



Πανεπιστήμιο Κύπρου

Τμήμα Μηχανικών Μηχανολογίας
και Κατασκευαστικής

ΟΔΗΓΟΣ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ 2012-2013

Τμήμα Μηχανικών Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής

ΠΡΟΕΔΡΟΣ

Σταύρος Κάσινος

ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ

Ανδρέας Αλεξάνδρου

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

Ανδρέας Αλεξάνδρου

Χαράλαμπος Δουμανίδης

Ιωάννης Γιαπιντζάκης

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

Μιχάλης Α. Αβερκίου

Σταύρος Κάσινος

Claus G. Rebholz

ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

Ματθαίος Ζερβός

Ανδρέας Κυπριανού

Θεοδώρα Β. Κυράτση

Χριστάκης Κωνσταντινίδης

Λουκάς Σ. Λουκά

Θεοδώρα Κρασιά–Χριστοφόρου

ΛΕΚΤΟΡΕΣ

Δημοκράτης Γρηγοριάδης

Τριαντάφυλλος Στυλιανόπουλος

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Μηχανολογία και Κατασκευαστική είναι ένας τομέας, ο οποίος αποτελεί μέρος σχεδόν κάθε πτυχής της καθημερινής ζωής και βρίσκεται στο επίκεντρο όλων των τεχνολογικών εξελίξεων.

Το Τμήμα Μηχανικών Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής είναι ένα από τα τέσσερα τμήματα της νεοϊδρυθείσας Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κύπρου. Οι πρώτοι προπτυχιακοί φοιτητές εισήχθησαν το Σεπτέμβριο του 2003, ενώ το μεταπτυχιακό πρόγραμμα άρχισε τον Ιανουάριο του 2005.

Το Τμήμα Μηχανικών Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής παρέχει ένα προπτυχιακό πρόγραμμα υψηλής ποιότητας με έμφαση στις θεμελιώδεις αρχές της Μηχανικής, το οποίο προετοιμάζει τους αποφοίτους για ηγετικούς ρόλους σε έναν τεχνολογικό κόσμο γεμάτο προκλήσεις και ραγδαίες αλλαγές. Η έρευνα και οι καινοτομίες επιτυγχάνονται σ' ένα περιβάλλον, το οποίο προάγει τη συνεργασία μεταξύ καθηγητών, φοιτητών, βιομηχανίας και ερευνητικών ιδρυμάτων. Το Τμήμα Μηχανικών Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής στελεχώνεται από διακεκριμένους και έμπειρους ακαδημαϊκούς, με ειδικότητες που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ερευνητικών πεδίων.

Το Τμήμα προσφέρει ένα προπτυχιακό δίπλωμα: πτυχίο Μηχανικού Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής.

Το εκπαιδευτικό σύστημα στο Τμήμα είναι σχεδιασμένο όχι απλώς για να παρέχει στους αποφοίτους υψηλής ποιότητας παιδεία στους επιλεγόμενους τομείς σπουδών, αλλά, επίσης, για να δημιουργεί επιχειρηματικούς αποφοίτους, οι οποίοι θα έχουν αυτοπεποίθηση να προωθούν καινοτόμες ιδέες, με σκοπό να δημιουργήσουν στην Κύπρο μία νέα βιομηχανία βασισμένη στην υψηλή τεχνολογία.

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ

Το πρόγραμμα σπουδών στο Πανεπιστήμιο Κύπρου βασίζεται στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Μεταφοράς και Συσώρευσης Πιστωτικών Μονάδων (European Credit Transfer and Accumulation System - ECTS). Για την απόκτηση πτυχίου στη Μηχανική Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής, ο ελάχιστος αριθμός πιστωτικών μονάδων που απαιτείται, είναι 240 ECTS. Από αυτόν τον ελάχιστο αριθμό, 15 ECTS πρέπει να είναι μαθήματα επιλογής (που δεν περιλαμβάνονται στην ειδίκευση των φοιτητών) από δύο διαφορετικές σχολές του Πανεπιστημίου Κύπρου, ενώ 10 ECTS πρέπει να λαμβάνονται από το Κέντρο Γλωσσών για την εκμάθηση της αγγλικής γλώσσας.

Το πρόγραμμα είναι σχεδιασμένο για να παράγει άρτια ειδικευμένους αποφοίτους με δυνατό υπόβαθρο στα θεμελιώδη του τομέα, με κοινωνική ευαισθησία και ανεξαρτησία σκέψης, η οποία χρειάζεται για μια επιτυχή σταδιοδρομία στη Μηχανολογία και Κατασκευαστική. Το πρόγραμμα σπουδών

ακολουθεί πιστά μία επαγωγική προσέγγιση στη μάθηση. Αυτή η προσέγγιση εδράζεται, φυσικά, στο γεγονός ότι όλα τα φυσικά φαινόμενα, τα οποία είναι σημαντικά για τη Μηχανολογία και Κατασκευαστική, ακολουθούν απλούς φυσικούς νόμους. Ένας/μία πετυχημένος/η μηχανικός για να ικανοποιήσει μία ανάγκη, η οποία τίθεται από την κοινωνία, αναμένεται να χρησιμοποιήσει αυτούς τους νόμους, για να περιγράψει το εν λόγω πρόβλημα και, ακολούθως, χρησιμοποιώντας την πείρα του/της, να προχωρήσει στη λύση αυτού του προβλήματος. Σχεδόν πάντα η λύση εξασφαλίζεται με ένα συνδυασμό αναλυτικών, υπολογιστικών και πειραματικών μέσων. Επομένως, το πρόγραμμα σπουδών εκπαιδεύει τους φοιτητές στη βασική φυσική, ενώ παράλληλα ενισχύει τις μαθηματικές τους ικανότητες και την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν υπολογισμούς και πειραματισμό, για να βρίσκουν λύσεις.

