούνται στα βιομηχανικά ρομπότ. Ανάθεση υλοποίηση έργου (project) στους φοιτητές για την κινηματική προσομοίωση σχεδίασης τροχιάς βιομηχανικού βραχίονα. Ανάθεση εργαστηριακών ασκήσεων στους φοιτητές για τον προγραμματισμό πραγματικού βιομηχανικού ρομποτικού βραχίονα σε διάφορες εργασίες συναρμολόγησης και σχεδίασης τροχιάς.

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα για τους φοιτητές που θα παρακολουθήσουν το μάθημα είναι τα εξής:

- Κατανόηση των πιο σημαντικών θεματικών περιοχών της ρομποτικής όπως επίσης και του τρόπου λειτουργίας των ρομποτικών συστημάτων.

- Απόκτηση γνώσης για το state-of-the-art των ρομποτικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία.
- Απόκτηση απαραίτητων γνώσεων για την κινηματική μοντελοποίηση ρομποτικών συστημάτων.
- Ικανότητα προγραμματισμού ενός βιομηχανικού ρομπότ ώστε να επιτελεί εργασίες σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Απαιτούμενες γνώσεις: Πληροφορική, Πληροφορική για Μηχανικούς, Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου, Αισθητήρες και Συστήματα Μετρήσεων, Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου

Γ.8.2. Τεχνολογία και Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Το μάθημα αποσκοπεί στη γνωριμία των φοιτητών με τα χαρακτηριστικά, τον προγραμματισμό και τις εφαρμογές των μικροελεγκτών, έχοντας ως βασικό υπόδειγμα μια διαδεδομένη και ανοιχτού κώδικα οικογένεια μικροελεγκτών. Η διδασκαλία του μαθήματος περιλαμβάνει διαλέξεις θεωρίας και εργαστηριακές ασκήσεις.

Το θεωρητικό μέρος του μαθήματος περιλαμβάνει τα εξής: δομή και βασικές αρχιτεκτονικές, τύποι μνήμης και hardware υποστήριξης, παρουσίαση της οικογένειας των μικροελεγκτών που χρησιμοποιείται ως υπόδειγμα στο μάθημα. Διαχείριση δυαδικής πληροφορίας, συστήματα αναπαράστασης και κωδικοποίησης αριθμών. Προγραμματισμός μικροελεγκτών σε γλώσσες C και wiring-C ιδιαιτερότητες και βασικά εργαλεία. Ψηφιακές θύρες εισόδου - εξόδου. Μηχανισμός interrupts, γραμμές εξωτερικών διακοπών. Χρονιστές/απαριθμητές, τύποι μετατροπέων A/D και D/A, βασικές αρχές δειγματοληψίας σήματος, θεώρημα δειγματοληψίας του Shannon. Πρωτόκολλα σύγχρονης και ασύγχρονης σειριακής επικοινωνίας. Ολοκλήρωση ενσωματωμένων συστημάτων με μικροελεγκτή - παραδείγματα εφαρμογών. Επιλογή τεχνολογιών και παραμέτρων υλοποίησης ψηφιακών ελεγκτών, προγραμματισμός συστημάτων πραγματικού χρόνου.

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος περιλαμβάνει τα εξής: εισαγωγή στο περιβάλλον προγραμματισμού, ψηφιακές θύρες, αναλογικές θύρες και ψευδοαναλογικές θύρες εξόδου, καταγραφή δεδομένων, οδήγηση 7-segment display και οθόνης LCD, διασύνδεση και προγραμματισμός μονάδων ηλεκτρολογίου, χρήση interrupts, χρονιστές-απαριθμητές, γεννήτριες παλμοσειρών, παραγωγή σημάτων PWM, ο μετατροπέας A/D, ασύγχρονη σειριακή επικοινωνία. Οδήγηση και έλεγχος κινητήρων (DC, RC-servo, Βηματικών) από μικροελεγκτή. Προσαρμογή και διασύνδεση αναλογικών και ψηφιακών αισθητήρων με διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Οι φοιτητές θα κληθούν να υλοποιήσουν εργασίες μικρής κλίμακας μετά το πέρας κάθε μιας ενότητας και ένα project μεγαλύτερης δυσκολίας.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές αναμένεται:

- Να γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής και των ενσωματωμένων περιφερειακών των μικροελεγκτών. Να κατανοούν το εύρος και το πλαίσιο εφαρμογής των δυνατοτήτων που παρέχουν οι μικροελεγκτές για την επίλυση πρακτικών προβλημάτων.

