

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>17.440</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>6ο</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ρομποτική και Εφαρμογές		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις, Φροντιστήριο και Εργαστήριο	6	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	--		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://www.dind.uoa.gr/fileadmin/depts/dind.uoa.gr/www/uploads/17440.pdf">https://www.dind.uoa.gr/fileadmin/depts/dind.uoa.gr/www/uploads/17440.pdf</a>		

## (1) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul> <p>Στόχος του μαθήματος είναι να εξοικειώσει τους φοιτητές/τις φοιτήτριες με την περιοχή της ρομποτικής και των εφαρμογών της, και ειδικότερα με τα δομικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά ενός ρομπότ, την κινηματική ανάλυση ρομποτικών βραχιόνων, τον σχεδιασμό ελεγκτών, το σχεδιασμό τροχιάς και τον προγραμματισμό ρομποτικού έργου.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/φοιτήτριες θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• να κατανοούν ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά ενός ρομποτικού συστήματος</li> <li>• να διακρίνουν τα δομικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά ενός ρομπότ</li> <li>• να κατανοούν τις βασικές αρχές, τις έννοιες, τα θεωρήματα και τους αλγορίθμους της κινηματικής ανάλυσης ρομποτικών βραχιόνων (ευθύ και αντίστροφο κινηματικό θέσης/προσανατολισμού, ταχύτητας και επιτάχυνσης), του ελέγχου θέσης και ταχύτητας ρομπότ μέσω ελέγχου θέσης και ταχύτητας των ενεργοποιητών, του σχεδιασμού τροχιάς και του προγραμματισμού ρομποτικού έργου.</li> <li>• να επιλύουν το ευθύ κινηματικό πρόβλημα κινηματικό πρόβλημα θέσης/προσανατολισμού, ταχύτητας και επιτάχυνσης για ρομποτικούς βραχίονες,</li> <li>• να επιλύουν το αντίστροφο κινηματικό πρόβλημα θέσης ταχύτητας και επιτάχυνσης για ρομποτικούς βραχίονες,</li> <li>• να σχεδιάζουν ελεγκτές για τον έλεγχο της θέσης και της ταχύτητας ρομποτικών συστημάτων μέσω θέσης και ταχύτητας των ενεργοποιητών τους,</li> </ul>
---

- να σχεδιάζουν τροχιές ρομποτικών συστημάτων χρησιμοποιώντας σημειακά χαρακτηριστικά της θέσης, της θέσης και της ταχύτητας ή της θέσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης,
- να εφαρμόζουν τις παραπάνω αρχές, έννοιες και θεωρήματα για την μελέτη, το σχεδιασμό και τον έλεγχο της κίνησης ρομποτικών συστημάτων
- να συνδυάζουν τις προαναφερόμενες αρχές, έννοιες και θεωρήματα σε τυπικές βιομηχανικές εφαρμογές ρομποτικών συστημάτων όπως χάραξη, σχεδίαση με γραφίδα, βαφή, κοπή και συγκόλληση μετάλλων, μεταφορά φορτίων (συναρμολόγηση, ταξινόμηση, συσκευασία), εκτύπωση 3D.

### 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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	.....
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...
	.....

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  
 Λήψη αποφάσεων  
 Αυτόνομη εργασία  
 Ομαδική εργασία  
 Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  
 Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  
 Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

## (2) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Οριοθέτηση της Ρομποτικής. Δομικά Χαρακτηριστικά Ρομπότ. Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά Ρομπότ. Κινηματική Στερεών. Ευθύ Κινηματικό Πρόβλημα: Κινηματική Αλυσίδα, Μέθοδος Denavit-Hartenberg, Προσανατολισμός Εργαλείου Τελικής Δράσης. Αντίστροφο Κινηματικό Πρόβλημα. Κινηματική Ανάλυση των Ταχυτήτων Ρομποτικών Βραχιόνων: Υπολογισμός του Ιακωβιανού Πίνακα, Ευθύ Κινηματικό Πρόβλημα Ταχυτήτων και Επιταχύνσεων, Αντίστροφο Κινηματικό Πρόβλημα Ταχυτήτων και Επιταχύνσεων. Έλεγχος Θέσης και Ταχύτητας Ρομπότ με Έλεγχο Θέσης και Ταχύτητας Ενεργοποιητών: Κινητήρες Συνεχούς Ρεύματος με Μόνιμο Μαγνήτη, PD ελεγκτής, Τέλειος Έλεγχος Θέσης, P ελεγκτής, Ασυμπτωτικός Έλεγχος Θέσης. Σχεδιασμός Τροχιάς με Σημειακά Χαρακτηριστικά (Θέσης, Θέσης και Ταχύτητας, Θέσης – Ταχύτητας και Επιτάχυνσης). Προγραμματισμός Ρομποτικού Έργου. Εφαρμογές: Χάραξη, Σχεδίαση με Γραφίδα, Βαφή, Κοπή και Συγκόλληση Μετάλλων, Μεταφορά Φορτίων (συναρμολόγηση, ταξινόμηση, συσκευασία), Εκτύπωση 3D.