Ένα κρίσιμο συστατικό του εκπαιδευτικού συστήματος του Τμήματος είναι να παράγει δημιουργικούς και επιχειρηματικούς αποφοίτους, οι οποίοι θα είναι πρόθυμοι να αναπτύξουν περαιτέρω τις ιδέες τους σε εμπορικά προϊόντα.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Είναι εργασία σχεδιασμού ενός ολόκληρου έτους, που απαιτείται από όλους τους τεταρτοετείς φοιτητές Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής. Κατά το εαρινό εξάμηνο του τρίτου έτους, ζητείται από τους φοιτητές να δημιουργήσουν ομάδες. Κάθε ομάδα πρέπει να επιλέξει μια εργασία από τις πιο κάτω κατηγορίες:

- Εργασία προτεινόμενη από τον υπεύθυνο καθηγητή
- Εργασία προτεινόμενη από το φοιτητή
- Εργασία προτεινόμενη από τη βιομηχανία
- Εργασία για το διαγωνισμό της Πολυτεχνικής Σχολής
- Διεπιστημονική εργασία σε συνεργασία με φοιτητές από άλλα τμήματα

Οι φοιτητές παροτρύνονται να επιλέξουν ενδιαφέρουσες και καινοτόμες εργασίες, οι οποίες μπορούν να εμπορευματοποιηθούν. Για παράδειγμα, αυτές οι εργασίες μπορεί να αναφέρονται σε εξειδικευμένους τομείς υψηλής τεχνολογίας.

ΤΟΜΕΙΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Οι φοιτητές που ακολουθούν το πρόγραμμα Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής πρέπει να πάρουν πέντε μαθήματα επιλογής (30 ECTS) από τον κατάλογο των κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων. Δεδομένης της παρούσας αναπτυξιακής κατάστασης του Τμήματος, τα μαθήματα επιλογής περιορίζονται στους τομείς ενδιαφέροντος της Μηχανολογίας Μηχανικής, Κατασκευαστικής, Μηχανικής, Βιοϊατρικής Μηχανικής και Βιοτεχνολογίας, και Επιστήμης και Τεχνολογίας

Υλικών. Επιπρόσθετοι τομείς ενδιαφέροντος αναμένεται να προστεθούν, καθώς το Τμήμα προσλαμβάνει νέους καθηγητές και αναπτύσσει πραγματογνωμοσύνη και σε άλλους σημαντικούς ερευνητικούς τομείς.

ΤΟΜΕΙΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η έρευνα στο Τμήμα Μηχανικών Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής καλύπτει ένα ευρύ φάσμα πεδίων, όπως:

- Θερμο-Ρευστομηχανική και Συστήματα Ενέργειας
- Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών
- Μοντελοποίηση και Έλεγχος Μηχανολογικών Συστημάτων
- Σχεδιασμός, Κατασκευή, Αυτοματοποίηση και Ρομποτική
- Μικρο- και Νανο-τεχνολογία
- Βιοϊατρική Μηχανική και Βιοτεχνολογία
- Υπολογιστική Μηχανική

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Υποχρεωτικά Μαθήματα

ΜΜΚ 101 Εργασία, Τεχνολογία και Κοινωνία I (6 ECTS)

Το μάθημα, σε μορφή εργασίας, προκαλεί τους φοιτητές να προσδιορίσουν, ερευνήσουν και παρουσιάσουν ένα θέμα, το οποίο εξετάζει πώς η επιστήμη ή η τεχνολογία αλληλεπιδρά με κοινωνικές δομές και αξίες. Ο αντικειμενικός σκοπός του μαθήματος είναι να επιτρέψει στους φοιτητές να κατανοήσουν, ως πολίτες και ως επαγγελματίες, πώς η σταδιοδρομία τους θα επηρεάσει την ευρύτερη κοινωνία της οποίας αποτελούν μέρος. Αυτή η εργασία αναλαμβάνεται, συνήθως, στο πρώτο έτος σπουδών.

ΜΜΚ 102 Εργασία, Τεχνολογία και Κοινωνία II (6 ECTS)

Συνέχεια του μαθήματος «Εργασία, Τεχνολογία και Κοινωνία I».

ΜΜΚ 103 Εισαγωγή στον Ηλεκτρομαγνητισμό και Κυματική (7 ECTS)

Σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση βασικών εννοιών και φαινομένων του ηλεκτρομαγνητισμού και της οπτικής, καθώς και η απόκτηση ευχέρειας στην επίλυση προβλημάτων με τη χρήση απειροστικού λογισμού. Θέματα που καλύπτονται: Φορτίο και Ύλη - Ηλεκτρικό πεδίο - Ηλεκτρικό Δυναμικό - Πυκνωτές

και Διηλεκτρικά - Ρεύμα και Ηλεκτρική Αντίσταση - Κυκλώματα Συνεχούς Ρεύματος - Μαγνητισμός - Μαγνητικό Πεδίο - Νόμος του Ampere - Νόμος του Faraday - Επαγωγή και Πηνία - Ηλεκτρομαγνητικές Ταλαντώσεις - Κυκλώματα Εναλλασσόμενου Ρεύματος - Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα - Κυματική Κίνηση - Στάσιμα Κύματα - Φύση του Φωτός - Γεωμετρική Οπτική - Συμβολή των Κυμάτων Φωτός - Περίθλαση - Πόλωση.

MMK 111 Εισαγωγή στους Υπολογιστές για Μηχανικούς (6 ECTS)

Το μάθημα προσφέρει μια εισαγωγή στους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές, στην Ψηφιακή Αριθμητική και στις αρχές προγραμματισμού μέσα από μια σειρά παραδειγμάτων από τους διάφορους κλάδους της μηχανικής. Δίνεται έμφαση στην απόκτηση πείρας και αυτοπεποίθησης στη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως εργαλείου για την ανάλυση προβλημάτων μηχανικής.

MMK 121 Εισαγωγή στη Μηχανική (7 ECTS)

Σκοπός του μαθήματος είναι να κατανοήσουν οι φοιτητές τις βασικές έννοιες σε θέματα στατικής, δυναμικής και θερμοδυναμικής. Περιλαμβάνονται τα εξής θέματα: Σύστημα και ισορροπία δυνάμεων - Ισορροπία στερεού σώματος - Μελέτη της κίνησης σε μία και περισσότερες διαστάσεις - Κινηματική - Νόμοι του Νεύτωνα - Έργο - Μηχανική ενέργεια - Ορμή - Αρχές διατήρησης ενέργειας και ορμής.