- Να μπορούν να χρησιμοποιούν τη γλώσσα προγραμματισμού C και wire-C για την προσπέλαση και αξιοποίηση των πόρων του μικροελεγκτή, στα πλαίσια ανάπτυξης εφαρμογών.
- Να έχουν αποκτήσει πρακτική εμπειρία στα παραπάνω, μέσω του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος.
- Να διαθέτουν το γνωστικό υπόβαθρο για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων των μικροελεγκτών, στο πλαίσιο των απαιτήσεων άλλων μαθημάτων.

Απαιτούμενες γνώσεις: Προχωρημένος Προγραμματισμός, Αισθητήρες και Συστήματα Μετρήσεων, Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου.

Γ.8.3. Μηχανική Όραση

Το μάθημα αυτό αποτελεί μια εισαγωγή στην μηχανική όραση. Στα πλαίσια αυτού του μαθήματος θα διδαχθούν επιλεγμένα θέματα μηχανικής όρασης που συμπεριλαμβάνουν την μοντελοποίηση των οπτικών αισθητήρων, προβολική γεωμετρία, χαρακτηριστικά εικόνων όπως το χρώμα και η υφή, καθώς και τεχνικές για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων όπως η αναγνώριση και η παρακολούθηση αντικειμένων και η τρισδιάστατη ανακατασκευή του χώρου από εικόνες. Αναλυτικότερα το μάθημα περιλαμβάνει θέματα όπως: στοιχεία φωτομετρίας, χρώματος και δημιουργίας εικόνας. Μοντελοποίηση οπτικού αισθητήρα, φακοί, βαθμονόμηση κάμερας. Εύρεση και ομαδοποίηση τοπικών χαρακτηριστικών εικόνας. Τμηματοποίηση εικόνας και αναγνώριση προτύπων. Δίνεται έμφαση στην στερεοσκοπική όραση, στην επιπολική γεωμετρία και την οπτική ροή, την ανακατασκευή χώρου από πολλαπλές εικόνες. Την κίνηση, την οπτική ροή και την παρακολούθηση αντικειμένων.

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα για τους φοιτητές που θα παρακολουθήσουν το μάθημα είναι τα εξής:

- Κατανόηση των πιο σημαντικών θεματικών περιοχών της μηχανικής όρασης.
- Απόκτηση γνώσης για το state-of-the-art στις πιο σημαντικές περιοχές της μηχανικής όρασης.
- Ανάπτυξη κριτικής σκέψης και ικανότητας να προτείνουν λύσεις και να διεξάγουν έρευνα σε θέματα που σχετίζονται με την μηχανική όραση.
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων στην χρήση συγκεκριμένων εργαλείων για τη λύση προβλημάτων μηχανικής όρασης.

Απαιτούμενες γνώσεις: Πληροφορική, Πληροφορική για Μηχανικούς, Προχωρημένος Προγραμματισμός.

Γ.8.4. Βιομηχανικός Έλεγχος

Τα συστήματα βιομηχανικού ελέγχου είναι διαθεματικά συστήματα τα οποία εμπλέκουν επιστημονικούς κλάδους όπως τα συστήματα ελέγχου, τα βιομηχανικά δίκτυα, οι αισθητήρες και τα ηλεκτρονικά συστήματα. Το μάθημα είναι χωρισμένο σε δύο ενότητες οι

οποίες μελετούν τα συστήματα βιομηχανικού ελέγχου τόσο στην τεχνολογική όσο και την θεωρητική τους διάσταση.

Στην πρώτη ενότητα εξετάζονται θέματα που αφορούν τα βιομηχανικά δίκτυα, τα δίκτυα αισθητήρων, τους βιομηχανικούς ελεγκτές τριών όρων, τους προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC), τα συστήματα SCADA και τα κατακεντημένα συστήματα ελέγχου (DCS), όπως αυτά βρίσκουν εφαρμογές στην βιομηχανία. Εξετάζονται οι αρχιτεκτονικές των συστημάτων αυτών, η λειτουργία τους και παρουσιάζονται εφαρμογές στο πεδίο.

