

Ρομποτική II

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	0813.9.010.0	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ρομποτική II		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Θεωρητικές διαλέξεις		3	4
Εργαστηριακές ασκήσεις		2	2
		5	6
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ I		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.hmu.gr/courses/MECH130/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

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

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

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.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	- Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία - Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση - Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Εργαστήριο	26
	Αυτοτελής μελέτη	75
	Ομαδική εργασία Θεωρίας	15
	Ομαδική εργασία Εργαστηρίου	15
	Εβδομαδιαίες ασκήσεις για το σπίτι	10
	Σύνολο Μαθήματος	180
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Μέθοδοι αξιολόγησης: - Γραπτή τελική εξέταση (80%) - Εργασίες (20%)	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ, SICILIANO, SCIAVICCO, VILLANI,ORIOLO