MMK 141 Σχεδιασμός με τη Βοήθεια Υπολογιστών (6 ECTS)

Η ικανότητα της δημιουργίας και ερμηνείας λεπτομερών και συναρμολογημένων σχεδίων είναι μία αναγκαιότητα για τον μηχανικό στη επικοινωνία ιδεών. Δίνεται έμφαση στη συσχέτιση των σχεδίων και τρισδιάστατων μοντέλων με τις διαδικασίες σχεδιασμού και κατασκευής ενός προϊόντος. Θέματα που διδάσκονται συμπεριλαμβάνουν: Διεθνείς Συνθήκες και Πρότυπα; Κλίμακες Σχεδίασης; Είδη Γραμμών Σχεδίασης; Προβολικά Επίπεδα; Όψεις Και Διάταξη Όψεων; Ισομετρικές Προβολές; Βοηθητικές Όψεις; Τομές - Είδη Τομών; Τρισδιάστατη Γεωμετρική Μοντελοποίηση. Όλα τα θέματα εφαρμόζονται κατά την εκπόνηση ομαδικής εργασίας για τη κατασκευή ολοκληρωμένου τρισδιάστατου μοντέλου μιας μηχανολογικής κατασκευής. Χρησιμοποιούνται τα λογισμικά Autodesk Mechanical Desktop και SolidWorks ως εργαλεία για τη δημιουργία των σχεδίων και μοντέλων.

MMK 211 Θερμοδυναμική (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: ΜΑΣ 041

Αυτό το μάθημα δίνει έμφαση στη Μοντελοποίηση Συστημάτων με τη χρήση του πρώτου και δευτέρου νόμου της Θερμοδυναμικής για αμφότερα, Κλειστά και Ανοικτά, Συστήματα. Το μάθημα καλύπτει λεπτομερώς τους στοιχειώδεις νόμους, όπως εφαρμόζονται σε ποσοτικούς ελέγχους, την καταστατική αρχή, κύκλους για την παραγωγή ενέργειας, για κινητήρια δύναμη και προώθηση, κύκλους ατμών και κύκλους ψύξης.

MMK 212 Μηχανική Ρευστών (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: ΜΑΣ 041

Η μελέτη των θεμελιωδών νόμων της στατικής, κινηματικής και δυναμικής, εφαρμοσμένων στη μηχανική των ρευστών. Το μάθημα περιλαμβάνει Ιδιότητες των Ρευστών, διατήρηση μάζας, ορμής και ενέργειας, όπως εφαρμόζονται σε πραγματικά και ιδανικά ρευστά. Επίσης, θα μελετηθούν η Στρωτή και Στροβιλώδης Ροές, η Αντίσταση Ρευστού και η Βασική Θεωρία Οριακού Στρώματος.

MMK 221 Εισαγωγή στη Μοντελοποίηση και Ανάλυση Δυναμικών Συστημάτων (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 121

Το μάθημα εισαγάγει μία ενοποιημένη προσέγγιση για τη μοντελοποίηση πραγματικών μηχανικών, ρευστών, και ηλεκτρικών συστημάτων. Η μοντελοποίηση γίνεται με κατάλληλα μοντέλα γραφικής μορφής και καταστατικών εξισώσεων έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι προδιαγραφές κατά τη χρήση του μοντέλου στο σχεδιασμό και αυτόματο έλεγχο. Χρησιμοποιούνται μέθοδοι Ανάλυσης Συστημάτων για τον υπολογισμό χαρακτηριστικών συμπεριφοράς και για έλεγχο της ορθότητας των υποθέσεων μοντελοποίησης. Για την ανάλυση γίνεται επίσης χρήση υπολογιστικών μεθόδων μέσω του Matlab/Simulink. Θέματα που καλύπτονται: Μοντέλα Συγκεντρωμένων Παραμέτρων; Μοντέλα Μηχανικών και Στερεών Σωμάτων; Ηλεκτρικά και Υδραυλικά Συστήματα; Διασυνδέσεις; Εξισώσεις Κατάστασης; Ανάλυση Γραμμικών Συστημάτων; Μετασχηματισμοί Laplace – συναρτήσεις Μεταφοράς; Απόκριση Χρόνου και Συχνότητας; Πόλοι και Μηδενιστές – ευστάθεια.

MMK 231 Αντοχή Υλικών (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 121

Μέθοδοι Ενέργειας, Κάμψη Κολονών, περιλαμβανομένων και μεθόδων ανάλυσης κατά προσέγγιση, Στράβωμα Δοκών, Ασύμμετρη Τομή, Κέντρο Διάτμησης και Ροπή Στρέψης Λεπτών Τομών, Πιέσεις Μεμβράνης σε αξονο-συμμετρικούς φλοιούς, Ελαστικό-Πλαστικό Στράβωμα και Ροπή Στρέψης, αξονο-συμμετρικό στράβωμα κυκλικών πλακών.

MMK 251 Εφαρμοσμένη Χημεία για Μηχανικούς (6 ECTS)

Εισαγωγικές έννοιες στην χημεία. Υδρογονάνθρακες που απαντούν στο πετρέλαιο. (αλκάνια, αλκένια, αρωματικοί υδρογονάνθρακες). Η ανάπτυξη της χημικής βιομηχανίας: Φυσικά και συνθετικά πολυμερή, πρώτες ύλες της χημικής βιομηχανίας (Γαιάνθρακας, φυσικό αέριο, πετρέλαιο, ορυκτοί υδρογονάνθρακες, λίπη και έλαια, σάκχαρα, ζυμώσεις). Η βιομηχανία του πετρελαίου: Προϊόντα πετρελαϊκής βιομηχανίας, (αργό πετρέλαιο: χαρακτηριστικά της ποιότητάς του, επεξεργασία, εναποθήκευση και απόσταξη αργού πετρελαίου, αναμόρφωση,

πυρόλυση. Συνθετικές μέθοδοι παραγωγής καυσίμων. Πετροχημικά προϊόντα. Λίπανση και Λιπαντικά. Εναλλακτικές πηγές καυσίμων (προπάνιο, υδρογόνο, μεθανόλη, αιθανόλη). Επικίνδυνες ιδιότητες βιομηχανικών υλικών. Χρωστικές και επικαλύψεις. Πολυμερή (δομή, ιδιότητες και εφαρμογές). Διάβρωση. Προηγμένα υλικά στην Ναυτοτεχνολογία.