Η δεύτερη ενότητα αφορά τους Ευφυείς Ελεγκτές και θεωρία ασαφών συστημάτων ελέγχου. Οι ευφυείς ελεγκτές χρησιμοποιούν μία συλλογή ευρετικών γεγονότων κοινής λογικής καθώς και άλλους τύπους γνώσης σε συνδυασμό με μεθόδους συλλογισμού για να εξάγουν συμπεράσματα για τις πράξεις έλεγχου που πρέπει να επιβάλουν στην ελεγχόμενη διαδικασία. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η εκτίμηση της σχέσης μεταξύ των εισόδων και των εξόδων της ελεγχόμενης διαδικασίας από εμπειρικά στοιχεία χωρίς αναφορά σε μαθηματικά πρότυπα της διαδικασίας. Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει: βασικές αρχές της Ασαφούς Λογικής, ασαφείς σχέσεις, ιδιότητες, τελεστές και σύνθεσή τους, ασαφείς γλωσσικές περιγραφές, ασαφείς συνεπαγωγές, ασαφής συμπερασμός και σύνθεση συνεπαγωγών. Παρουσιάζονται επίσης ασαφείς αλγόριθμοι, ασαφείς ελεγκτές, μέθοδοι απο-ασαφοποίησης και θέματα σχεδιασμού ασαφών ελεγκτών. Έμφαση δίνεται στην μοντελοποίηση συστημάτων παραγωγής και τα μηχαντρονικά συστήματα.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές αναμένεται:

- Να αποκτήσουν τα κατάλληλα εφόδια, ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν σύνθετα προβλήματα βιομηχανικού ελέγχου σχεδιάζοντας και υλοποιώντας τεχνολογικές λύσεις.
- η κατανόηση των σημαντικότερων θεματικών περιοχών του Ευφυούς Ελέγχου και των ερευνητικών προκλήσεων σε κάθε μια από αυτές τις περιοχές.
- η απόκτηση γνώσης για το state-of-the-art στις σημαντικότερες περιοχές του Ευφυούς Ελέγχου.
- η ανάπτυξη δεξιοτήτων στη χρήση εργαλείων (υπολογιστικών) για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων από τα συστημάτων παραγωγής.

Απαιτούμενες γνώσεις: Θεωρία και Τεχνολογία Ελέγχου, Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου.

9^ο Εξάμηνο Κατεύθυνσης Ρομποτικής - Μηχατρονικής

Γ.9.1. Ρομποτική II

Η ανάλυση που γίνεται σε αυτό το μάθημα ακολουθεί τόσο την τυπική πρακτική των μηχανικών όσο και την πλήρη μαθηματική αυστηρότητα που απαιτείται.

Δυναμική μελέτη ρομποτικών συστημάτων που περιλαμβάνει θέματα μοντελοποίησης: ελεύθερης κίνησης αρθρωτού ρομποτικού βραχίονα στο χώρο, αλληλεπίδρασης βραχίονα με το περιβάλλον, συνεργασίας ρομποτικών βραχιόνων για τον χειρισμό αντικειμένων, κίνησης ρομποτικών συστημάτων σε υδάτινο περιβάλλον και ιπτάμενων ρομπότ. Γραμμικές και μη-γραμμικές μεθοδολογίες ελέγχου ρομποτικών συστημάτων για ελεύθερη κίνηση στο χώρο και αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Γενικό σχήμα ελέγχου και αρχιτεκτονική ελεγκτών κίνησης των αρθρώσεων. Σχεδίαση ελεγκτών στο χώρο των αρθρώσεων και τον καρτεσιανό χώρο της αρπάγης.

