

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Τεχνολογιών Ψηφιακής Βιομηχανίας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό (ΠΜΣ Ρομποτική και Βιομηχανικός Έλεγχος)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	005	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αυτόνομα Ρομποτικά Οχήματα		
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	8
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/b_examino/aytonoma_rompotika_ochimata/		

(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 ειδικά χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων όλων των κατηγοριών καθώς επίσης και τους αλγορίθμους που χρησιμοποιούνται, τόσο από την πλευρά του αυτομάτου ελέγχου όσο και από την πλευρά του σχεδιασμού τροχιάς με στόχο την επίτευξη της αυτονομίας των οχημάτων τους. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να προσδιορίζουν τα βασικά δυναμικά χαρακτηριστικά των βασικών κατηγοριών αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων (μη επανδρωμένα εναέρια οχήματα, μη επανδρωμένα οχήματα εδάφους, μη επανδρωμένα θαλάσσια οχήματα) • Να κατανοούν τις αρχές, τις έννοιες και τα συστημικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την κινηματική και δυναμική ανάλυση των αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων. • Να κατανοούν τις βασικές αρχές λειτουργίας των ειδικών αισθητήρων και ενεργοποιητών που χρησιμοποιούνται σε αυτόνομα ρομποτικά οχήματα. • Να κατανοούν και να εφαρμόζουν εργαλεία εκτίμησης θέσης, ταχύτητας, προσανατολισμού και τροχιάς για αυτόνομα ρομποτικά οχήματα. • Να σχεδιάζουν και να εφαρμόζουν εργαλεία ρύθμισης των μεταβλητών απόδοσης αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων. • Να κατανοούν και να εφαρμόζουν εργαλεία πλοήγησης και ελέγχου αυτόνομων ρομποτικών

οχημάτων που βασίζονται σε μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης και συστημάτων διακριτών συμβάντων.

- Να αντιλαμβάνονται τη λειτουργία ειδικών πακέτων λογισμικού που χρησιμοποιούνται για την εποπτεία αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων.
- Να χρησιμοποιούν τις παραπάνω γνώσεις για την υλοποίηση ολοκληρωμένων εφαρμογών αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων.

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

Τύποι αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων (ARVs): Μη επανδρωμένα εναέρια οχήματα (UAVs), μη επανδρωμένα οχήματα εδάφους (UGVs), μη επανδρωμένα οχήματα επιφανείας (USVs) και μη επανδρωμένα υποβρύχια οχήματα (UUVs). Κινηματική και δυναμική των ARVs. Αισθητήρες και ενεργοποιητές ARVs. Αυτόνομη Πλοήγηση: εκτίμηση θέσης και πορείας, τεχνικές σχεδιασμού τροχιάς, αναπαράσταση χαρτογραφίσεων. Τεχνικές ελέγχου για αυτόνομη κίνηση. Αυτόνομη πλοήγηση και έλεγχος ρομποτικών οχημάτων βάσει μεθόδων Τεχνητής Νοημοσύνης και Συστημάτων Διακριτών Συμβάντων. Αυτόνομη λειτουργία ρομποτικών οχημάτων σε μη δομημένα περιβάλλοντα. Εφαρμογές ρομποτικών οχημάτων. Ενσωματωμένο λογισμικό και λογισμικό εποπτείας.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Σύγχρονη εξ αποστάσεως, Ασύγχρονη εξ αποστάσεως.</p>
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω</p> <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 • χρήσης πακέτων λογισμικού ελέγχου, αυτόνομης πλοήγησης και προσομοίωσης ρομποτικών οχημάτων. • χρήσης πακέτων ρομποτικών λειτουργικών συστημάτων

<p align="center">ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. <i>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.</i></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">Δραστηριότητα</p>	<p align="center">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	70
	Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών	91
	Σύνολο Μαθήματος	200
<p align="center">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></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. I. J. Cox and G. T. Wilfong (eds), Autonomous Robot Vehicles, Gordon T. Wilfong, Ingemar J. Cox, 1990.
2. T. S. Ng, Robotic Vehicles: Systems and Technology, Springer Nature Singapore, 2021
3. G. Rigatos and K. Busawon, Robotic Manipulators and Vehicles: Control, Estimation and Filtering, Springer International Publishing, 2018.
4. S. S. Ge and F. L. Lewis (eds), Autonomous Mobile Robots: Sensing, Control, Decision Making and Applications, CRC Press, 2018.

5. K. Nonami, F. Kendoul, S. Suzuki, W. Wang and D. Nakazawa, *Autonomous Flying Robots: Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles*, Springer Japan, 2010.
6. D. Driankov and A. Saffiotti (eds), *Fuzzy Logic Techniques for Autonomous Vehicle Navigation*, Physica-Verlag HD, 2013.
7. J. Yuh, T. Ura and G. A. Bekey, *Underwater robots*, Springer US, 2012.
8. D. Galar, U. Kumar and D. Seneviratne, *Robots, Drones, UAVs and UGVs for Operation and Maintenance*, CRC Press, 2020.
9. P. G. Fahlstrom, T. J. Gleason and M. H. Sadraey, *Introduction to UAV Systems*, Wiley, 2022.
10. P. K. Garg, *Unmanned Aerial Vehicles: An Introduction*, Mercury Learning and Information, 2021.
11. K. Namuduri, S. Chaumette, J. H. Kim, J. P. G. Sterbenz (eds), *UAV Networks and Communications*, Cambridge University Press, 2018.
12. M. H. Sadraey, *Design of Unmanned Aerial Systems*, Wiley, 2020.
13. G. Griffiths (ed), *Technology and Applications of Autonomous Underwater Vehicles*, Taylor & Francis, 2002.
14. G. M. Roman (ed), *Underwater Vehicles: Design and Applications*, Nova Science Publishers Inc, 2020.
15. S. A. Wadoo and P. Kachroo, *Autonomous Underwater Vehicles: Modeling, Control Design and Simulation*, CRC Press, 2017.
16. J. Yan, X. Yang, H. Zhao, X. Luo and X. Guan, *Autonomous Underwater Vehicles: Localization, Tracking, and Formation*, Springer Nature Singapore, 2021.
17. G. N. Roberts and R. Sutton (eds), *Advances in Unmanned Marine Vehicles*, Institution of Engineering and Technology, 2006.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems, Annual Reviews
2. Autonomous Robots, Springer
3. Frontiers in Robotics and AI, Frontiers.
4. International Journal of Connected and Automated Vehicles, SAE International
5. Journal of Autonomous Vehicles and Systems, ASME
6. Journal of Field Robotics, Wiley.
7. Journal of Intelligent & Robotic Systems, Springer.
8. Journal of Intelligent and Connected Vehicles, Emerald
9. Robotics and Automation Letters, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
10. Transactions on Robotics, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
11. Robotics and Automation Magazine, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
12. Robotics and Autonomous Systems, Elsevier.
13. Transactions on Autonomous and Adaptive Systems, Association for Computing Machinery