MMK 252 Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών (6 ECTS)

Το μάθημα στοχεύει στην κατανόηση των σχέσεων δομής-ιδιοτήτων μετάλλων, κεραμικών και πλαστικών, του τρόπου λειτουργίας τους και της θερμικής κατεργασίας τους, καθώς, επίσης, και την επιλογή τους για εφαρμογές στη μηχανική. Στα θέματα περιλαμβάνονται: Κρυσταλλική Δομή - Μικροδομή - Εξαρμόσεις και Ατέλειες - Διάχυση - Διαγράμματα Φάσεων και Μετασχηματισμοί - Επεξεργασία και μηχανικές ιδιότητες σε μέταλλα, κράματα, κεραμικά, πολυμερή, σύνθετα υλικά, Μηχανισμοί Ισχυροποίησης - Κόπωση - Ερπυσμός - Διάβρωση - Επιλογή υλικών. Οι ιδιότητες που εξετάζονται μπορεί να είναι μηχανικές, θερμικές, ηλεκτρικές ή οπτικές. Το μάθημα περιλαμβάνει επιδείξεις και/ή πειραματικές ασκήσεις για την εξοικείωση των φοιτητών με πειραματικές διατάξεις και μεθοδολογίες.

MMK 261 Μηχανική και Συστήματα Αυτοματισμού (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: ΜΑΣ 043

Το μάθημα αποτελεί εισαγωγή στα Αναλογικά και Ψηφιακά Ηλεκτρονικά, σε Ηλεκτρικά Συστήματα υψηλής ισχύος, γεννήτριες, μετασχηματιστές, ηλεκτροκινητήρες και βολταϊκά. Στη βάση του, το μάθημα δικαιολογεί πώς μηχανικά συστήματα ελέγχονται ή λειτουργούν με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών. Το δεύτερο μέρος εστιάζεται στα σήματα, τη μαθηματική τους παρουσίαση και επεξεργασία, τους μετασχηματισμούς Φουριέ και Laplace, γραμμικά συστήματα, θεώρημα του Shannon και αναπαραγωγή σημάτων.

MMK 311 Αριθμητικές Μέθοδοι (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: ΜΑΣ 042, ΜΑΣ 043 και MMK 111

Εισαγωγή στη χρήση αριθμητικών μεθόδων για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων μηχανικής, όπως προβλήματα ταλαντώσεων, στατικής μηχανικής, μεταφοράς θερμότητας, και κυματικής. Θέματα που καλύπτονται είναι: Αριθμητική Ολοκλήρωση και Βελτιστοποίηση, λύση συνήθων και μερικών διαφορικών εξισώσεων με μεθόδους σειράς Taylor, Euler, Runge-Kutta, Πεπερασμένες Διαφορές, και Crank-Nicolson. Επίσης, καλύπτεται λύση προβλημάτων αρχικών και συνοριακών τιμών. Το μάθημα αυτό περιλαμβάνει προγραμματισμό αλγόριθμου για την αριθμητική λύση σε FORTRAN και χρήση υπολογιστικών πακέτων, όπως το Matlab.

MMK 312 Μεταφορά Θερμότητας (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: MMK 212

Σκοπός του μαθήματος είναι η θεμελίωση των βασικών αρχών των διαδικασιών ανταλλαγής θερμότητας και οι εφαρμογές τους στο σχεδιασμό εναλλακτών θερμότητας. Τα θέματα τα οποία καλύπτονται περιλαμβάνουν τις αρχές σταθερής και μεταβατικής αγωγής θερμότητας, Αρχές Αριθμητικής Ανάλυσης, Φυσική Και Εξαναγκασμένη Συναγωγή, μεταφορά θερμότητας λόγω ακτινοβολίας, βρασμό και συμπύκνωση, καθώς και εισαγωγή στο Σχεδιασμό Εναλλακτών Θερμότητας.

MMK 313 Συστήματα Μετατροπής Ενέργειας (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 211

Το μάθημα επικεντρώνεται στη μελέτη Σύγχρονων αλλά και Κλασικών Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας, τα οποία χρησιμοποιούνται για την παροχή ισχύος σε μηχανολογικές ή άλλες συσκευές, που συναντούμε στην καθημερινή μας ζωή. Τα θέματα που θα μελετηθούν περιλαμβάνουν: Αεριοστρόβιλους - Μηχανές εσωτερικής καύσης - Κυψελίδες Καυσίμου - Ηλεκτροκινητήρες - Θερμοηλεκτρικά - Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - Ανεμογεννήτριες - Υδρογεννήτριες - Φωτοβολταϊκά.

MMK 321 Συστήματα Ελέγχου με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: MMK 221

Περιεκτική ανασκόπηση θεμάτων υλισμικού εξοπλισμού υπολογιστών στη Σύγχρονη Τεχνολογία Αισθητήρων, Ενεργοποιητών και Μονάδων Ελέγχου, και χρήση Προσομοίωσης Συστημάτων (MATLAB/Simulink) για υπολογιστική δοκιμή μονάδων ελέγχου. Ανασκόπηση της δυναμικής κλασικών συστημάτων συνεχούς χρόνου και της θεωρίας Σχεδίασης Αναλογικών Μονάδων Ελέγχου, μέσω διαφορικών εξισώσεων και συναρτήσεων μεταφοράς Laplace. Δίνεται έμφαση στην πραγματική εφαρμογή συστημάτων ανάδρασης με τον υπολογιστή ως μονάδα ελέγχου στο εργαστήριο.

MMK 331 Ταλαντώσεις και Ακουστική (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: MMK 231

Το μάθημα αποτελεί μία εισαγωγή στη μηχανική των ταλαντώσεων. Μέσα από την μελέτη συστημάτων ενός βαθμού ελευθερίας, θα εξηγηθούν οι βασικές διαδικασίες δημιουργίας μοντέλων και η συσχέτιση των φυσικών παραμέτρων με τους συντελεστές διαφορικών εξισώσεων 2ου βαθμού. Κατόπιν, δίνεται έμφαση στο πώς οι παράμετροι αυτοί, που προσδιορίζουν τις έννοιες ιδιοσυχνότητας, συντονισμού και απόσβεσης, χαρακτηρίζουν τη συμπεριφορά των ελεύθερων και εξαναγκασμένων ταλαντευόμενων συστημάτων. Ακολουθεί εισαγωγή στα συστήματα δύο βαθμών ελευθερίας και ανάλυση της σημαντικότητας των ιδιομορφών για την κατανόηση πιο Πολύπλοκων Ταλαντευόμενων Συστημάτων. Στην ακουστική θα συζητηθεί, και σε κάποιες περιπτώσεις θα λυθεί η εξίσωση κύματος.

