

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_ELE760	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ		
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	
Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης			
Εργαστήριο		1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης, ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι. Συνιστάται στους φοιτητές να έχουν ήδη παρακολουθήσει το μάθημα: Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, καθώς και να διαθέτουν το απαραίτητο μαθηματικό υπόβαθρο.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.ece.uop.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 αποτελεί συνέχεια και ολοκλήρωση της ύλης του μαθήματος Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου και πραγματεύεται συστήματα αυτομάτου ελέγχου σε πραγματικές συνθήκες στη βιομηχανία με πολλές εισόδους και εξόδους και μεταβαλλόμενες διεργασίες. Βασικός στόχος του μαθήματος είναι η εκπαίδευση των φοιτητών σε μηχανικά συστήματα αυτομάτου ελέγχου (υδραυλικά, πνευματικά, θερμικά) και η παροχή γνώσεων σε θέματα βέλτιστου, ψηφιακού, δειγματοληπτικού αυτομάτου ελέγχου και ελέγχου με ασαφή λογική, με παραδείγματα και εφαρμογές. Επιπλέον το μάθημα στοχεύει στην εκπαίδευση

των φοιτητών στην ανάλυση και αυτοματοποίηση σύνθετων, πολυμεταβλητών, μεγάλης κλίμακας συστημάτων με τη χρήση Η/Υ. Τέλος, διδάσκονται τεχνικές επίλυσης μη γραμμικών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. Να περιγράφουν συστήματα αυτομάτου ελέγχου σε πραγματικές συνθήκες στη βιομηχανία
2. Να διακρίνουν και να αναγνωρίζουν συστήματα αυτομάτου ελέγχου «στο χώρο κατάστασης» με πολλές εισόδους και εξόδους και μεταβαλλόμενες διεργασίες
3. Να αναγνωρίζουν τις διάφορες κατηγορίες μηχανικών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου (υδραυλικά, πνευματικά, θερμικά)
4. Να προσδιορίζουν τις κατάλληλες τεχνικές επίλυσης μη γραμμικών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.
5. Να επιλέγουν τρόπους ανάλυσης ή παροχή γνώσεων σε θέματα βέλτιστου, ψηφιακού και δειγματοληπτικού αυτομάτου ελέγχου
6. Να περιγράφουν την μεθοδολογία υπολογισμού αυτομάτου ελέγχου με ασαφή λογική, με παραδείγματα και εφαρμογές
7. Να επιλέγουν την ανάλυση και αυτοματοποίηση σύνθετων, πολυμεταβλητών, μεγάλης κλίμακας συστημάτων αυτομάτου ελέγχου με τη χρήση Η/Υ.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

1. Να υπολογίζουν τις χαρακτηριστικές παραμέτρους συστημάτων αυτομάτου ελέγχου «στο χώρο κατάστασης» με πολλές εισόδους και εξόδους
2. Να υπολογίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των μηχανικών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου (υδραυλικά, πνευματικά, θερμικά)
3. Να επιλύουν ένα μη γραμμικό σύστημα ελέγχου με κατάλληλη προσομοίωση.
4. Να υπολογίζουν την συνάρτηση μεταφοράς και την συμπεριφορά του ανοικτού και του κλειστού Δειγματοληπτικού συστήματος αυτομάτου ελέγχου.
5. Να υπολογίζουν με τα κατάλληλα κριτήρια την βελτιστοποίηση των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.
6. Να υπολογίζουν και να επιλύουν εφαρμογές με ασαφή λογική.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

1. Να παράγουν την συνάρτηση μεταφοράς του δειγματοληπτικού ελέγχου όταν είναι γνωστή η συνάρτηση μεταφοράς που περιγράφει ένα συνεχές σύστημα ελέγχου.
2. Να επιλέγουν και να αξιολογούν το καταλληλότερο μηχανικό σύστημα αυτομάτου ελέγχου ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της βιομηχανικής μονάδας.
3. Να αξιολογούν τις απαιτήσεις της μονάδας ελέγχου και να προτείνουν την κατάλληλη βελτιστοποίηση.
4. Να επιλύουν πρακτικά προβλήματα που εμφανίζονται κατά τη σχεδίαση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου με τη χρήση της ασαφούς λογικής
5. Να συμπεραίνουν για την συμπεριφορά συστημάτων ελέγχου πολλών εισόδων και εξόδων χρησιμοποιώντας την περιγραφή τους στο «χώρο κατάστασης»
6. Να αξιολογούν τις ιδιότητες, τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου μεγάλης κλίμακας.

