

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_K560	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	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>	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο οι φοιτητές και φοιτήτριες, θα πρέπει να έχουν ικανοποιητική γνώση Φυσικής, Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και Ηλεκτρικών Μηχανών, καθώς και να διαθέτουν το απαραίτητο μαθηματικό υπόβαθρο.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
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 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

Κύριος στόχος του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών στις βασικές έννοιες των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου και στα πρακτικά ζητήματα που αφορούν την ανάλυση και το σχεδιασμό των φυσικών συστημάτων. Στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζονται οι διάφορες μέθοδοι και τεχνικές ελέγχου, καθώς και τα βασικά δομικά στοιχεία ενός τυπικού συστήματος. Επιπλέον, εξετάζεται η συμπεριφορά των επιμέρους συνιστωσών των διαφόρων τύπων φυσικών συστημάτων, καθώς και θέματα που σχετίζονται με τη ευστάθεια των γραμμικών συστημάτων ελέγχου. Η συνύπαρξη των παραπάνω γνώσεων σε συνδυασμό με διάφορα παραδείγματα και εργαστηριακές ασκήσεις στοχεύει να δώσει στους μαθητές μια εξοικείωση με χρήσιμες εφαρμογές συστημάτων αυτόματου ελέγχου.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Ο φοιτητής / τρια με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος θα είναι σε θέση να:

Σε επίπεδο γνώσεων

- σχεδιάζει λειτουργικά δομικά διαγράμματα χρησιμοποιώντας μεμονωμένα δομικά στοιχεία για τη σύνθεση συστημάτων ελέγχου
- αναγνωρίζει και να σχεδιάζει τη ροή των σημάτων με τη μορφή ενός διαγράμματος ροής σημάτων
- εφαρμόζει μεθόδους μοντελοποίησης και ανάλυσης διαφόρων τύπων φυσικών συστημάτων ελέγχου
- προσδιορίζει τη συνάρτηση μεταφοράς απλών και σύνθετων δυναμικών συστημάτων
- προσδιορίζει την απόκριση απλών δυναμικών συστημάτων στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας/συχνότητας
- μελετά την ευστάθεια των συστημάτων ελέγχου.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων

- Είναι εξοικειωμένος με την ανάλυση και το σχεδιασμό συστημάτων αυτομάτου ελέγχου
- Είναι εκπαιδευμένος στη χρήση μεθόδων και τεχνικών για τη μελέτη της συμπεριφοράς των αυτόματων συστημάτων ελέγχου
- Είναι εκπαιδευμένος στη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων λογισμικού για το σχεδιασμό και τη μελέτη αυτόματων συστημάτων ελέγχου

Σε επίπεδο ικανοτήτων

- επιλέγει τα κατάλληλα εξαρτήματα για το σχεδιασμό ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις
- επιλύει πρακτικά προβλήματα που εμφανίζονται κατά τη σχεδίαση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου
- χρησιμοποιεί εξειδικευμένα εργαλεία λογισμικού για το σχεδιασμό και τη μελέτη αυτόματων συστημάτων ελέγχου
- αξιολογεί τις ιδιότητες, δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου

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
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα καλύπτει βασικά θέματα της κλασσικής θεωρίας των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, καθώς και χρήσιμες εφαρμογές. Περιλαμβάνει την περιγραφή και τη συμπεριφορά των βασικών δομικών στοιχείων, τις βασικές μεθόδους μελέτης στην ανάλυση και το σχεδιασμό των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, καθώς και τη συμπεριφορά τους στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας.

Περιλαμβάνει τις ακόλουθες επιμέρους ενότητες:

Θεωρία

1. Βασικές αρχές των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, αρχές σχεδιασμού και διάφορα κριτήρια εκτίμησης της απόδοσης
2. Ανάλυση διαφόρων τύπων φυσικών συστημάτων με έμφαση στις επιμέρους συνιστώσες τους και στους φυσικούς νόμους που διέπουν τη λειτουργία τους.
3. Ανασκόπηση του απαραίτητου μαθηματικού υποβάθρου
4. Ανάλυση γραμμικών συστημάτων, τεχνικές γραμμικοποίησης, ανάλυση των συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας, συναρτήσεις μεταφοράς
5. Διαγράμματα βαθμίδων
6. Διαγράμματα ροής σημάτων.
7. Ανάδραση και επίδραση αυτής στα χαρακτηριστικά των συστημάτων
8. Σφάλματα στη μόνιμη κατάσταση λειτουργίας και τύποι σφαλμάτων
9. Ευστάθεια και κριτήρια ευστάθειας
10. Γεωμετρικός τόπος ριζών, με έμφαση στην επίδραση των πόλων του συστήματος στην απόλυτη και σχετική ευστάθεια αυτού.
11. Αρμονική απόκριση, διαγράμματα Bode
12. Διαγράμματα Nyquist
13. Διάγραμμα Nichols