MMK 332 Φυσιολογία και Εμβιομηχανική (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: ΜΑΣ 043

Το μάθημα αναγνωρίζει και προσδιορίζει ποσοτικώς το ρόλο μηχανικών φαινομένων και κατασκευαστικών διεργασιών σε βιολογικές οντότητες από το ενδοκυτταρικό έως το επίπεδο των οργανισμών. Δοκιμές, Ρευστομηχανικές, Θερμικές, Ηλεκτρικές και Αλληλεπιδράσεις Ελέγχου μαζί με Συνθετικούς, Αποδημητικούς και Αναγεννητικούς Μηχανισμούς εξετάζονται σε οργανίδια, κύτταρα, ιστούς, όργανα και το ανθρώπινο σώμα. Στη βάση αυτήν, το μάθημα προχωρά, επίσης, στη Σχεδίαση και Κατασκευή Ιατρικών Βοηθημάτων και Βιοσυμβατών Οργάνων, όπως φυτεύματα, προσθετικά, εξωσκέλετα, μηχανήματα άσκησης και εξοπλισμό βιοϊατρικής απεικόνισης. Πρακτικές εργασίες στο εργαστήριο περιλαμβάνουν την ανάπτυξη Βηματοδοτών, Συσκευών Παροχής Φαρμάκων, Ταινιοδρόμων, Ηλεκτροκαρδιογράφων κ.λπ.

MMK 341 Σχεδίαση και Κατασκευαστική (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: MMK 141

Εισαγωγή στη σύγχρονη Τεχνολογία Σχεδίασης και Κατασκευαστικής με βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, με έμφαση στις γεωμετρικές πτυχές της (οι υλικές πτυχές καλύπτονται στο μάθημα MMK 342). Σχεδιασμός CAD, παράσταση δισδιάστατων/ τρισδιάστατων γραμμών, επιφανειών και αντικειμένων, γεωμετρική επεξεργασία με ομογενείς μετασχηματισμούς. Ταχεία πρωτοτυποποίηση με εναπόθεση υλικού-τεχνολογίες, συστήματα και εφαρμογές. Κατεργασίες κοπής με αφαίρεση υλικού, μη συμβατικές τεχνολογίες, κατασκευαστική CAM. Διαμόρφωση με παραμόρφωση/ ροή υλικών φύλλων και όγκων, ανάλυση CAE. Σχηματοποίηση επιφανειών με λιθογραφία, επίστρωση και εγχάραξη, μικρο- και νανοτεχνολογία. Μετρολογία, μικροσκοπία, σάρωση και τεχνητή όραση, όργανα και επεξεργασία εικόνας. Ανοχές, συναρμογές, ποιότητα επιφανειών και σφάλματα. Συναρμολόγηση και μεταφορά με συστήματα αυτοματοποίησης, ρομποτική και συστήματα πλοήγησης. Εφαρμογές σχεδιαστικών και κατασκευαστικών συστημάτων.

MMK 342 Κατασκευαστικές Διεργασίες (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: MMK 341

Το μάθημα κάνει ευρεία επισκόπηση διαφόρων Κατασκευαστικών Διεργασιών για διαθέσιμα τεχνολογικά υλικά. Το υλικό των διαλέξεων ενισχύεται με συναντήσεις στο εργαστήριο και ασκήσεις. Θέματα που καλύπτονται περιλαμβάνουν: Εισαγωγή σε κατασκευαστικές διεργασίες τεχνολογικών υλικών· Ανασκόπηση της θεμελιώδους μηχανικής της πλαστικής παραμόρφωσης· Δομή και κατασκευαστικές ιδιότητες μετάλλων· Επιφανειακή δομή, επεξεργασίες και τριβολογία· Διεργασίες χύτευσης μετάλλων και θερμικής επεξεργασίας· Διεργασίες χωρικής παραμόρφωσης: τórνευση, φρεζάρισμα, διάτρηση κλπ. Διεργασίες αφαίρεσης υλικού: αποβρωτικές, χημικές, ηλεκτρικές και δέσμες υψηλής ενέργειας· Διεργασίες σύνδεσης: ψυχρή και θερμή κόλληση, συγκόλληση

κλπ. Μικρο και νανο-κατασκευαστική; Ιδιότητες και επεξεργασία πολυμερών και πλαστικών· Ιδιότητες και κατεργασία μεταλλικών κόνεων, κεραμικών, γυαλιών, σύνθετων υλικών και υπεραγωγών.

MMK 343 Στοιχεία Μηχανών (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 231

Εισαγωγή στο Μηχανολογικό Σχεδιασμό. Υλικά. Μηχανικές ιδιότητες των υλικών. Φορτία, είδη και πηγές φορτίσεων, απλές και σύνθετες καταπονήσεις. Στατική και δυναμική καταπόνηση. Θεωρίες Αστοχίας. Κοχλιώσεις και άλλες Λυόμενες Συνδέσεις. Μόνιμες Συνδέσεις (συγκολλήσεις). Ελατήρια. Έδρανα Κυλίσεως (ρουλεμάν). Λίπανση. Έδρανα Ολίσθησης.

MMK 344 Μηχανολογικός Σχεδιασμός (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: MMK 343

Οδοντώσεις και μειωτήρες στροφών. Γεωμετρία και μηχανική των συστημάτων οδοντωτών τροχών. Επικυκλικοί μηχανισμοί και πλανητικά συστήματα. Μετωπικοί τροχοί με ευθεία και ελικοειδή οδόντωση. Κωνικοί οδοντωτοί τροχοί. Σύστημα ατέρμονος κοχλία. Σχεδιασμός και μελέτη φρένων και συμπλεκτών. Σχεδιασμός και μελέτη εύκαμπτων στοιχείων (ιμάντων, αλυσοκινήσεων). Σχεδιασμός και μελέτη ατράκτων και αξόνων. Συστηματική ανάπτυξη των αρχών σχεδιασμού. Φάσεις σχεδιασμού. Λήψη αποφάσεων στο σχεδιασμό. Εφευρετικότητα στο σχεδιασμό. Βέλτιστος σχεδιασμός. Σχεδιασμός για ελαφρές κατασκευές. Εργονομική. Πιστότητα στο σχεδιασμό. Διπλώματα ευρεσιτεχνίας.