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

- 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

Θεωρία :

- Υδραυλικά, πνευματικά και θερμικά συστήματα αυτομάτου ελέγχου: περιγραφή, συναρτήσεις μεταφοράς, ευστάθεια κ.α., προσομοίωση με ηλεκτρικά ανάλογα και ειδικές εφαρμογές.
- Δειγματοληπτικός αυτόματος έλεγχος: δειγματοληψία, παλμική συνάρτηση μεταφοράς απλών και σύνθετων ανοικτών και κλειστών συστημάτων, ευστάθεια, εφαρμογές.
- Μελέτη συστημάτων αυτομάτου ελέγχου με χρήση μεταβλητών κατάστασης, περιγραφή τους στο διανυσματικό χώρο, εφαρμογές πολυμεταβλητών συστημάτων, εφαρμογές σε ηλεκτρικά κυκλώματα και μηχανικά συστήματα.
- Βελτιστοποίηση συστημάτων: κριτήρια βελτιστοποίησης, αρχή του μέγιστου, MEP, MIP, ελεγχιμότητα συστημάτων.
- Στοιχεία ψηφιακού ελέγχου: έλεγχος με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, περιγραφή παρελκομένων, αλγόριθμοι ελέγχου.
- Μη γραμμικά συστήματα: μέθοδος επιπέδου των φάσεων, αποκρίσεις στο χρόνο και στη συχνότητα, βελτίωση μη γραμμικών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.
- Ανάλυση συστημάτων με στοχαστικά σήματα: απόκριση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου σε στοχαστικά σήματα και ανάλυση συμπεριφοράς.
- Αυτόματος έλεγχος με ασαφή λογική
- Εφαρμογές, παραδείγματα και ασκήσεις.

Εργαστήριο :

- Μελέτη στοιχείων ενός κλειστού συστήματος ελέγχου θέσης – Εύρεση χαρακτηριστικής προενισχυτή - Ανάδειξη σήματος σφάλματος κλειστού συστήματος με τελεστικό ενισχυτή
- Αυτόματος έλεγχος θέσης σερβοκινητήρα DC - Μελέτη νεκρής ζώνης, βηματικής απόκρισης
- Αυτόματος έλεγχος στροφών σερβοκινητήρα με χρήση ελεγκτών P, PI, PD και PID
- Μελέτη υδραυλικού σερβομηχανισμού θέσης
- Μελέτη ηλεκτρουδραυλικού συστήματος ελέγχου στροφών
- Μελέτη Πνευματικών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου
- Μελέτη ρομποτικών βραχιόνων έξι βαθμών ελευθερίας (υδραυλικά-ηλεκτρικά)
- Μοντελοποίηση φυσικών συστημάτων με χρήση του Matlab.
- Σχεδίαση ελεγκτών P, PI, PD και PID με χρήση του Matlab
- Μελέτη ευστάθειας συστημάτων με γεωμετρικός τόπος ριζών με χρήση του Matlab.

