ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΥ1400	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αυτόματος Έλεγχος		

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 και Ασκήσεις	5	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων*	Ειδικού Υποβάθρου / Κορμού
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική ή Αγγλική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.mie.uth.gr/?page_id=10686

(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*

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών στις βασικές έννοιες των δυναμικών συστημάτων και του αυτομάτου ελέγχου, καθώς και η εμβάθυνση σε κλασσικές μεθοδολογίες ανάλυσης και σχεδιασμού συστημάτων ελέγχου. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο σχεδιασμό ελεγκτών καθώς και στην εφαρμογή τους σε μηχανολογικά συστήματα και διεργασίες.

Έχοντας ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα οι σπουδαστές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήσουν τις βασικές αρχές που διέπουν τη δυναμική συμπεριφορά και τον αυτόματο έλεγχο συστημάτων.
- Αναλύουν δυναμικά συστήματα με χρήση συναρτήσεων μεταφοράς, στο πεδίο της συχνότητας και στο πεδίο των μεταβλητών κατάστασης.
- Αναλύουν την ευστάθεια συστημάτων ελέγχου μέσω των διαγραμμάτων Bode και Nyquist.
- Αναλύουν την ευστάθεια συστημάτων ελέγχου μέσω του γεωμετρικού τόπου ριζών.
- Αναλύσουν, σχεδιάσουν και υλοποιήσουν ελεγκτές εφαρμόζοντας κλασσικές τεχνικές αυτομάτου ελέγχου για την επίτευξη επιθυμητής δυναμικής συμπεριφοράς.

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	*Άλλες…*
	…….

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εφαρμογή της γνώσης στην πράξη
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου (ιστορική αναδρομή και εφαρμογές)
2. Μαθηματικά μοντέλα φυσικών συστημάτων
   a. Τύποι συστημάτων, μοντελοποίηση και κανονικοποίηση συστημάτων
   b. Μοντελοποίηση διαταραχών, ο ρόλος της ανάδρασης, αισθητήρες και ενεργοποιητές
   c. Παραδείγματα: μηχανολογικά, θερμικά, υδραυλικά, ηλεκτρολογικά συστήματα
   d. Γραμμικοποίηση μη-γραμμικων συστημάτων
3. Ανάλυση συστημάτων στο πεδίο του χρόνου / χώρο κατάστασης
   a. Δυναμική απόκριση συστημάτων πρώτης και δεύτερης τάξης
   b. Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων
   c. Ελεγξιμότητα και παρατηρησιμότητα συστημάτων
4. Ανάλυση συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας
   a. Μετασχηματισμός Laplace I, συναρτήσεις μεταφοράς, επίλυση
   b. Μετασχηματισμός Laplace II, πόλοι/μηδενικά, ευστάθεια φραγμένης εισόδου-φραγμένης εξόδου
   c. Απόκριση συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας
   d. Ευστάθεια: Διαγράμματα Bode και Nyquist)
   e. Ευστάθεια: Αλγεβρικό κριτήριο των Routh-Hurwitz
   f. Ευστάθεια: Γεωμετρικός τόπος ριζών
5. Συστήματα κλειστού βρόχου
   a. Τυπικά στοιχεία βρόχου ανάδρασης.
   b. Κριτήρια απόδοσης
   c. Προδιαγραφές συστημάτων ελέγχου κλειστού βρόχου
6. Σχεδιασμός Ελεγκτών
   a. Περιγραφή χαρακτηριστικών ελεγκτή
   b. Σχεδίαση ελεγκτών με το γεωμετρικό τόπο ριζών
   c. Ελεγκτές P, PI, PD, PID
   d. Σχεδίαση ελεγκτών PID
   e. Έλεγχος διαδοχικών βρόχων, έλεγχος πρόδρασης

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας. Πρόσωπο με πρόσωπο.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην*	• Χρήση του λογισμικού Simulink για σχεδίαση και δυναμική προσομοίωση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.

Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	• Σχεδίαση ελεγκτών με χρήση της εργαλειοθήκης “Control Toolbox” του Matlab. • Χρησιμοποίηση του διαδικτύου για την εύρεση πρόσθετων πληροφοριών για το μάθημα. • Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ενότητας «Συζητήσεις» του eclass.
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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS*	**Δραστηριότητα** / **Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου** Διαλέξεις (Θεωρία): 40 Διαλέξεις (Φροντιστήριο): 12 Εργαστήριο: 6 Ασκήσεις/Εργασίες στο σπίτι: 42 Αυτοτελής μελέτη: 50 Σύνολο Μαθήματος ***(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)***: 150
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.*	Γραπτή τελική εξέταση (70%): Εργασίες/Ασκήσεις (30%) Περιγραφή • Εργασίες: 6 σειρές προβλημάτων • 1-2 εργαστηριακές ασκήσεις ή εκπόνηση μικρής έκτασης υπολογιστικού θέματος εφαρμογής ελέγχου σε δυναμικό σύστημα (είναι δυνατή η εκπόνηση των εργαστηριακών ασκήσεων σε ομάδες φοιτητών)

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Ελληνική:

- Κρικέλης, N. I., Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο, Εκδόσεις Συμμετρία, 2002. (Εύδοξος: 45290)
- Nise N. S., Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, 7η Έκδοση, Εκδόσεις Fountas, 2016. (Εύδοξος: 59380555)
- Ogata, K., Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, 5η Έκδοση, Εκδόσεις Fountas, 2011. (Εύδοξος: 12346979)
- Dorf R. C., Bishop R. H., Σύγχρονα συστήματα αυτόματου ελέγχου, 13η Έκδοση, Εκδόσεις Τζίολα. (Εύδοξος: 59396181)
- Kuo B., Golnaraghi F., Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, 1η Έκδοση, Εκδόσεις Ιων, 2010. (Εύδοξος: 42798)
- DiStefano J. J., Stubberud A. R., Williams I. J., “Θεωρία και προβλήματα στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου αναλογικών και ψηφιακών συστημάτων”, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα
- Μαλατέστας Π. Β., Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2017 (Εύδοξος: 68369734)

Ξενόγλωσση:

- Nise N. S., Control Systems Engineering, 7th Edition, Wiley, 2015.
- Franklin, G. F., Powell, J. D., Emami-Naeini, A., Feedback Control of Dynamic Systems. 8th Edition, Pearson, 2019
- Dorf R.C., Bishop R.H., “Modern Control Systems”, 12th Edition, Prentice Hall
- Ogata, K., Modern Control Engineering, 5th Edition, Prentice-Hall, 2011. (Εύδοξος: 12346979)
- Golnaraghi F., Kuo B.C., Automatic Control Systems, 10th Edition, McGraw-Hill, 2017.
- D'Azzo J.J, Houpis C.H., “Linear Control System Analysis And Design: Conventional and Modern”, 4th Edition, McGraw-Hill

- Stubberud A., Williams I., DiStefano J., “Schaum's Outline of Feedback and Control Systems”, 2nd Edition, McGraw-Hill

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- *Automatica*
- *Control Engineering Practice*
- *IEEE Transactions on Automatic Control*
- *IEEE Transactions on Control of Network Systems*
- *IEEE Transactions on Control Systems Technology*
- *IET Control Theory and Applications*
- *International Journal of Control*
- *International Journal of Robust and Nonlinear Control*
- *Systems and Control Letters*