Ανεξάρτητος έλεγχος αρθρώσεων ρομποτικών συστημάτων με μεγάλη προσαρμογή γραναζιών μεταξύ επενεργητών-αρθρώσεων και μέτριας ταχύτητας απόκρισης: δυναμικά χαρακτηριστικά επενεργητών, ανάλυση της δράσης τυπικού ελεγκτή θέσης PD και PID, έλεγχος θέσης και τροχιάς άρθρωσης με πρόσω τροφοδότηση, σχεδίαση ελεγκτών στο χώρο κατάστασης με γραμμική ανάδραση καταστάσεων και παρατηρητές, έλεγχος με προ-τροφοδότηση υπολογισμένων ροπών της δυναμικής του συστήματος και αντιστάθμιση διαταραχών.

Έλεγχος πολυμεταβλητών ρομποτικών συστημάτων με μικρή ή καθόλου προσαρμογή γραναζιών μεταξύ επενεργητών-αρθρώσεων και έλεγχο τροχιάς υψηλής απόδοσης: σημεία ισορροπίας και θεωρία ευστάθειας μη γραμμικών συστημάτων κατά Lyapunov, θεωρήματα ασυμπτωτικής και εκθετικής ευστάθειας. Έλεγχος αντίστροφης δυναμικής βασισμένος στο μη γραμμικό μοντέλο του συστήματος, μέθοδος της γραμμικοποίησης με ανάδραση, έλεγχος με βάση την παθητικότητα του συστήματος, μεθοδολογίες προσαρμοστικού ελέγχου.

Έλεγχος δύναμης ρομποτικών βραχιόνων, έλεγχος «ακαμψίας» stiffness, υβριδικός έλεγχος θέσης-δύναμης. Ελεγκτής αντίστροφης και ανάστροφης Ιακωβιανής, έλεγχος αντίστροφης δυναμικής στον καρτεσιανό χώρο της αρπάγης. Μεθοδολογίες υλοποίησης ελεγκτών με βάση τον έλεγχο τάσης και τον έλεγχο ροπής-ρεύματος.

Η ανωτέρω θεματολογία τεκμηριώνεται με σειρά από ασκήσεις που παρουσιάζονται ενδιάμεσα στις διαλέξεις θεωρίας και εφαρμογές των παραπάνω μεθόδων ελέγχου τόσο σε επίπεδο προσομοίωσης όσο και σε πραγματικά ρομποτικά συστήματα που έχουν αναπτυχθεί στο εργαστήριο. Επίσης, στους φοιτητές θα γίνει ανάθεση υλοποίησης έργου για τον έλεγχο και την δυναμική προσομοίωση των δυναμικών συστημάτων που αναλύονται παραπάνω.

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα για τους φοιτητές που θα παρακολουθήσουν το μάθημα είναι τα εξής:

- Απόκτηση απαραίτητων γνώσεων για την δυναμική μοντελοποίηση ρομποτικών συστημάτων όταν αυτά βρίσκονται σε ελεύθερη κίνηση ή αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον.
- Κατανόηση γραμμικών και μη-γραμμικών αρχιτεκτονικών ελέγχου που χρησιμοποιούνται στα ρομποτικά συστήματα

- Να αποκτήσει ο φοιτητής τα απαραίτητα θεωρητικά εφόδια για να μπορεί να ξεκινήσει ερευνητική εργασία πάνω στα ρομποτικά συστήματα.

Απαιτούμενες γνώσεις: Ρομποτική Ι.

Γ.9.2. Αυτόνομα Κινούμενα Ρομπότ

Η επιστημονική – τεχνολογική περιοχή των αυτόνομων ρομποτικών συστημάτων αναγνωρίζεται παγκοσμίως ως μια δυναμικά «αναδυόμενη» περιοχή τεράστιας οικονομικής και κοινωνικής σημασίας. Στα πλαίσια του μαθήματος οι φοιτητές θα έλθουν σε επαφή με το αντικείμενο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε θέση να κατανοούν την λειτουργία αλλά και να σχεδιάζουν και αναπτύσσουν απλά τέτοια ρομπότ.