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Εισαγωγή στις βαθμίδες ενός σερβοσυστήματος - Έλεγχος ταχύτητας DC σερβοκινητήρα με έλεγχο στο στάτη ή το ρότορα σε σύστημα ελέγχου ταχύτητας ανοικτού βρόχου.
2. Τελεστικός ενισχυτής ως στοιχείο σύγκρισης - Έλεγχος ταχύτητας DC σερβοκινητήρα με έλεγχο στο στάτη ή το ρότορα σε σύστημα ελέγχου ταχύτητας κλειστού βρόχου.
3. Έλεγχος ταχύτητας DC σερβοκινητήρα σε σύστημα αυτόματου ελέγχου κλειστού βρόχου – Επίδραση του κέρδους στον έλεγχο ταχύτητας.
4. Εισαγωγή στη χρήση περιβάλλοντος Matlab (μεταβλητές, διανύσματα, συναρτήσεις, διαγράμματα, κ.α.) και χρήση του για αυτόματο έλεγχο (πίνακες, ορισμός και πράξεις πολυωνύμων, ειδικές συναρτήσεις, κ.α.)
5. Μοντελοποίηση δυναμικών συστημάτων με χρήση του Matlab (συνάρτηση μεταφοράς, μοντέλο πόλων-μηδενικών, μερικά κλάσματα, χώρος κατάστασης)
6. Μελέτη απόκρισης συστημάτων στο πεδίο του χρόνου και των συχνοτήτων με χρήση του Matlab (διαγράμματα Bode, Nyquist, Nichols, κρουστική και βηματική απόκριση). Μελέτη ευστάθειας και αστάθειας συστημάτων με χρήση του Matlab

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	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"> Χρήση διαφανειών σε ηλεκτρονική μορφή. Εργαστηριακή εκπαίδευση με τη χρήση κατάλληλων διατάξεων και εξειδικευμένου λογισμικού (Matlab, Octave) Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. Χρήση e-mail για επικοινωνία με 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. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</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 υλικού διαλέξεων</td><td>39</td></tr> <tr> <td>Εργαστηριακή εκπαίδευση</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Επεξεργασία ασκήσεων και παραδοτέων εργαστηρίου</td><td>19</td></tr> <tr> <td>Προετοιμασία για τις εξετάσεις</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>125 ώρες (5 ECTS)</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη υλικού διαλέξεων	39	Εργαστηριακή εκπαίδευση	13	Επεξεργασία ασκήσεων και παραδοτέων εργαστηρίου	19	Προετοιμασία για τις εξετάσεις	15	Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	39														
Μελέτη υλικού διαλέξεων	39														
Εργαστηριακή εκπαίδευση	13														
Επεξεργασία ασκήσεων και παραδοτέων εργαστηρίου	19														
Προετοιμασία για τις εξετάσεις	15														
Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>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>	<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 ερώτημα 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. Η παρακολούθηση των εργαστηριακών ασκήσεων είναι υποχρεωτική. Ο τελικός βαθμός του μαθήματος υπολογίζεται ως $0,7 \times \text{ΓΤΕ} + 0,3 \times \text{ΕΑΕ}$. 														

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dorf Richard C., Bishop Robert H., Σύγχρονα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, 13^η έκδοση, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, 2017. Π. Β. Μαλατέστας, Συστήματα αυτομάτου ελέγχου, 2η έκδοση, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, 2017. Βελώνη Α., Κανδρής Δ., Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε, 2017. Κ. Ogata, Συστήματα αυτομάτου ελέγχου, 5η έκδοση, Εκδόσεις ΦΟΥΝΤΑ, 2011.
--

- R. T. Stefani, B. Shahian, C. Savant, C. J. Hostetter, Συστήματα αυτομάτου ελέγχου, 4η έκδοση, Εκδόσεις Επίκεντρο, 2012.
- Norman S. Nise, Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, Norman S. Nise, 7η έκδοση, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΥ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2016
- Α. Υφαντή, Εργαστηριακές σημειώσεις συστημάτων αυτομάτου ελέγχου Ι, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, 2002.
- MathWorks Inc., Control system toolbox user's guide: Matlab, www.mathworks.com, 2012.
- MathWorks Inc., Simulink toolbox user's guide, www.mathworks.com, 2012.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά: