

Τίτλος Μαθήματος	Ανάλυση και έλεγχος ρομποτικών και αυτόνομων συστημάτων				
Κωδικός Μαθήματος	MMK 525				
Τύπος μαθήματος	Επιλογής				
Επίπεδο	Μεταπτυχιακό				
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	Εαρινό Εξάμηνο				
Όνομα Διδάσκοντα	Ευτύχιος Χριστοφόρου				
ECTS	8	Διαλέξεις / εβδομάδα	3	Εργαστήρια / εβδομάδα	0
Στόχοι Μαθήματος	<p>Σκοπός του μαθήματος είναι να εισαγάγει τους φοιτητές σε προχωρημένα θέματα ρομποτικής και αυτόνομων συστημάτων. Παρουσιάζονται μαθηματικές μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό, ανάλυση και έλεγχο τους. Εξετάζονται θεωρίες αυτομάτου ελέγχου και αντίστοιχες μεθοδολογίες εφαρμογής, καθώς συγκεκριμένες εφαρμογές χρησιμοποιούνται ως παραδείγματα. Οι φοιτητές αποκτούν σχετικό θεωρητικό υπόβαθρο και αναπτύσσουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων για πρακτικά προβλήματα μηχανικής.</p>				
Μαθησιακά Αποτελέσματα	<ul style="list-style-type: none"> • Ικανότητα κατανόησης και ανάλυσης των απαιτήσεων για εφαρμογές ρομποτικής και αυτόνομων συστημάτων. • Κατανόηση της κινηματικής και δυναμικής ρομποτικών συστημάτων και της εξαγωγής των σχετικών εξισώσεων. • Ικανότητα σχεδιασμού κατευθυντών για ρομποτικά και αυτόνομα συστήματα. • Απόκτηση εμπειρίας για προσομοίωση ρομποτικών και αυτόνομων συστημάτων. • Κατανόηση της έννοιας της ευστάθειας και της εφαρμογής της μεθοδολογίας του Lyapunov για ανάλυση ευστάθειας συστημάτων. • Κατανόηση θεμάτων προηγμένου ελέγχου για μη-γραμμικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων του μη-γραμμικού ελέγχου βασισμένου σε δυναμικά μοντέλα, ελέγχου βασισμένου στην παθητικότητα και προσαρμοστικού ελέγχου. 				
Προαπαιτούμενα	----	Συναπαιτούμενα	----		
Περιεχόμενο Μαθήματος	<p>Το μάθημα εισαγάγει τους φοιτητές σε προχωρημένα θέματα ρομποτικής και αυτόνομων συστημάτων: (a) Ιατρικά ρομποτικά συστήματα & χειρουργική υποβοηθούμενη από υπολογιστή, (b) Ρομποτική και συστήματα υποστήριξης ανεξάρτητης διαβίωσης για ηλικιωμένους, (c) Κινηματική και δυναμική ανάλυση συστημάτων πολλαπλών σωμάτων, (d) Ανάλυση κινητών/αυτόνομων συστημάτων, (e) Ευστάθεια και η μέθοδος του Lyapunov, (f) Συστήματα ελέγχου με ανάδραση για ρομποτικούς βραχίονες, έλεγχος για εφαρμογές τοποθέτησης και παρακολούθηση τροχιάς, (g) Μη-γραμμικός έλεγχος βασισμένος στο δυναμικό μοντέλο για παρακολούθηση τροχιάς και η μέθοδος της υπολογισμένης ροπής, (h) Έλεγχος δύναμης για</p>				

	ρομποτικούς βραχίονες, (i) Η έννοια της παθητικότητας και αυτόματος έλεγχος βασισμένος στην παθητικότητα, (j) Προσαρμοστικός έλεγχος και η εφαρμογές του στους ρομποτικούς βραχίονες, (k) Αυτόματος έλεγχος κινητών ρομποτικών συστημάτων, (l) Δυναμική προσομοίωση ρομποτικών και αυτόνομων συστημάτων, (m) Σχεδιασμός ρομποτικών και αυτόνομων συστημάτων: ασφάλεια, ανθρώπινοι παράγοντες, ηθική, προσωπικά δεδομένα και ασφάλεια.
Μεθοδολογία Διδασκαλίας	<ul style="list-style-type: none"> • 2 εβδομαδιαίες διαλέξεις. • Θέματα εφαρμογής (αναλυτικά προβλήματα, προσομοιώσεις και θέματα πρακτικής εφαρμογής). • Κατά την πρώτη εβδομάδα του εξαμήνου δίνεται το Συμβόλαιο του μαθήματος από τον διδάσκοντα που περιλαμβάνει πληροφορίες για το περιεχόμενο του μαθήματος, αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα, την αξιολόγηση και τις ώρες γραφείου.
Βιβλιογραφία	<ul style="list-style-type: none"> • Modeling and Control of Robot Manipulators. L. Sciavicco, B. Siciliano. Springer. • Robot Dynamics and Control. M.W. Spong, M. Vidyasagar. Wiley. • Applied nonlinear control. J.-J. Slotine and W. Li. Prentice Hall. • Passivity-based control of Euler-Lagrange systems. R. Ortega, A. Loria, P.J. Nicklasson, H. Sira-Ramirez. Springer. • Theory of robot control. C. Canudas de Wit, B. Siciliano, G. Bastin (Eds). Springer. • Control theory of non-linear mechanical systems. S. Arimoto. Oxford Univ. Press.
Αξιολόγηση	<ul style="list-style-type: none"> • Θέματα εφαρμογής 40% • Τελική εξέταση 60%
Γλώσσα	Ελληνικά