

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογικών Εφαρμογών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	2607007	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ευφυή Συστήματα Ελέγχου		
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	2	4	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	2		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://labpower.teipir.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 μάθημα συνεχίζει και διευρύνει τις γνώσεις του μαθήματος Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου (6^ο εξάμηνο), με κύριο στόχο να γνωρίσει ο φοιτητής τα ψηφιακά και τα «ευφυή» συστήματα ελέγχου καθώς και τις τυπικότερες εφαρμογές τους.

Οι γνώσεις από το μάθημα ΣΑΕ συμπληρώνονται με την περιγραφή και τον έλεγχο συστήματος στο χώρο κατάστασης. Έμφαση δίνεται στη σχεδίαση (ψηφιακών) ελεγκτών / αντισταθμιστών καθώς και στην εξοικείωση με την τεχνολογία των PLC.

Παρουσιάζονται εφαρμογές

- (α) βιομηχανικού ελέγχου,
- (β) ελέγχου σε «έξυπνα» κτίρια (θέρμανση / ψύξη, φωτισμός, λειτουργία συσκευών),
- (γ) ελέγχου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στο τελευταίο μέρος του μαθήματος γίνεται εισαγωγή στην ασαφή λογική και στις αρχιτεκτονικές ασαφούς και ευφυούς ελέγχου, με βιομηχανικές εφαρμογές.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές αναμένεται να:

1. Γνωρίζουν, κατανοούν και κατηγοριοποιούν ορθά τα συστήματα ελέγχου σε αναλογικά / ψηφιακά, ευφυή και μη, καθώς και σε περαιτέρω κατηγορίες ανάλογα με την τεχνολογία τους,
2. Περιγράφουν ένα ψηφιακό ΣΑΕ με μεταβλητές στο χώρο κατάστασης, γράφουν τις κατάλληλες εξισώσεις και σχέσεις και χαράζουν τα αντίστοιχα διαγράμματα,
3. Εφαρμόζουν μεθόδους ελέγχου ενός ΣΑΕ στο χώρο κατάστασης, με βάση τις αποκτηθείσες στο μάθημα δεξιότητες,
4. Αναλύουν προβλήματα που εμπλέκουν ψηφιακούς ελεγκτές και συνθέτουν λύσεις, σχεδιάζουν ψηφιακούς ελεγκτές που ικανοποιούν δεδομένες προδιαγραφές,
5. Ερμηνεύουν τα αποτελέσματα της σχεδίασης, αξιολογήσουν συγκριτικά εναλλακτικές σχεδιάσεις και να επιλέγουν την προσφορότερη λαμβάνοντας απόφαση υλοποίησης,
6. Κωδικοποιήσουν την επιλεχθείσα λύση σε επίπεδο PLC, και προγραμματίζουν το PLC,
7. Εφαρμόζουν τα ανωτέρω σε ρεαλιστικά σενάρια που αφορούν ευφυή κτίρια (BMS), έλεγχο φωτοβολταϊκών, έλεγχο κίνησης οχημάτων ή ρομποτικών βραχιόνων, κλπ.
8. Συνεργάζονται σε ομάδα για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων.

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

- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ι. Θεωρητικό μέρος

1. Κλειστά συστήματα διακριτού χρόνου (περιγραφή και ευστάθεια στο πεδίο Z).
2. Μεταβλητές κατάστασης, ελεγχιμότητα και παρατηρησιμότητα συστήματος, έλεγχος στο χώρο κατάστασης.
3. Βελτίωση / αντιστάθμιση συστημάτων και σχεδίαση ελεγκτών (PID, phase-lead, phase-lag).
4. Εισαγωγικές έννοιες από τον άριστο, τον στοχαστικό και τον προσαρμοστικό έλεγχο. •
5. Ψηφιακοί ελεγκτές σε αναλογικά συστήματα.
6. Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC).
7. Βιομηχανικοί ελεγκτές.

8. Τεχνολογίες τηλε-ελέγχου.
9. Εφαρμογές ψηφιακού ελέγχου σε
 - a. παρακολούθηση / έλεγχο βιομηχανικών διεργασιών,
 - b. «έξυπνα» κτίρια – συστήματα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων – BMS,
 - c. διαχείριση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και έλεγχο Φωτοβολταϊκών.
10. Ασαφής (fuzzy) λογική και ασαφής έλεγχος.
11. ΣθENAΡός και ευφυής έλεγχος
 - a. κίνησης ρομποτικού βραχίονα,
 - b. βελτιστοποίησης γραμμής παραγωγής.

II. Εργαστηριακό μέρος

- Διαδικτυακά
 1. Έλεγχος ταχύτητας κινητήρα (προετοιμασία).
 2. Έλεγχος στάθμης υγρού (προετοιμασία).
- Πρώτος κύκλος
 1. Έλεγχος ταχύτητας κινητήρα. Βελτίωση με ελεγκτή PI.
 2. Έλεγχος θέσης (Παράλληλη βελτίωση).
 3. Έλεγχος θερμοκρασίας ρέοντος αερίου. Βελτίωση με ελεγκτή PID.
 4. Αυτοματισμοί με το PLC_S7_200.
 5. Έλεγχος στάθμης υγρού με Η/Υ και την κάρτα NI-9008.
 6. Χρήση Robot στην διαλογή αντικειμένων.
- Δεύτερος κύκλος
 1. Μελέτη, σχεδίαση & κατασκευή εξαμηνιαίας εργασίας (ανά ομάδα).