MMK 400 Διπλωματική Εργασία I (7 ECTS)

Προαπαιτούμενα: Τρία έτη σπουδών μηχανολογίας

Πρόκειται για εργασίες σχεδιασμού, που διαρκούν ολόκληρο έτος, για όλους τους τεταρτοετείς φοιτητές της Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής. Κατά τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου του τρίτου έτους, ζητείται από τους φοιτητές να δημιουργήσουν ομάδες και να εισηγηθούν το αντικείμενο της εργασίας τους.

MMK 401 Διπλωματική Εργασία II (8 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 400

Συνέχεια του μαθήματος «Διπλωματική Εργασία I».

Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα

MMK 411 Ψύξη, Θέρμανση και Κλιματισμός (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 312

Ανάλυση και Σχεδιασμός Συστημάτων Κλιματισμού για τη διατήρηση άνετων και υγιεινών συνθηκών σε χώρους μικρών και μεγάλων κτηρίων. Ανάλυση Ψυκτικών Συστημάτων για βιομηχανικές εφαρμογές. Θέματα που θα καλυφθούν: Κλιματολογικά δεδομένα - Συνθήκες Ανέσεως - Ψυχομετρία - Ηλιακά Φορτία - Φορτία Κλιματισμού - Φορτία Τοίχων, Υαλοπινάκων, Φωτισμού, Θερμότητα Ατόμων, Συσκευών - Ψυκτικά Μέσα - Βασικοί Ψυκτικοί Κύκλοι - Συστήματα Κλιματισμού: νερού, αέρος (μεταβλητής παροχής ή θερμοκρασίας), νερού/αέρος, αντλία θερμότητας - Εργασία για σχεδιασμό Συστήματος Κλιματισμού.

MMK 412 Ανώτερη Υπολογιστική Μηχανική (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 311

Το μάθημα αναφέρεται σε μια επιλογή από προχωρημένα θέματα στην Υπολογιστική Μηχανική, όπως είναι η λύση συστημάτων Διαφορικών Εξισώσεων, μέθοδοι Monte Carlo, Μέθοδοι Μοριακής Δυναμικής. Η σταθερότητα και ακρίβεια των διαφόρων μεθόδων εξετάζεται σε βάθος. Το μάθημα μπορεί να περιλαμβάνει και μία βασική εισαγωγή στον Παράλληλο Προγραμματισμό.

MMK 413 Ηλεκτρομηχανικά Συστήματα Μετατροπής Ενέργειας (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 103

Μαγνητικά Κυκλώματα και Μόνιμοι Μαγνήτες. Ηλεκτρομηχανική μετατροπή ενέργειας, ανάπτυξη ροπής και τάσης. Ηλεκτρομαγνητικοί ενεργοποιητές και ηλεκτρομαγνήτες. Ηλεκτρικές γεννήτριες, κινητήρες και φορτία. Χαρακτηριστική ροπής-στροφών. Βασικές σχέσεις, ισοδύναμα κυκλώματα, χαρακτηριστικές καμπύλες, ροή ισχύος, απόδοση και απώλειες ηλεκτρικών μηχανών. Γεννήτριες και κινητήρες συνεχούς ρεύματος. Σύγχρονες γεννήτριες και κινητήρες. Τριφασικοί και μονοφασικοί επαγωγικοί κινητήρες. Βηματικοί και γενικής χρήσης κινητήρες, κινητήρες χωρίς ψήκτες. Εισαγωγή στον έλεγχο κινητήρων. Επιλογή και εφαρμογές ηλεκτρικών μηχανών.

MMK 414 Μηχανές Εσωτερικής Καύσης (7 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 312

Αρχές λειτουργίας των κινητήρων Otto, Diesel και αεριοστροβίλων. Καύση μειγμάτων τελείων αερίων με θερμοχωρητικότητες μεταβαλλόμενες με τη θερμοκρασία. Θεωρητικοί και πραγματικοί κύκλοι λειτουργίας εμβολοφόρων κινητήρων και αεριοστροβίλων. Ενεργειακός ισολογισμός. Ειδικές συνθήκες και προβλήματα της καύσεως διαφόρων καυσίμων. Σχηματισμός του μείγματος. Διαμόρφωση των θαλάμων καύσεως και ρύθμιση φορτίου. Εκπομπή ρύπων.

Υπερπλήρωση. Η διδασκαλία του μαθήματος περιλαμβάνει εργαστηριακή άσκηση.

MMK 415 Ηλιακή Μηχανική και Εφαρμογές Ηλιακής Ενέργειας (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 411

Το μάθημα περιλαμβάνει την ανάλυση των χαρακτηριστικών του ηλιακού συστήματος και τις δυνατότητες εκμετάλλευσης της ηλιακής ακτινοβολίας για Θερμική και Ηλεκτρική παραγωγή. Εισαγωγή στα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα (συστήματα θερμικής και ηλεκτρικής εκμετάλλευσης ηλιακής ενέργειας). Ανάλυση ηλιακών συλλεκτών και συστημάτων για θέρμανση νερού χρήσης, θέρμανση χώρου, θέρμανση κολυμβητικών δεξαμενών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Μετατροπή θερμικής ενέργειας σε ψυκτική για κλιματισμό κτηρίων. Εισαγωγή στα φωτοβολταϊκά συστήματα και θερμικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής.

MMK 421 Προχωρημένη Δυναμική και Ταλαντώσεις

(6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 331

Το μάθημα μελετά την κίνηση Συστημάτων Στερεών Σωμάτων και Συστημάτων Συγκεντρωμένων Παραμέτρων Πολλαπλών Βαθμών Ελευθερίας. Οι εξισώσεις κίνησης υπολογίζονται με διάφορες μεθοδολογίες και, στη συνέχεια, αναλύονται με χρήση τεχνικών πεδίου χρόνου και τυπικής ανάλυσης. Θέματα που θα καλυφθούν: Βαθμοί Ελευθερίας - Γενικευμένες Συντεταγμένες - Αρχή Δυνατού Έργου - Αρχή D' Alembert - Μεταβολική Αρχή - Εξισώσεις Lagrange - Πρόβλημα Ιδιοτιμών - Κανονικές Μορφές Ταλάντωσης - Απόκριση Αρχικών Τιμών - Απόκριση με Τυπική Ανάλυση.