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει μεταξύ άλλων:

- Παρουσίαση χαρακτηριστικών κινούμενων ρομποτικών συστημάτων.
- Ανάλυση – σχεδιασμός της κίνησης (Locomotion) :
Εισαγωγή. Κομβικά σημεία θεμάτων κίνησης.
Βαδίζοντα ρομπότ : Μορφές, ευστάθεια, δυναμική, Παραδείγματα.
Έντροχα ρομπότ : Γεωμετρία, σχεδιασμός τροχών, Ικανότητα ελιγμών, Ελεγκσιμότητα, Χαρακτηριστικά παραδείγματα.
Ιπτάμενα ρομπότ. Μορφές.
- Κινηματική ανάλυση έντροχων ρομπότ.
Κινηματική αναπαράσταση. Μοντέλα και περιορισμοί.
Κινηματική των τροχών : Τυπικός σταθερός τροχός, στρεφόμενος (οδηγός) τροχός, τροχός castor, πανκατευθυντικός τροχός, σφαιρικός τροχός.
«Χώρος» κίνησης του ρομπότ. Βαθμοί ελευθερίας. Ολόνομα και μη ρομπότ.
- Αντιληπτική ικανότητα (Perception).
Ειδικοί αισθητήρες. Ειδικά θέματα μηχανικής όρασης. GPS.
Χρήση οπτικής πληροφορίας για αναγνώρισης «περιοχής/χώρου».
- Το πρόβλημα του προσδιορισμού θέσης (Localization).
Οδομετρία. Το πρόβλημα του θορύβου. Περιορισμοί.
Χάρτες – Αναπαράσταση.
Προσδιορισμός θέσης βασισμένος σε χάρτη.
Προσδιορισμός θέσης βασισμένος σε ορόσημα ή διαδρομές.
Συστήματα φάρων για τον προσδιορισμό θέσης.
Ταυτόχρονος προσδιορισμός θέσης και χαρτογράφησης (SLAM).
- Σχεδιασμός κίνησης και πλοήγησης.
Γράφοι : Δημιουργία, «ψάξιμο».
Σχεδιασμός κίνησης με την βοήθεια «δυναμικού πεδίου».
Αποφυγή εμποδίων.
Έλεγχος για πλοήγηση στο στόχο.
- Αναφορά παρουσίαση «αναδυομένων» τεχνολογιών αυτόνομων συστημάτων.
Αυτόνομα αυτοκίνητα κλπ.

Απαιτούμενες γνώσεις: Ρομποτική Ι, Τεχνολογία και Εφαρμογές Μικροελεγκτών, Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, Αισθητήρες και Συστήματα Μετρήσεων, Προχωρημένος Προγραμματισμός, Επενεργητές για Μηχαντρονικά Συστήματα.

Γ.9.3. Μηχατρονικός Σχεδιασμός

Μηχατρονική είναι η επιστήμη – τεχνολογία εκείνη που επιτρέπει τον σχεδιασμό μηχανών και συσκευών που ενσωματώνουν εξ αρχής ως αναπόσπαστο τμήμα τους μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και στοιχεία τεχνολογίας υπολογιστών. Στόχος του μαθήματος είναι να δώσει την ευκαιρία στους φοιτητές να κάνουν ακριβώς αυτό σε μια κατασκευή της επιλογής τους.

Πρόκειται για μάθημα «ολοκλήρωσης γνώσεων» που επιτυγχάνεται μέσα από την προσπάθεια των φοιτητών να αναλύσουν, να σχεδιάσουν, να προσομοιώσουν και τέλος να υλοποιήσουν ένα Μηχατρονικό σύστημα ή συσκευή της επιλογής τους. Οι φοιτητές εργάζονται σε ομάδες υπό την επίβλεψη και καθοδήγηση των καθηγητών τους.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές αναμένεται να είναι ικανοί να σχεδιάζουν, να υλοποιούν και να ελέγχουν Μηχατρονικά συστήματα μικρής και μεσαίας κλίμακας.

Απαιτούμενες γνώσεις: Τεχνολογία και Εφαρμογές Μικροελεγκτών, Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Αισθητήρες και Συστήματα Μετρήσεων, Προχωρημένος Προγραμματισμός.

Γ.9.4. Μάθηση Μηχανών - Τεχνητή Νοημοσύνη

Η Μάθηση Μηχανών (Machine Learning) αποτελεί πλέον ένα θεμελιώδες τμήμα πολλών εμπορικών και ερευνητικών εφαρμογών. Κάνοντας χρήση της γλώσσας Python, και βιβλιοθηκών όπως το Scikit-learn και το TensorFlow, είναι εφικτή η γρήγορη ανάπτυξη περιπλοκών εφαρμογών, σε πεδία όπως αυτά της ανάπτυξης διεπαφών επικοινωνίας ανθρώπου μηχανής που στηρίζονται στην μηχανική όραση, την ακρόαση, την χρήση αισθητήρων, επενεργητών κ.α.