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόσωπο με πρόσωπο, στην τάξη (κύρια μέθοδος) • Εξ' αποστάσεως εκπαίδευση (επικουρική μέθοδος) 										
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Διαδικτυακές ασκήσεις στον ιστότοπο http://labpower.teipir.gr/index_hl.htm ή http://labpower.teipir.gr/index_en.htm • Υποστήριξη της μαθησιακής διδασκαλίας με χρήση power point. • Ηλεκτρονική επικοινωνία με τους φοιτητές. 										
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> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του</i>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d9ead3;">Δραστηριότητα</th> <th style="background-color: #d9ead3;">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη του υλικού των διαλέξεων</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις οι οποίες εστιάζουν στην εφαρμογή των εννοιών των διαλέξεων</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή αναφοράς για τις</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	26	Μελέτη του υλικού των διαλέξεων	26	Εργαστηριακές ασκήσεις οι οποίες εστιάζουν στην εφαρμογή των εννοιών των διαλέξεων	26	Συγγραφή αναφοράς για τις	26
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου										
Διαλέξεις	26										
Μελέτη του υλικού των διαλέξεων	26										
Εργαστηριακές ασκήσεις οι οποίες εστιάζουν στην εφαρμογή των εννοιών των διαλέξεων	26										
Συγγραφή αναφοράς για τις	26										

ECTS	εργαστηριακές ασκήσεις	
	Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	16
	Σύνολο Μαθήματος	120
<p style="text-align: center;">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p><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>Σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό του ιδρύματος, ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει ως ο σταθμισμένος μέσος:</p> <p>$0.60 \times \text{βαθμός θεωρητικού μέρους} + 0.40 \times \text{βαθμός εργαστηριακού μέρους.}$</p> <p><u>Βαθμός Θεωρητικού Μέρους</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Τελική γραπτή εξέταση στη διδαχθείσα ύλη, με βαρύτητα (80%). Οι εξετάσεις πραγματοποιούνται στα ελληνικά και περιλαμβάνουν: <ul style="list-style-type: none"> α) επίλυση ασκήσεων και β) απαντήσεις σε ερωτήσεις κρίσεως • Το επιπλέον 20% προέρχεται από δύο κατ'ελάχιστον εργασίες οι οποίες δίδονται στους σπουδαστές κατά την διάρκεια του εξαμήνου. Οι εργασίες αναρτώνται στην σελίδα http://labpower.teipir.gr/General/Annouc.htm <p><u>Βαθμός Εργαστηριακού Μέρους</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Κάθε εργαστηριακή άσκηση αξιολογείται με την παράδοση ατομικής γραπτής προετοιμασίας και με προφορική και γραπτή εξέταση. Ο βαθμός προκύπτει από τον βαθμό των προφορικής εξέτασης (με συντελεστή βαρύτητας 60%) και από το βαθμό της γραπτής εξέτασης (με συντελεστή βαρύτητας 40%) <u>ΣΕ ΚΑΘΕ ΑΣΚΗΣΗ.</u> • Παρουσίαση της εξαμηνιαίας από τις ομάδες των σπουδαστών. Οι εργασίες αναρτώνται στην σελίδα http://labpower.teipir.gr/General/Annouc.htm <p>Ο τελικός βαθμός του εργαστηρίου προκύπτει από το μέσο όρο των επιμέρους βαθμών των ασκήσεων με βάρος 60%, και της εξαμηνιαίας εργασίας με βάρος 40%.</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. Dorf, R.C., Bishop, R.H., Modern Control Systems, Prentice-Hall, 2000.

2. Kailath, T., Linear System Theory, Prentice-Hall, 1980.
3. Chen, C.-T., Linear System Theory and Design, HRW, 1981.
4. Ogata, K., Modern Control Engineering, Prentice Hall Inc., New Jersey, 1997.
5. ΚΥΟ, Β.С., Automatic Control Systems, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1995.
6. Καρύμπακας Κ., Σερβετάς Ε., Συστήματα Ελέγχου Ι, Αθήνα 1969 ΙΙ, Αθήνα 1985 και ΙΙΙ, Αθήνα 2001.
7. Ρουμπής Σ., Αυτοματισμός με προγραμματιζόμενους ελεγκτές, Αθήνα 1991.
8. Πρέκας Ι. Κλ., Σημειώσεις για το θεωρητικό μέρος. Αθήνα 2011 (αναρτώνται στην διεύθυνση <http://labpower.teipir.gr/index.htm>)
9. Πρέκας Ι. Κλ., Φυλλάδιο εργαστηρίου. Αθήνα 2009.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά: