ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΕΕ.9-3.6**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	9ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΗΧΑΤΡΟΝΙΚΉ		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	4	5
Σύνολο	4	

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	Μάθημα Εμβάθυνσης-Εμπέδωσης Γνώσεων Ειδικότητας
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	www.eee.uniwa.gr

2 ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης*
- *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*

και Παράρτημα Β

- *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Το συγκεκριμένο μάθημα αποσκοπεί στην εξοικείωση των φοιτητών με τα Μηχατρονικά Συστήματα βασισμένα σε Πλατφόρμες Ενσωματωμένων Συστημάτων. Αρχικά παρουσιάζονται τα βασικά υποσυστήματα ενός Μηχατρονικού Συστήματος και οι διασυνδέσεις με αισθητήρια και ενεργοποιητές καθώς και οι εφαρμογές της Μηχατρονικής τεχνολογίας. Στη συνέχεια το μάθημα εστιάζεται στην Ανάλυση και Σχεδιασμό ενός Μηχατρονικού συστήματος (Αρχές Δυναμικής ανάλυσης- Μοντέλα απλών συστημάτων, Δονήσεις και Ταλαντώσεις, Μετάδοση θερμότητας, Ηλεκτρικές Μηχανές, Σύγχρονες/ασύγχρονες ηλεκτρικές μηχανές, Βηματικοί /σέρβο κινητήρες, μετατροπείς ηλεκτρικής ενέργειας) σαν μέρος ενός σύνθετου Κυβερνοφυσικού Συστήματος (Cyber Physical System). Παρουσιάζονται διεξοδικά οι αρχές σχεδιασμού φορέων και η δυναμική οχημάτων (Εναέριοι φορείς, Πλωτά μέσα, Τροχοφόρα μέσα, Συστήματα επιβράδυνσης- ελέγχου πορείας – ανάρτησης) καθώς και οι σύγχρονες τάσεις αυτονόμησης βασισμένες στην Υπολογιστική όραση.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Να γνωρίζει αναλυτικά τα δυναμικά συστήματα τα οποία αποτελούν την βάση εφαρμογής των τεχνικών της μηχατρονικής.
- Να αντιμετωπίζει τα μηχατρονικά συστήματα σαν Κυβερνο-Φυσικά Συστήματα (Cyber-Physical Systems).
- Να αναλύει και να συνθέτει με μαθηματικά μοντέλα τη συνέργεια υποσυστημάτων διαφόρων ειδικοτήτων της μηχανικής και της ηλεκτρονικής και να μοντελοποιεί την συμπεριφορά τους.
- Να σχεδιάζει μηχατρονικά συστήματα σαν την σύνθεση ενός δυναμικού συστήματος (μηχανικό, ηλεκτρικό ή συνδυασμός πολλών πεδίων), τον έλεγχό του και τις διεπιφάνειες για την μέτρηση της απόκρισης (αισθητήρες) και την επιβολή του ελέγχου (διεγέρτες).
- Να κατανοεί και να προσομοιώνει ένα Μηχατρονικό Σύστημα.
- Να υλοποιεί Μηχατρονικά συστήματα με την κατάλληλη επιλογή των ηλεκτρονικών διατάξεων προσαρμογής σημάτων, την υλοποίηση των διατάξεων διεπαφής με αισθητήρες-ενεργοποιητές και την υλοποίηση των κατάλληλων ελεγκτών βασισμένων σε ενσωματωμένα συστήματα.

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	

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Λήψη αποφάσεων

3 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

I. Εισαγωγή στη Μηχατρονική
II. Δυναμική συστημάτων κίνησης
III. Έλεγχος κίνησης
IV. Ηλεκτρομηχανικοί ενεργοποιητές
V. Αναλογικά ηλεκτρονικά σε Μηχατρονικά συστήματα
VI. Σχεδιασμός Συστημάτων. Το μοντέλο V
VII. Μετατροπείς Ενέργειας-Ενεργοποιητές
VIII. Έλεγχος-Προγραμματισμός Μηχατρονικών Συστημάτων
IX. Αισθητήρια
X. Ηλεκτρονικές διατάξεις προσαρμογής σημάτων Αισθητηρίων-ενεργοποιητών

