

Ε804 Ρομποτικά Συστήματα

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Ψηφιακών Συστημάτων		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	E804	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ρομποτικά Συστήματα		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής Επιλογής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/DS_U_197		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση των βασικών εννοιών σχετικά με τη μοντελοποίηση, το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και τον έλεγχο ρομποτικών συστημάτων καθώς και των μεθοδολογιών, υποσυστημάτων και αλγορίθμων που συνθέτουν την αυτόνομη λειτουργία αυτών.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα έχει τη δυνατότητα να:

- Κατανοεί την Κινηματική (Ορθή και Αναστροφή) Ανάλυση Ρομποτικού Βραχίονα
- Σχεδιάζει την Τροχιά Ρομποτικού Βραχίονα
- Υλοποιεί Στατική Ανάλυση Ρομποτικού Βραχίονα (Jacobian Μήτρες και Μετασχηματισμοί Δυνάμεων και Ροπών) καθώς και Δυναμική Ανάλυση Ρομποτικού Βραχίονα (Μοντέλα Newton-Euler και Lagrange)
- Εφαρμόζει Βασικές Τεχνικές Ελέγχου Ρομποτικού Βραχίονα (PID, Αποκεντρωμένος Έλεγχος)

- Αντλαμβάνεται τις δυνατότητες κίνησης και τους περιορισμούς ενός ρομποτικού οχήματος
- Σχεδιάζει σχήματα ελέγχου κίνησης για αυτόνομα τροχοφόρα ρομποτικά οχήματα λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες και τους περιορισμούς κίνησης αυτών
- Επιλέγει και να σχεδιάζει αλγορίθμους πλοήγησης και αποφυγής εμποδίων για αυτόνομα τροχοφόρα ρομποτικά οχήματα

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Δομή και ταξινόμηση των Ρομπότ
- Κινηματική (Ορθή και Αναστροφή) Ανάλυση Ρομποτικού Βραχίονα
- Σχεδιασμός Τροχιάς Ρομποτικού Βραχίονα
- Στατική Ανάλυση Ρομποτικού Βραχίονα (Jacobian Μήτρες και Μετασχηματισμοί Δυνάμεων και Ροπών)
- Δυναμική Ανάλυση Ρομποτικού Βραχίονα (Μοντέλα Newton-Euler και Lagrange)
- Βασικές Τεχνικές Ελέγχου Ρομποτικού Βραχίονα (PID, Αποκεντρωμένος Έλεγχος)
- Εισαγωγή στα αυτόνομα ρομποτικά οχήματα. Τροχοφόρα, υποβρύχια, εναέρια ρομποτικά οχήματα. Βασικές αρχές κίνησης και λειτουργίας.
- Κινηματική ανάλυση τροχοφόρων ρομποτικών οχημάτων.
- Κινηματική και έλεγχος διαφορικού τροχοφόρου ρομποτικού οχήματος. Κινηματική και έλεγχος πολυκατεθυντικού τροχοφόρου ρομποτικού οχήματος.
- Σχεδιασμός τροχιάς και αποφυγή εμποδίων. Τεχνητά δυναμικά πεδία, συναρτήσεις πλοήγησης, πιθανοτικοί χάρτες πορείας.
- Το περιβάλλον εξομοίωσης V-REP. Εισαγωγή και περιγραφή βασικών λειτουργιών.
- Εισαγωγή στο Robot Operating System (ROS).

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Στην αίθουσα διδασκαλίας.	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Εξειδικευμένο λογισμικό προσομοίωσης και ελέγχου ρομποτικών συστημάτων. • Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. 	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p>	<p>Δραστηριότητα Διαλέξεις</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου 52</p>

Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική	Ασκήσεις Θεωρίας	18
	Αυτοτελής Μελέτη	55
(Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Τελικό διαγώνισμα	100%

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. Graig J., Εισαγωγή στη Ρομποτική, Εκδόσεις Α. Τζιόλα, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 68373927, 4η έκδ./2019, ISBN: 978-960-418-734-8
2. Δουλγέρη Ζωή, «Ρομποτική. Κινηματική, Δυναμική και Έλεγχος Αρθρωτών Βραχιόνων», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ Α.Ε., κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 11768, ISBN: 978-960-218-502-5.
3. Introduction to Autonomous Mobile Robots, Second Edition By Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh and Davide Scaramuzz,. The MIT Press.
4. ΠΙΘΑΝΟΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 12858802, Έκδοση: 1η/2011, Συγγραφείς: SEBASTIAN THRUN, WOLFRAM BURGARD, DIETER FOX, ISBN: 978-960-461-459-2, Διαθέτης (Εκδότης): ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕ.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. IEEE Transactions on Robotics
2. Autonomous Robots, Springer
3. Journal of Intelligent and Robotic Systems, Springer