Η παρακολούθηση των εργαστηριακών ασκήσεων είναι υποχρεωτική.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο πρόσωπο με πρόσωπο	
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"> ➤ Διδασκαλία στην αίθουσα με χρήση Τ.Π.Ε. ➤ Εργαστηριακή Εκπαίδευση με χρήση Τ.Π.Ε. ➤ Χρήση της πλατφόρμας eclass – Ηλεκτρονική επικοινωνία με τους φοιτητές ➤ Χρήση λογισμικού (Matlab, Octave) για σχεδίαση και δυναμική προσομοίωση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου και σχεδίαση ελεγκτών. ➤ Χρησιμοποίηση του διαδικτύου για την εύρεση πρόσθετων πληροφοριών για το μάθημα. 	
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>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη υλικού διαλέξεων	40
	Εργαστηριακές ασκήσεις	13
	Εκπόνηση εργαστηριακών εργασιών	13

<p>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 ECTS</p>	Αυτοτελής μελέτη	20
	Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική</p> <ul style="list-style-type: none"> Γραπτή τελική εξέταση (ΓΤΕ) επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων διαβαθμισμένης δυσκολίας. Σε κάθε θέμα αναφέρονται οι μονάδες που αξιολογείται. Αξιολόγηση των εργαστηριακών ασκήσεων Παραδοτέα σε έντυπη ή/και ηλεκτρονική μορφή και προφορική ή/και γραπτή αξιολόγηση (ΕΑΕ) επί του περιεχομένου τους. <p>Η παρακολούθηση των εργαστηριακών ασκήσεων είναι υποχρεωτική.</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών θεωρίας και εργαστηρίου με συντελεστές βαρύτητας 70% και 30%, αντίστοιχα.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <p>Ελληνική :</p> <p>Α. Υφαντή, Σύγχρονα θέματα συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, Εκδόσεις Ίων, 2005.</p> <p>Κ. Καρύμπακα, Ε. Σερβετά, Συστήματα αυτομάτου ελέγχου - Τόμος Ι, Έκδοση Κ. Καρύμπακα, 1983.</p> <p>Κ. Καρύμπακα, Ε. Σερβετά, Συστήματα αυτομάτου ελέγχου - Τόμος ΙΙ, Έκδοση Κ. Καρύμπακα, 1985.</p> <p>Κ. Καρύμπακα, Ε. Σερβετά, Συστήματα αυτομάτου ελέγχου - Τόμος ΙΙΙ, Έκδοση Κ. Καρύμπακα, 2001.</p> <p>Π. Ν. Παρασκευόπουλου, Εισαγωγή στον αυτόματο έλεγχο, Έκδοση Π. Παρασκευόπουλου, 2001.</p> <p>Π. Ν. Παρασκευόπουλου, Λυμένες ασκήσεις συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, Έκδοση Π. Παρασκευόπουλου, 1993.</p> <p>Ν. Ι. Κρικέλη, Εισαγωγή στον αυτόματο έλεγχο: Θεωρία και εφαρμογές, Εκδόσεις Συμμετρία, 2000.</p> <p>Π. Β. Μαλατέστα, Συστήματα αυτομάτου ελέγχου - Τόμος Β, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.</p> <p>Ν. Πανταζή, Πνευματικά συστήματα αυτόματου ελέγχου, Εκδόσεις Ίων, 1992.</p> <p>Α. Υφαντής, Εργαστηριακές σημειώσεις Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου ΙΙ, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, 2002.</p>
--

Ξενόγλωσση :

K. Ogata, *Συστήματα αυτομάτου ελέγχου*, Εκδόσεις Φούντα, 2011.

R. T. Stefani, B. Shahian, C. Savant, C. J. Hostetter, *Συστήματα αυτομάτου ελέγχου*, Εκδόσεις Επίκεντρο, 2012.

R. C. Dorf, R. H. Bishop, *Σύγχρονα συστήματα αυτομάτου ελέγχου*, Εκδόσεις Τζιόλα, 2003.

K. Ogata, *Modern control engineering*, Prentice Hall, 1997.

K. Ogata, *State space analysis of control systems*, Prentice Hall, 1967.

N. S. Nise, *Control systems engineering*, Wiley, 2003.

MathWorks Inc., *Control system toolbox user's guide: Matlab*, www.mathworks.com, 2012.

MathWorks Inc., *Simulink toolbox user's guide*, www.mathworks.com, 2012.