XI. Εφαρμογές Μηχατρονικής

Εργαστηριακές Ασκήσεις

Η εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών γίνεται, πραγματοποιώντας εργαστηριακές ασκήσεις εστιασμένες στα βασικότερα αντικείμενα της θεωρητικής διδασκαλίας. Οι ασκήσεις θα περιλαμβάνουν τις ακόλουθες ενότητες:

1. Προγραμματισμός ενσωματωμένων συστημάτων ελέγχου.
2. Ηλεκτρονικές διατάξεις προσαρμογής σημάτων σε ενεργοποιητές/αισθητήρες Μηχατρονικών Συστημάτων.
3. Διασύνδεση αισθητήρων/ενεργοποιητών Μηχατρονικών συστημάτων με τους διαύλους I2C , SPI, UART.
4. Υλοποίηση Μηχατρονικού συστήματος μικρού αυτοκινούμενου οχήματος βασισμένου σε πλατφόρμα μικροελεγκτή ARM. (Μέρος I)
5. Υλοποίηση Μηχατρονικού συστήματος μικρού αυτοκινούμενου οχήματος βασισμένου σε πλατφόρμα μικροελεγκτή ARM. (Μέρος II)

4 ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Στην τάξη
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	• Παραδοσιακή διδασκαλία με διαλέξεις στις οποίες χρησιμοποιούνται τεχνολογίες πολυμέσων και το διαδίκτυο. • Επίλυση ασκήσεων με λογισμικά σχεδίασης και ανάλυσης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων για την διασύνδεση με ενεργοποιητές-αισθητήρες και ελεγκτές Μηχατρονικών Συστημάτων. • Χρήση ειδικού λογισμικού για ανάπτυξη και εξομοίωση ενσωματωμένων συστημάτων που χρησιμοποιούνται στην υλοποίηση μηχατρονικών συστημάτων. • Problem Based Learning. Ανάπτυξη Μηχατρονικής διάταξη στην μορφή project. • Εργαστηριακές ασκήσεις με αναπτυξιακές διατάξεις Μηχατρονικών συστημάτων. • Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class
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.* *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο*	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	52
Προβλήματα Σχεδίασης Αρχιτεκτονικής Μικροϋπολογιστικών Συστημάτων	20
Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	35
Αυτοτελής Μελέτη	43
Σύνολο Μαθήματος	***150***

εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	***(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)***
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης* *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* *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.*	I. Γραπτή τελική εξέταση επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων διαβαθμισμένης δυσκολίας. Σε κάθε ερώτημα αναφέρονται οι μονάδες που αξιολογείται. Η εξεταστέα ύλη του μαθήματος ανακοινώνεται στην αρχή του εξαμήνου στην ιστοσελίδα του μαθήματος και οι φοιτητές μπορούν να έχουν κατά τη διάρκεια της εξέτασης οποιοδήποτε σχετικό βιβλίο. II. Αξιολόγηση επί του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος: - Γραπτή ή/και προφορική αξιολόγηση κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της κάθε εργαστηριακής άσκησης (20%) - Ενδιάμεση εξέταση στο μέσο του εξαμήνου (20%) - Τελική εξέταση στο τέλος του εξαμήνου (60%)

5 ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Robert Munnig Schmidt, Georg Schitter, Jan van Eijk, The Design of High Performance Mechatronics. High-Tech Functionality by Multidisciplinary System Integration, Delft University Press
2. Nesculescu D., “Μηχατρονική”, Εκδόσεις Τζιόλα, 2011 ISBN: 978-960-418-280-0 (Κωδικός Εύδοξου : 18548929)
3. D.M. Auslander and C.J. Kempf (μετάφραση: Η. Tanner), «Μηχατρονική: Προσαρμοστικά μηχανικών συστημάτων», Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π, Αθήνα 1998. (Κωδικός Εύδοξου : 25897)
4. Σ. Αλατσαθιανός “Εισαγωγή στη ΜΗΧΑΤΡΟΝΙΚΗ και στα ενσωματωμένα συστήματα” ISBN: 978-960-92596-2-0 (Κωδικός Εύδοξου : 8297)
5. Felix Hüning, EMBEDDED DESIGN FOR IOT WITH RENESAS SYNERGY , 2018
6. Richard Oed, BASICS OF THE RENESAS SYNERGY PLATFORM, 2018
7. Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture, A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, Elsevier 2013
8. E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, 2017.
9. Peter Marwedel, Embedded System Design,Embedded Systems, Foundations of Cyber-Physical Systems and the Internet of Things, Springer 2018