## (3) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παροχή υλικού,</li> <li>• Συζητήσεις,</li> <li>• Ανακοινώσεις,</li> <li>• Ανάθεση εργασιών,</li> <li>• Επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.</li> </ul> Χρήση προβολικού συστήματος στις διαλέξεις. Μαθηματικά Υπολογιστικά Πακέτα / Λογισμικό Προσομοιώσεων.

<p align="center"><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b></p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.            Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p align="center"><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p align="center"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	Διαλέξεις	39
	Φροντιστήριο	13
	Εργαστήριο	26
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	20
	Αυτοτελής μελέτη/Συγγραφή εργασιών	52
	Σύνολο Μαθήματος	<b>150</b>
<p align="center"><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση γίνεται στην Ελληνική Γλώσσα.</p> <p>Η αξιολόγηση γίνεται εν γένει με τελική γραπτή εξέταση που περιλαμβάνει ερωτήσεις σύντομης απάντησης και επίλυση προβλημάτων.</p> <p>Εναλλακτικά ο διδάσκων μπορεί να οργανώσει κατά την κρίση του γραπτές εξετάσεις σε δύο περιόδους (πρόοδο και τελική εξέταση) ή και προφορικές εξετάσεις ή και να στηριχθεί σε εργασίες (ατομικές ή ομαδικές).</p> <p>Οι φοιτητές ενημερώνονται για τα κριτήρια αξιολόγησης μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος στο eclass.</p>	

#### (4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Φ. Κουμπουλής και Β. Μέρτζιος, <i>Εισαγωγή στη Ρομποτική</i>, Α. Παπασωτηρίου, 2002.</li> <li>2. Δ. Εμίρης και Δ. Κουλουριώτης, <i>Ρομποτική</i>, 4η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2020.</li> <li>3. Ι. Μπούταλης <i>Ρομποτική</i>, ΑΦΟΙ Παπαμάρκου, 2017.</li> <li>4. Ζ. Δουλγέρη, <i>Ρομποτική</i>, Εκδόσεις Κριτική, 2007.</li> <li>5. P. Corke, <i>Ρομποτική, Όραση και Έλεγχος</i>, Γρηγόριος Χρυσοστόμου Φούντας, 2020.</li> <li>6. J. J. Craig, <i>Εισαγωγή στη Ρομποτική: Μηχανική και Αυτόματος Έλεγχος</i>, Εκδόσεις Α. Τζιόλα &amp; Υιοί ΑΕ, 2020.</li> <li>7. B. Siciliano, L. Sciacicco, L. Villani και G. Oriolo, <i>Ρομποτική: Μοντελοποίηση, Σχεδιασμός και Έλεγχος</i>, Γρηγόριος Χρυσοστόμου Φούντας, 2013.</li> <li>8. S, Thrun, W. Burgard και D. Fox, <i>Πιθανοτική Ρομποτική</i>, Εκδόσεις Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 2011.</li> <li>9. Σ. Τζαφέστας, <i>Ρομποτική: Ανάλυση, Έλεγχος, Σχεδιασμός, Προγραμματισμός, Αίσθηση, Σπυρίδων Τζαφέστας</i>, 2003.</li> <li>10. M. J. Mataric, <i>Βασικές Αρχές Ρομποτικής</i>, Εκδόσεις Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 2010.</li> <li>11. M. S. Spong and M. Vidyasagar, <i>Robot Dynamics and Control</i>, Willey, 1989.</li> <li>12. L. Fuller, <i>Robotics (Introduction, Programming and Projects)</i>, Maxwell MacMillan International Editions, 1991.</li> <li>13. R. N. Jazar, <i>Theory of Applied Robotics: Kinematics, Dynamics, and Control</i>, Springer Science &amp; Business Media, 2010.</li> <li>14. B. Siciliano and O. Khatib, <i>Springer Handbook of Robotics</i>, Springer International Publishing, 2016.</li> <li>15. A. J. Kurdila and P. Ben-Tzvi, <i>Dynamics and Control of Robotic Systems</i>, John Wiley &amp; Sons, 2019.</li> </ol> <p>- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autonomous Robots, Springer.</li> <li>2. Frontiers in Robotics and AI, Frontiers.</li> <li>3. Journal of Field Robotics, Wiley.</li> <li>4. Journal of Intelligent &amp; Robotic Systems, Springer.</li> <li>5. Robotics and Automation Letters, Institute of Electrical and Electronics Engineers.</li> </ol>
--

6. Robotics and Automation Magazine, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
7. Robotics and Autonomous Systems, Elsevier.
8. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Elsevier.
9. Soft Robotics, Mary Ann Liebert Inc.
10. The International Journal of Robotics Research, SAGE Journals.
11. Transactions on Medical Robotics and Bionics, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
12. Transactions on Robotics, Institute of Electrical and Electronics Engineers.