

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Τεχνολογιών Ψηφιακής Βιομηχανίας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό (ΠΜΣ Ρομποτική και Βιομηχανικός Έλεγχος)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	004	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προηγμένη Ρομποτική Όραση		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
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			
Διαλέξεις			
Σύνολο		3	6
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδικευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	---		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική ή/και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι, υπό προϋποθέσεις		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://ric.dind.uoa.gr/spoydes/programma_spydon/a_exa_mino/proigmena_systemata_rompotikis_orasis/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τα βασικά εργαλεία των συστημάτων ρομποτικής όρασης, με έμφαση στη μελέτη και την ανάλυση τρισδιάστατων πληροφοριών και την εξαγωγή πληροφοριών σχετικά με τα στατικά και δυναμικά χαρακτηριστικά του χώρου εργασίας ρομποτικών συστημάτων. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να κατανοούν στοιχεία υπολογιστικής οπτικής αντίληψης, • Να χειρίζονται εργαλεία επεξεργασίας και ανάλυσης εικόνας, • Να αναλύουν έννοιες δυσδιάστατης και τρισδιάστατης γεωμετρίας καθώς επίσης και των σχετικών γεωμετρικών μετασχηματισμών • Να σχεδιάζουν και να εφαρμόζουν συστήματα ρομποτικής όρασης για την εκτίμηση θέσης και προσανατολισμού ρομποτικών διατάξεων, • Να σχεδιάζουν και να εφαρμόζουν εργαλεία ρομποτικής όρασης για την αναπαράσταση τρισδιάστατων αντικειμένων, • Να κατανοούν τις βασικές αρχές τρισδιάστατης σάρωσης, • Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν αλγορίθμους προγραμματισμού ρομποτικού έργου με εργαλεία υπολογιστικής όρασης, • Να εφαρμόζουν εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης σε συστήματα ρομποτικής όρασης, και • Να εφαρμόζουν τις παραπάνω γνώσεις σε βιομηχανικές εφαρμογές ρομποτικής όρασης

(κοπή και διαμόρφωση, επιθεώρηση και διαλογή, παλετοποίηση και πρωτογενής συσκευασία κ.λπ.)

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

.....

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.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στοιχεία οπτικής αντίληψης. Δειγματοληψία και κβαντοποίηση εικόνων. Εργαλεία Επεξεργασίας και Ανάλυσης Εικόνας. Σχηματισμός εικόνας: Μοντέλα κάμερας, Βαθμονόμηση, Γεωμετρία μονής προβολής, Γεωμετρία πολλαπλής προβολής, Επιπολική γεωμετρία, Εξαγωγή χαρακτηριστικών. Θέση και προσανατολισμός: Ευθυγράμμιση βάσει χαρακτηριστικών, εκτίμηση θέσης και προσανατολισμού. Χρονομεταβλητή θέση και προσανατολισμός, τροχιές αντικειμένων. Εκτίμηση τρισδιάστατων δομών από δισδιάστατες εικόνες. Οπτική οδομετρία: Ημίαμηση οπτική οδομετρία, άμεση αραϊή οδομετρία. Εύρεση θέσης και χαρτογράφηση: Αρχικοποίηση, Ακολούθηση, Χαρτογράφηση, γεωμετρικές τυποποιήσεις ταυτόχρονης εύρεσης θέσης και χαρτογράφησης. Συνδυασμοί αισθητήρων για τρισδιάστατη αναπαράσταση αντικειμένων (αδρανειακοί αισθητήρες, αισθητήρες βάθους RGB). Συστήματα τρισδιάστατης σάρωσης. Αναγνώριση και ερμηνεία: Ανίχνευση αντικειμένου, αναγνώριση στιγμιότυπου, αναγνώριση κατηγορίας, κατανόηση περιβάλλοντος και σκηνής. Ρομποτική όραση για την εκτίμηση θέσης, προσανατολισμού και ταχύτητας. Ρομποτικά συστήματα καθοδηγούμενα από οπτικά συστήματα, σχεδιασμός τροχιάς για εργασίες συλλογής και τοποθέτησης αντικειμένων. Ρομποτική Όραση σε Βιομηχανικές Εφαρμογές: κοπή και διαμόρφωση, επιθεώρηση και διαλογή, παλετοποίηση και πρωτογενής συσκευασία κ.λπ. Αλγόριθμοι Τεχνητής Νοημοσύνης στη ρομποτική όραση.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο, Σύγχρονη εξ αποστάσεως, Ασύγχρονη εξ αποστάσεως.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω <ul style="list-style-type: none">• χρήσης ηλεκτρονικής πλατφόρμας διαδραστικής αμφίδρομης επικοινωνίας και συμμετοχής,• χρήσης πλατφόρμας ηλεκτρονικής τάξης για παροχή υλικού, συζητήσεις, ανακοινώσεις, ανάθεση εργασιών,• επικοινωνίας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου,• χρήσης προβολικού συστήματος στις διαλέξεις,• χρήσης πακέτων λογισμικού παραγωγής προσομοιώσεων ρομποτικής όρασης• χρήσης πακέτων λογισμικού ελέγχου και προσομοίωσης ρομποτικών διατάξεων• χρήσης λογισμικών επεξεργασίας και ανάλυσης εικόνας,