MMK 422 Δυναμική Μηχανών και Μηχανισμών (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 221

Δυναμική και Κινηματική Στερεού Σώματος. Γραφικές και Αναλυτικές Μέθοδοι Σύνθεσης Μηχανισμών. Δυναμική και Ανάλυση Παλινδρομικών Μηχανών. Τύποι Μηχανών. Δυνάμεις Αερίων. Ισοδύναμες Μάζες. Δυνάμεις Αδράνειας. Φορτία Εδράνων σε Μονοκύλινδρη Μηχανή. Ζυγοστάθμιση. Μηχανές Ζυγοστάθμισης. Ζυγοστάθμιση Παλινδρομικών Μαζών. Αναλυτικός Υπολογισμός της Αζυγοσταθμίας. Χρήση Εξειδικευμένων Λογισμικών για τη Σύνθεση και Ανάλυση Μηχανισμών.

MMK 431 Θεραπευτικές και Διαγνωστικές Εφαρμογές Υπερήχων (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 043

Αυτό το μάθημα επικεντρώνεται στις θεραπευτικές και διαγνωστικές εφαρμογές υπερήχων, όπως θερμική αφαίρεση ιστών (καρκίνου), ηχοθρομβόλυση,

ενεργοποίηση φαρμάκων και απεικόνιση. Καλύπτει τις βασικές αρχές μηχανικής ακουστικής, όπως διάδοση σε αέρια και υγρά, επίπεδα κύματα, ανάκλαση, μετάδοση, διάθλαση, ηχητικές δέσμες, και απορρόφηση ήχου. Σε εργαστηριακές ασκήσεις γίνεται χρήση μετατροπένων ηχοβόλισης ιστών για θερμική νέκρωση και ενεργοποίηση φαρμακευτικών ουσιών.

MMK 432 Εισαγωγή σε Διαγνωστικές και Απεικονιστικές Τεχνικές (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: ΜΑΣ 043

Το μάθημα περιλαμβάνει την περιγραφή των Τεχνικών Υπερήχων, Οπτικής Απεικόνισης, Μαγνητικής Τομογραφίας και

Φασματοσκοπίας, Αξονικού Τομογράφου, Ακτίνων Χ και Ραδιοπυρηνικής Ιατρικής. Το μάθημα αρχίζει με διαλέξεις γύρω από την ανάλυση κύματος και εικόνας και των μαθηματικών μετασχηματισμών του Φουριέ, Radon και άλλων. Ακολούθως, περιγράφονται αναλυτικά οι κυριότερες απεικονιστικές διαγνωστικές μέθοδοι βάσει των αρχών της Φυσικής και Μηχανικής. Θέματα που θα καλυφθούν στο μάθημα: Μετασχηματισμοί Φουριέ - Βασικές Αρχές Ανατομίας, Φυσιολογίας και Ακτινογραφίας - Μαγνητικός Συντονισμός και Φασματοσκοπία - Οπτική Απεικόνιση - Υπέρηχοι - Ακτίνες Χ - Αξονική Τομογραφία - PET/SPECT.

MMK 433 Προχωρημένη Αντοχή Υλικών (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 231

Κάμψη δοκού: ανάλυση τάσεων, λοξή κάμψη, δευτεροβάθμιες ροπές αδράνειας, κύριοι άξονες. Ελαστική γραμμή, βέλος κάμψης, μέθοδος διπλής ολοκλήρωσης, μέθοδοι επιφανειών καμπυλότητας, Castigliano και MOHR, εφαρμογές σε στατικά αόριστα προβλήματα. Διατμητικές τάσεις, κέντρο διάτμησης, επίδραση των διατμητικών τάσεων στο βέλος κάμψης. Στρέψη αξόνων, στρέψη λεπτότοιχων διατομών – Αναλογία Prandtl. Ανάλυση τάσεων σε δοκούς υπό σύνθετη καταπόνηση. Προβλήματα ευστάθειας, Λυγισμός λεπτών ράβδων, όριο ισχύος θεωρίας EULER, επίδραση των οριακών συνθηκών, σχεδιασμός με κριτήριο το κρίσιμο φορτίο λυγισμού. Εισαγωγή στη θραυστομηχανική.

MMK 434 Μηχανική Κυττάρων και Ιστών (6 ECTS)

Σκοπός του μαθήματος είναι η μελέτη των μηχανικών ιδιοτήτων των ιστών του ανθρώπινου σώματος και πως οι μηχανικές ιδιότητες συνδέονται με την λειτουργία και παθολογία των ιστών. Θα χρησιμοποιηθούν βασικές γνώσεις μηχανικής (τάσεις, παραμορφώσεις, νόμοι ισορροπίας) για να μελετηθεί η μηχανική συμπεριφορά ιστών, όπως αρτηρίες, βαλβίδες καρδιάς, μύες και οστά. Στην συνέχεια θα δείξουμε πως μεταβολές στις μηχανικές ιδιότητες των ιστών αυτών μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες, όπως η υπέρταση και ο θρόμβος στις αρτηρίες. Γνώσεις βιολογίας δεν απαιτούνται.

MMK 441 Οργάνωση Παραγωγής (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: ΔΔΕ 243

Εισαγωγή στο χώρο παραγωγής. Το εργοστάσιο ως σύστημα (φυσικό σύστημα, σύστημα διαχείρισης πληροφοριών και σύστημα αποφάσεων). Διαδικασίες παραγωγής. Χωροταξική διάταξη του εργοστασίου. Σύστημα διοίκησης της παραγωγής. Διαδικασία προγραμματισμού και ελέγχου της παραγωγής (συγκεντρωτικός προγραμματισμός, συγκεντρωτικό χρονοπρόγραμμα, προγραμματισμός δυναμικότητας). Εισαγωγή στη διαχείριση αποθεμάτων. Προγραμματισμός Απαιτήσεων Υλικών. JIT και λιτή παραγωγή. Βελτιστοποιημένες τεχνολογίες παραγωγής. Βασικές έννοιες συντήρησης. Διοίκηση ανθρώπινων πόρων. Εισαγωγή στη μέτρηση και βελτιστοποίηση της απόδοσης.