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, το παρόν μάθημα στοχεύει στην εισαγωγή των φοιτητών στο γνωστικό αντικείμενο της Μάθησης Μηχανών. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο θα μελετηθούν οι αρχές που διέπουν τα διάφορα στάδια υλοποίησης ενός συστήματος εξόρυξης γνώσης από δεδομένα, με χρήση βασικών τεχνικών αλλά και μεθόδων αιχμής. Οι διαλέξεις του μαθήματος θα καλύπτουν την πλήρη διαδικασία ανάπτυξης συναρτήσεων απόφασης, συμπεριλαμβανομένου και αυτών για τη συλλογή δεδομένων, εξαγωγή χαρακτηριστικών και αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Πέραν της κάλυψης του σχετικού θεωρητικού υποβάθρου, θα γίνει χρήση βιβλιοθηκών της γλώσσας Python, που χρησιμοποιούνται σε ερευνητικές και εμπορικές εφαρμογές, για την ανάπτυξη συστημάτων αυτόματης αναγνώρισης προτύπων, σε πεδία που αφορούν την ρομποτική και τα μηχατρονικά συστήματα. Η όλη του μαθήματος περιλαμβάνει: αρχές Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων, βασικές αρχιτεκτονικές, βασικοί αλγόριθμοι εκπαίδευσης, εκπαίδευση πολύστρωματικών νευρωνικών δικτύων, νευρωνικά δίκτυα με ανάδραση (Recurrent), δυναμικά συστήματα και νευρωνικός έλεγχος, αναγνώριση συστημάτων, αναπαράσταση δεδομένων, κανονικοποίηση, επιλογή δεδομένων για εκπαίδευση και δοκιμή. Θέματα αναγνώρισης προτύπων, μάθηση με επίβλεψη/χωρίς επίβλεψη, ενισχυτική μάθηση. Ταξινόμηση, παλινδρόμηση, ομαδοποίηση και δένδρα απόφασης. Μάθηση με απομνημόνευση, μηχανές διανυσμάτων στήριξης.

Εισαγωγή στους αλγορίθμους βελτιστοποίησης σμήνους (Particle Swarm Optimization PSO). Βασικός αλγόριθμος βελτιστοποίησης σμήνους σωματιδίων καθολικά βέλτιστης λύσης, βελτιστοποίηση τοπικά βέλτιστης λύσης, βελτιστοποίηση με αποκοπή ταχύτητας, βελτιστοποίηση υπό περιορισμούς. Εφαρμογές PSO στη ρομποτική και τα συστήματα παραγωγής. Υπολογιστικά εργαλεία ανοιχτού κώδικα σε Python, για την δημιουργία πλήρων συστημάτων μηχανικής μάθησης (Scikit-Learn, Tensorflow). Εφαρμογές μεθόδων μάθησης μηχανών σε συστήματα ρομποτικής και μηχανικής.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:

- γνωρίζει τις βασικές έννοιες και εφαρμογές της μάθησης μηχανών,
- γνωρίζει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ευρέως χρησιμοποιούμενων αλγορίθμων μάθησης μηχανών.
- σχεδιάζει βάσεις δεδομένων και να εξάγει σύνολα διανυσμάτων εκπαίδευσης/αξιολόγησης για την αξιόπιστη εξόρυξη πληροφορίας,
- μπορεί να εφαρμόσει προχωρημένες μεθόδους και διαδικασίες για την αξιολόγηση και βέλτιστη επιλογή των παραμέτρων εκπαίδευσης,
- έχει εξοικείωση με δημοφιλή υπολογιστικά προγραμματιστικά πακέτα μάθησης μηχανών σε γλώσσα Python.
- χρησιμοποιεί τα εκπαιδευμένα μοντέλα σε υπολογιστές κάρτας (single board computers).

Απαιτούμενες γνώσεις: Πληροφορική, Πληροφορική για Μηχανικούς, Προχωρημένος Προγραμματισμός.