	<ul style="list-style-type: none"> • χρήσης λογισμικών συλλογής και ανταλλαγής δεδομένων εικόνας μεταξύ ρομποτικών διατάξεων. 										
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & 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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	45	Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών	66	Σύνολο Μαθήματος	150
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου									
	Διαλέξεις	39									
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	45									
	Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών	66									
Σύνολο Μαθήματος	150										
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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 των μεταπτυχιακών φοιτητών και η επίδοσή τους στο μάθημα πραγματοποιείται στο τέλος κάθε εξαμήνου με γραπτές ή προφορικές εξετάσεις ή με εκπόνηση εργασιών καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου ή μπορεί και να στηριχθεί σε ενδιαμέσες εξετάσεις προόδου, γραπτές εργασίες, εργαστηριακές ασκήσεις ή και σε συνδυασμό όλων των παραπάνω. Ο τρόπος αξιολόγησης ορίζεται από τον διδάσκοντα του μαθήματος και ανακοινώνεται στους φοιτητές. Η γλώσσα γραπτών ή προφορικών εξετάσεων είναι ίδια με τη γλώσσα διδασκαλίας. Οι εργασίες μπορεί να είναι στην ελληνική ή/και αγγλική γλώσσα.</p> <p>Κατά τη διεξαγωγή γραπτών ή προφορικών εξετάσεων, ως μεθόδων αξιολόγησης, εξασφαλίζεται υποχρεωτικά το αδιάβλητο της διαδικασίας. Η βαθμολόγηση γίνεται στην κλίμακα 0-10. Τα αποτελέσματα των εξετάσεων ανακοινώνονται από τον διδάσκοντα και αποστέλλονται στη Γραμματεία του Π.Μ.Σ. μέσα σε τέσσερις εβδομάδες το αργότερο από την εξέταση του μαθήματος. Το ποσοστό συμμετοχής των ασκήσεων, εργασιών κλπ. στον τελικό βαθμό του μαθήματος καθορίζεται, από τον διδάσκοντα του μαθήματος και ανακοινώνεται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου.</p> <p>Δύναται να εφαρμόζονται εναλλακτικές μέθοδοι αξιολόγησης, όπως η διεξαγωγή γραπτών ή προφορικών εξετάσεων με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων, υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται το αδιάβλητο της διαδικασίας της αξιολόγησης και ικανοποιούνται οι προβλέψεις των σχετικών κανονισμών του ΠΜΣ. Δύναται επίσης να εφαρμόζονται εναλλακτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση φοιτητών/τριών με αναπηρία και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες μετά από απόφαση της Σ.Ε και εισήγηση του υπευθύνου ΑμεΑ του Τμήματος και λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές οδηγίες της Μονάδας Προσβασιμότητας Φοιτητών με αναπηρία.</p>										

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. A. K. Sood and H. Wechsler (eds), Active Perception and Robot Vision, Springer Berlin Heidelberg, 2012.
2. Á. M. Alberola, G. M. Gallego and U. G. Maestre, Artificial Vision and Language Processing for Robotics: Create End-to-end Systems that Can Power Robots with Artificial Vision and Deep Learning Techniques, Packt Publishing, 2019.

3. A. Pugh (ed), Robot Vision, Springer Berlin Heidelberg, 2013.
4. D. Kragic and M. Vincze, Vision for Robotics, Now Publishers, 2009.
5. E. R. Davies, Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning, Academic Press, 2017.
6. Jose Garcia-Rodriguez and Miguel A. Cazorla Quevedo, Robotic Vision: Technologies for Machine Learning and Vision Applications, Information Science Reference, 2012.
7. P. Corke, Robotic Vision: Fundamental Algorithms in MATLAB, Springer International Publishing, 2021.
8. R. Klette, Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms, Springer, 2014.
9. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2022.
10. S. J. D. Prince, Computer Vision: Models, Learning, and Inference, Cambridge University Press, 2012.
11. T. Binford, J. Ruby and J. Nedumaan, Advanced Robotic Vision, Independently Published, 2019.
12. Y. Xu, H. Tan, Y. Mao and L.-A. Derosé, Computer Vision And Robotics In Perioperative Process, World Scientific Publishing Company, 2018.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Nature Machine Intelligence, Springer Nature Switzerland AG
2. Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision, Now Publishers Inc
3. AI Open, KeAi Communications Co
4. Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Institute of Electrical and Electronic Engineers
5. Transactions on Robotics, Institute of Electrical and Electronic Engineers
6. International Journal of Computer Vision, Springer Netherlands
7. Medical Image Analysis, Elsevier
8. Pattern Recognition, Elsevier
9. Computer Vision and Image Understanding, Academic Press Inc.
10. Cognitive Computation, Springer New York
11. IPSJ Transactions on Computer Vision and Applications, Information Processing Society of Japan