MMK 451 Χαρακτηρισμός Δομής και Μορφολογίας Υλικών (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 252

Τεχνικές χαρακτηρισμού υλικών που χρησιμοποιούνται στην επιστήμη και τεχνολογία υλικών, με έμφαση το δομικό και μορφολογικό χαρακτηρισμό. Στα θέματα περιλαμβάνονται: Αλληλεπίδραση Ακτινοβολίας/Υλης - Τεχνική Περίθλασης Ακτίνων Χ, Ηλεκτρονίων, Νετρονίων - Οπτική Μικροσκοπία - Ηλεκτρονική Μικροσκοπία (διέλευσης, σάρωσης, σήραγγας) - Μικροσκοπία Ατομικής Δύναμης - Στοιχειακή Ανάλυση. Το μάθημα περιλαμβάνει επιδείξεις και/ή πειραματικές ασκήσεις για την εξοικείωση των φοιτητών με πειραματικές διατάξεις και μεθοδολογία χαρακτηρισμού υλικών.

MMK 452 Μηχανικές Ιδιότητες και Κατεργασία Πολυμερών (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 252

Το μάθημα αυτό χωρίζεται σε δύο ενότητες. Η πρώτη ενότητα στοχεύει στην περιγραφή των μηχανικών ιδιοτήτων των πολυμερών (ελαστικότητα, ιξωδοελαστικότητα, αντοχή κ.λπ.) και πώς αυτές επηρεάζονται από τη δομή και τη χημική τους σύσταση. Γίνεται μελέτη της σχέσης δομής - ιδιοτήτων στα πολυμερή, συζήτηση των θερμικών μεταπτώσεων πολυμερών και πώς αυτές επιδρούν στις ιδιότητές τους, καθώς και περιγραφή των ρεολογικών ιδιοτήτων πολυμερικών διαλυμάτων και τηγμάτων. Στο δεύτερο μέρος περιγράφονται οι διάφορες μέθοδοι κατεργασίας πολυμερών, όπως διεργασίες ανάμιξης, πλαστικοποίησης, ενίσχυσης και μορφοποίησης πολυμερών.

MMK 461 Μηχανική και Θερμοδυναμική στη Νανοκλίμακα (6 ECTS)

Προαπαιτούμενα: MMK 211 και MMK 331

Το λειτουργικό περιβάλλον των Νανομηχανικών Κατασκευών είναι εντελώς διαφορετικό από αυτό των αντίστοιχων κατασκευών στη μακροκλίμακα. Τέτοιες κατασκευές έχουν σημαντικές αποκρίσεις σε θερμικές διακυμάνσεις, χημικές και

ηλεκτροχημικές αντιδράσεις, που λαμβάνουν χώρα στο άμεσο περιβάλλον τους και σε κβαντικά δυναμικά. Σκοποί του μαθήματος είναι να δώσει στους φοιτητές: μια εισαγωγή στη νανο-τεχνολογία και να εξηγήσει τη σημαντικότητά της μέσα από παραδείγματα - αρχικές έννοιες από την κλασική, στατιστική και κβαντική μηχανική και θερμοδυναμική για χαρακτηρισμό νανομηχανικών κατασκευών - να εξηγήσει τη λειτουργία των διαφόρων οργάνων παρατήρησης νανοκατασκευών - να δώσει μια πρώτη επαφή με το μικροσκόπιο ατομικής δύναμης.

MMK 462 Επιστήμη των Στερεών Υλικών (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 252

Σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση βασικών εννοιών και φαινομένων της Επιστήμης των Στερεών Κρυσταλλικών Υλικών. Τα θέματα που θα καλυφθούν περιλαμβάνουν τα ακόλουθα: Κρυσταλλική Δομή - Αντίστροφο Πλέγμα και Περίθλαση Ακτίνων Χ - Δεσμοί και Δομή - Πλεγματικές Ταλαντώσεις - Θερμικές Ιδιότητες - Ελεύθερα Ηλεκτρόνια σε Στερεά - Ενεργειακές Ζώνες - Μέταλλα - Ημιαγωγοί - Διηλεκτρικές Ιδιότητες - Οπτικές Ιδιότητες - Μαγνητισμός - Υπεραγωγιμότητα.

MMK 463 Εισαγωγή στις Αρχές Λειτουργίας, Σχεδιασμό και Κατασκευή Μικρο-ηλεκτρο-μηχανικών Συστημάτων (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 221

Το μάθημα εισαγωγή σε Μικρο-ηλεκτρο-μηχανικά Συστήματα (MEMS) δίνει έμφαση στις αρχές λειτουργίας των διατάξεων, σχεδιασμό και κατασκευή. Αρχικά γίνεται μια ιστορική αναδρομή ενώ κατόπιν περιγράφονται απλές διατάξεις MEMS όπως π.χ. μικρό-διακόπτες που ενεργοποιούνται με διάφορους τρόπους (ηλεκτροστατικά, θερμικά), αισθητήρες πίεσης, ηλεκτροστατικοί κινητήρες και δίνεται ειδικά έμφαση στη φυσική για να κατανοηθεί η λειτουργία και τα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά τη σχεδίαση και την κατασκευή. Λεπτομερής αναφορά γίνεται στο κατασκευαστικό κομμάτι και πιο ειδικά στη φωτολιθογραφία, λιθογραφία με δέσμες ηλεκτρονίων, υγρή και ξηρή χημική χάραξη, ανάπτυξη και εναπόθεση λεπτών υμένων, τεχνικές επιφανειακής μηχανικής επεξεργασίας και επεξεργασίας υποστρώματος.

MMK 464 Εισαγωγή στις Αρχές των Ημιαγωγών και Φωτοβολταϊκά Στοιχεία (6 ECTS)

Προαπαιτούμενο: MMK 252

Ο σκοπός του μαθήματος είναι η Εισαγωγή στις Αρχές των Ημιαγωγών με έμφαση στα Φωτοβολταϊκά Στοιχεία. Η κυριαρχία του πυριτίου (Si). Κρυσταλλική δομή του Si. Ενδογενής και εξωγενής ημιαγωγός, προσμίξεις, σύγκριση με μέταλλα και μονωτές. Τρισδιάστατη πυκνότητα καταστάσεων, συγκεντρώσεις φορέων, σχέση ουδετερότητας. Αντίσταση, ειδική αντίσταση, μέσος χρόνος μεταξύ σκεδάσεων, ευκινησία, πυκνότητα ρεύματος. Η δίοδος pn σε ισορροπία, φράγμα δυναμικού, το ηλεκτρικό πεδίο στη ζώνη απογύμνωσης. Η δίοδος και η σχέση ρεύματος-τάσης, χωρητικότητα της ζώνης απογύμνωσης δίοδου pn. Η δίοδος pn ως Φωτοβολταϊκό Στοιχείο.

