

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Τεχνολογιών Ψηφιακής Βιομηχανίας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό (ΠΜΣ Ρομποτική και Βιομηχανικός Έλεγχος)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	009	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	3 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Συστήματα Βιομηχανικού Ελέγχου Οδηγούμενα από Δεδομένα		
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		3	8
Σύνολο		3	8
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	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/g_exa_mino/systimata_biomichanikoy_elegchoy_odigoymena_apo_dedomena/		

(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 τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ελεγκτών και παρατηρητών που οδηγούνται από δεδομένα. Επίσης, στόχος είναι η εξοικείωση με τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την εφαρμογή των συστημάτων αυτών σε βιομηχανικές διεργασίες και κατεργασίες. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να κατανοεί τις δομικές διαφορές των ελεγκτών που οδηγούνται από δεδομένα έναντι των ελεγκτών που σχεδιάζονται με βάση τα μοντέλα των διεργασιών και των κατεργασιών. • Να κατανοεί τους μηχανισμούς σχεδιασμού των ελεγκτών που οδηγούνται από δεδομένα. • Να υλοποιεί ελεγκτές που οδηγούνται από δεδομένα με έμφαση σε θέματα αισθητήρων, συνδέσεων IoT και συσκευών αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων. • Να αναπτύσσει και να εφαρμόζει εργαλεία μηχανικής μάθησης με έμφαση στην ταυτοποίηση βιομηχανικών διεργασιών. • Να σχεδιάζει και να υλοποιεί προσαρμοστικούς ελεγκτές και παρατηρητές καθώς και αισθητήρες λογισμικού για βιομηχανικές διεργασίες και κατεργασίες. • Να σχεδιάζει και να υλοποιεί ελεγκτές και παρατηρητές ασφαλούς μεταγωγής για βιομηχανικά συστήματα και υποσυστήματα.

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

Σχεδιασμός ελεγκτών βάσει μοντέλου έναντι σχεδιασμού ελεγκτών οδηγούμενων από δεδομένα. Συλλογή δεδομένων: Αισθητήρες και συσκευές IoT, Υποδομή μεγάλων δεδομένων, αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων. Αλγόριθμοι ανάλυσης δεδομένων και μηχανικής μάθησης. Μέθοδοι οδηγούμενες από δεδομένα για Μοντελοποίηση Διεργασιών. Μικτά λογικά μοντέλα. Σχεδιασμός προσαρμοστικών ελεγκτών. Έξυπνοι ελεγκτές οδηγούμενοι από δεδομένα. Αισθητήρες λογισμικού. Επαναληπτική ρύθμιση ελεγκτών. Σχεδιασμός ελεγκτών βάσει νορμών. Ελεγκτές και παρατηρητές μεταγωγής οδηγούμενοι από δεδομένα. Έλεγχος οδηγούμενος από δεδομένα για συστήματα μεγάλης κλίμακας. Εφαρμογή σχημάτων μοντελοποίησης και ελέγχου οδηγούμενων από δεδομένα σε ρομποτικά συστήματα και διεργασίες. Προσομοίωση ελεγκτών οδηγούμενων από δεδομένα.

(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• χρήσης πακέτων λογισμικού υλοποίησης ελεγκτών οδηγούμενων από δεδομένα• χρήσης πακέτων λογισμικών συλλογής και ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ βιομηχανικών υποσυστημάτων								
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i>	<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>70</td></tr><tr><td>Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών</td><td>91</td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	70	Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών	91
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου								
Διαλέξεις	39								
Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	70								
Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών	91								

<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>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>200</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></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 ενδιάμεσες 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

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Khaki-Sedigh, An Introduction to Data-Driven Control Systems, Wiley, 2023. 2. A. S. Bazanella, L. Campestri and D. Eckhard, Data-Driven Controller Design: The H2 Approach, Springer Netherlands, 2011. 3. Gerardus Blokdyk, Data Driven Control System A Complete Guide, Emereo Pty Limited, 2020. 4. R.-E. Precup, R.-C. Roman and A. Safaei, Data-Driven Model-Free Controllers, CRC Press, 2021. 5. J. Wang, R. A. Ramírez-Mendoza and R. Morales-Menéndez, Data Driven Strategies: Theory and Applications, CRC Press, 2023. 6. C. Novara and S. Formentin (eds), Data-Driven Modeling, Filtering and Control: Methods and Applications, Institution of Engineering and Technology, 2019. 7. S. X. Ding, Data-driven Design of Fault Diagnosis and Fault-tolerant Control Systems, Springer London, 2014. 8. B. Huang and R. Kadali, Dynamic Modeling, Predictive Control and Performance Monitoring: A Data-driven Subspace Approach, Springer, 2008. 9. S. L. Brunton and J. N. Kutz, Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control, Cambridge University Press, 2022.

10. M. Stefanovic and M. G. Safonov, Safe Adaptive Control: Data-driven Stability Analysis and Robust Synthesis, Springer, 2011.

- *Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

1. Transactions on Industrial Informatics, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
2. Transactions on Automation Science and Engineering, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
3. Transactions on Automatic Control, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
4. Transactions on Control Systems Technology, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
5. Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
6. Automatica, International Federation of Automatic Control, Elsevier.
7. Systems and Control Letters, Elsevier.
8. Journal of Process Control, International Federation of Automatic Control, Elsevier.
9. Journal of the Franklin Institute, Elsevier.
10. International Journal of Systems Science, Taylor and Francis.