

ΣΥΣ 512 - Ρομποτική

Χειμερινό εξάμηνο

Περιγραφή Μαθήματος

Ακαδ. έτος 2026–2027

Διαλέξεις:	Δευτέρα, 15:00–17:00, Αμφ. «Θ. Μαυρίδου», Κτίριο Επιστημών
Εργαστήριο:	Πέμπτη, 16:00–18:00, Αμφ. «Θ. Μαυρίδου», Κτίριο Επιστημών Μηχανογραφικό Κέντρο (κατά περίπτωση, κατόπιν ανακοίνωσης)
Διδάσκων:	Μιχαήλ Γ. Λαγουδάκης [www.intelligence.tuc.gr/~lagoudakis]
Επικοινωνία:	145.A35, 28210-37244, lagoudakis at tuc gr
Ιστοσελίδα:	www.eclass.tuc.gr/courses/HMMY454
Σύγγραμμα 1:	Kevin M. Lynch, Frank C. Park Σύγχρονη Ρομποτική [Εύδοξος: 153582951]
Σύγγραμμα 2:	John J. Craig Εισαγωγή στη Ρομποτική [Εύδοξος: 133028825]
Σύγγραμμα 3:	Δημήτριος Εμίρης, Δημήτριος Κουλουριώτης Ρομποτική [Εύδοξος: 133025578]
Σύγγραμμα 4:	Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo Ρομποτική [Εύδοξος: 32997955]
Σύγγραμμα 5:	Reza N. Jazar Εφαρμοσμένη Ρομποτική [Εύδοξος: 153577619]
Σύγγραμμα 6:	Ζωή Δουλγέρη Ρομποτική [Εύδοξος: 11768]
Σύγγραμμα 7:	Εργίνα Καβαλλιεράτου Εισαγωγή στη Ρομποτική [Εύδοξος: 153593944]

Σκοπός του Μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στον ολοένα εξελισσόμενο κόσμο της ρομποτικής. Εστιάζει στα κύρια θέματα ανάλυσης και μελέτης της κίνησης απλών και σύνθετων ρομποτικών βραχιόνων μέσα από κινηματικές εξισώσεις, επιλύοντας την ευθεία και την αντίστροφη κινηματική. Καλύπτει επίσης θέματα δυναμικής, αλλά και παραγωγής τροχιάς και κίνησης. Στο εργαστηριακό μέρος οι φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν ρομποτικούς προσομοιωτές (Matlab, Gazebo) για να υλοποιήσουν ρομποτικά μοντέλα και να τα ελέγξουν, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή τροχιά κίνησης.

Διαδικαστικά

Το μάθημα προϋποθέτει **πολύ καλή γνώση** βασικών μαθηματικών (γραμμική άλγεβρα, χωρικοί μετασχηματισμοί), σχεδιασμού και ανάλυσης αλγορίθμων και προγραμματισμού (Matlab, Python). Η εκπόνηση και εξέταση των ατομικών εργαστηριακών ασκήσεων είναι **υποχρεωτική** (οι εξετάσεις των ασκήσεων θα διεξαχθούν στον χώρο του Μηχανογραφικού Κέντρου και απαιτείται φυσική παρουσία).

Διδακτέα Ύλη (ανά εβδομάδα, για σύνολο 13 εβδομάδων)

1. Ρομποτικοί μηχανισμοί, βαθμοί ελευθερίας
2. Χώρος εργασίας (φυσικός) και χώρος στάσεων (διαμορφώσεων)
3. Μαθηματική περιγραφή κίνησης στερεών σωμάτων
4. Ορισμός χωρικών συντεταγμένων, θεωρία ομογενών μετασχηματισμών
5. Ευθεία κινηματική: κινηματικές (ανοικτές) αλυσίδες αρθρώσεων
6. Κινηματικές εξισώσεις και αλγόριθμος Denavit-Hartenberg
7. Ιακωβιανή της ευθείας κινηματικής, κινηματικές ιδιομορφίες
8. Αντίστροφη κινηματική: κινηματικός πλεονασμός
9. Αντίστροφη κινηματική: μη μοναδικότητα λύσεων
10. Κινηματική κλειστών αλυσίδων: επενεργούμενες και παθητικές αρθρώσεις
11. Δυναμική ανοικτών αλυσίδων: εξισώσεις Euler-Lagrange, προσέγγιση Newton-Euler
12. Παραγωγή τροχιάς: αυτόματη παραγωγή τροχιών αρθρώσεων, καθορισμός χρονικής κλίμακας
13. Προγραμματισμός κίνησης: σχεδιασμός διαδρομών στον χώρο στάσεων

Βαθμολογία

Ατομικές Εργαστηριακές Ασκήσεις (25%), Γραπτή Εξέταση (ανοικτά βιβλία) (75%)

Ο βαθμός πρέπει να είναι τουλάχιστον 50/100 σε κάθε μία από τις παραπάνω υποχρεώσεις για επιτυχία.