

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Τεχνολογιών Ψηφιακής Βιομηχανίας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό (ΠΜΣ Ρομποτική και Βιομηχανικός Έλεγχος)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	007	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Βιομηχανικά Κυβερνοφυσικά Συστήματα		
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_exa_mino/biomichanika_kybernofysika_systemata/		

(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 τις εφαρμογές κυβερνοφυσικών συστημάτων σε σύγχρονες βιομηχανικές μονάδες, ώστε να αποκτήσουν το απαραίτητο θεωρητικό και τεχνολογικό υπόβαθρο των συναφών τεχνολογιών. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να μοντελοποιούν ολοκληρωμένα φυσικά και κυβερνοφυσικά στοιχεία. • Να κατανοούν τις αρχές λειτουργίας κατανεμημένων βιομηχανικών συστημάτων και συστημάτων μεγάλης κλίμακας που προκύπτουν από την διασύνδεση και διαλειτουργικότητα επιμέρους υποσυστημάτων τους. • Να υλοποιούν και να εφαρμόζουν εργαλεία επικοινωνίας μεταξύ των υποσυστημάτων. • Να αναπτύσσουν, να υλοποιούν και να εφαρμόζουν συστήματα ανίχνευσης και ταυτοποίησης κυβερνοεπιθέσεων. • Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν εποπτικά συστήματα για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας και την ευρωστία κυβερνοφυσικών συστημάτων. • Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν εποπτικά συστήματα που διατηρούν την διαλειτουργικότητα των υποσυστημάτων και ικανοποιούν πρότυπα ποιότητας σε βιομηχανικά κυβερνοφυσικά συστήματα. • Να χρησιμοποιούν τις παραπάνω γνώσεις για την υλοποίηση αποδοτικών βιομηχανικών

κυβερνοφυσικών συστημάτων.	
Γενικές Ικανότητες	
<i>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;</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
	<i>.....</i>
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

<p>Ολοκλήρωση φυσικών και κυβερνητικών στοιχείων. Κατανεμημένα Βιομηχανικά Συστήματα και Βιομηχανικά Συστήματα Μεγάλης Κλίμακας. Διασύνδεση και διαλειτουργικότητα των Επιμέρους Βιομηχανικών Υποσυστημάτων. Ανταλλαγή Δεδομένων μεταξύ των Υποσυστημάτων. Αναδιατασσόμενα Βιομηχανικά Συστήματα. Συστήματα Ευέλικτων Κατεργασιών. Επίπεδα Μοντελοποίησης Κυβερνοφυσικών Συστημάτων. Επίπεδα Κατανεμημένου και Συγκεντρωτικού Ελέγχου. Ανάλυση Κυβερνοεπιθέσεων σε ενεργοποιητές, αισθητήρες και διασυνδέσεις. Ανίχνευση και Ταυτοποίηση Κυβερνοεπιθέσεων. Ανάπτυξη Αισθητήρων Λογισμικού. Παρατηρητές. Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εποπτών που οδηγούν σε Ανθεκτικά σε Επιθέσεις Κυβερνοφυσικά Συστήματα. Ευρωστία και Αξιοπιστία Βιομηχανικών Κυβερνοφυσικών Συστημάτων. Διαλειτουργικότητα και πρότυπα ποιότητας σε Βιομηχανικά Κυβερνοφυσικά Συστήματα.</p>

(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 κατανεμημένου και συγκεντρωτικού ελέγχου, • χρήσης πακέτων λογισμικού υλοποίησης αισθητήρων λογισμικού/παρατηρητών • χρήσης πακέτων λογισμικών συλλογής και ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ βιομηχανικών υποσυστημάτων και βιομηχανικών συσκευών διάφορων τεχνολογιών 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου

<p>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>	Διαλέξεις	39
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	70
	Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών	91
	Σύνολο Μαθήματος	200
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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. G. Kavets, A. A. Bolshakov and M. V. Shcherbakov (eds), Cyber-Physical Systems: Industry 4.0 Challenges, Springer International Publishing, 2019.
2. A. G. Kravets, A. A. Bolshakov and M. V. Shcherbakov (eds), Cyber-Physical Systems: Digital Technologies and Applications, Springer International Publishing, 2021.
3. A. Romanovsky and F. Ishikawa (eds), Trustworthy Cyber-Physical Systems Engineering, CRC Press, 2016.
4. D. B. Rawat, J. J. P.C. Rodrigues and I. Stojmenovic (eds), Cyber-Physical Systems: From Theory to Practice, CRC Press, 2015.
5. D. Lacamera, Embedded Systems Architecture, PACKT Publishing, 2018

6. E. A. Lee και S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - a Cyber-physical Systems Approach, 2nd ed., MIT Press, 2017
7. G. R. Karpagam, B. Vinoth Kumar, J. Uma Maheswari and X.-Z. Gao (eds), Smart Cyber Physical Systems: Advances, Challenges and Opportunities, CRC Press, 2020.
8. H. Song, D. B. Rawat, S. Jeschke and C. Brecher (eds), Cyber-Physical Systems: Foundations, Principles and Applications, Elsevier Science, 2016.
9. H. Song, G. A. Fink, S. Jeschke, Security and Privacy in Cyber-Physical Systems: Foundations, Principles, and Applications, Wiley, 2017.
10. I. Papaefstathiou and A. Hatzopoulos (eds), Heterogeneous Cyber Physical Systems of Systems, River Publishers, 2022.
11. K. P. Sharma, L. K. Awasthi, M. Mangla, N. Sharma and R. Kumar (eds), Cyber-Physical Systems: A Comprehensive Guide, CRC Press, 2022.
12. K. Siozios, D. Soudris and E. Kosmatopoulos, CyberPhysical Systems: Decision Making Mechanisms and Applications, River Publishers, 2022.
13. M. A. Al Faruque and A. Canedo (eds), Design Automation of Cyber-Physical Systems, Springer International Publishing, 2019.
14. M. Wolf, Computers as Components - Principles of Embedded Computing System Design, 4th ed., Morgan Kaufmann, 2016.
15. R. Alur, Principles of Cyber-physical Systems, MIT Press, 2015
16. R. Rajkumar, D. de Niz and M. Klein, Cyber-Physical Systems, Pearson Education, 2016.
17. S. Ali, T. Al Balushi, Z. Nadir, O. K. Hussain, Cyber Security for Cyber Physical Systems, Springer International Publishing, 2018.
18. S. Guo and D. Zeng (eds), Cyber-Physical Systems: Architecture, Security and Application, Springer International Publishing, 2018.
19. W. M. Taha, A.-E. M. Taha and J. Thunberg, Cyber-Physical Systems: A Model-Based Approach, Springer International Publishing, 2020.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Cyber-Physical Systems, Taylor & Francis.
2. IET Cyber-Physical Systems: Theory & Applications, The Institution of Engineering and Technology.
3. Internet of Things and Cyber-Physical Systems, STM publishers – China Science Publishing & Media and Elsevier – KeAi.
4. Transactions on Cyber-Physical Systems, Association on Computing Machinery.
5. Transactions on Industrial Cyber-Physical Systems, Institute of Electrical and Electronic Engineers.
6. International Journal of Cybernetics and Cyber-Physical Systems, Inderscience Publishers.
7. International Journal of Cyber-Physical Systems, IGI Global.