



ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. Αριθ.

5309

ΕΜΠ

Τίτλος

Προχωρημένη Ρύθμιση Διεργασιών

Στοιχεία
Μαθήματος

Τ.Π		Ενοτ.Μαθ.		ΕΞ		Ω / Ε			
XM	BA.ΕΠ			10°		ΥΠΧ		ΘΕ	3
	TE.ΕΠ	*		KOP		ΕΠΑ		ΦΡ	
	ΤΧΛ.			KAT	*	Π.ΤΜ		ΕΡΓ	2
	Ο.Α.Κ.							ΥΠΑ	
	Ξ.Γ.								

Προαπαιτ.
Γνώσεις

Εισαγωγή στη Χημική Μηχανική, Μαθηματικά I, II,III,IV, Μηχανική Φυσικών Διεργασιών I, Μηχανική Χημικών Διεργασιών I, Ρύθμιση Διεργασιών

Σκοπός

Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με μια σειρά από σύγχρονες μεθοδολογίες που εφαρμόζονται στην προσομοίωση, ανάλυση και ρύθμιση πολυμεταβλητών διεργασιών και συστημάτων με έμφαση στη χρήση H/Y.

Περιεχόμ.

- Περιγραφή συστημάτων με τη βοήθεια Μεταβλητών Κατάστασης. Εξισώσεις κατάστασης γραμμικών συστημάτων με περισσότερα του ενός σήματα εισόδου-εξόδου. Παράσταση των εξισώσεων κατάστασης ως διάγραμμα ροής μητρώων.
- Προσδιορισμός της συμπεριφοράς του συστήματος στην περιοχή του χρόνου από τη λύση της ανυσματικής διαφορικής εξίσωσης. Επίλυση της διαφορικής ανυσματικής εξίσωσης μέσω της κανονικής μορφής.
- Κριτήρια ελέγχου ρυθμισιμότητας και παρατηρησιμότητας συστημάτων. Ο ρόλος των ιδιοτιμών του συστήματος.
- Διερεύνηση της ευστάθειας συστημάτων μέσω της μεθόδου Lyapunov. Ανιχνεύσιμα και σταθεροποιήσιμα συστήματα.
- Τοποθέτηση πόλων κλειστού βρόχου. Σχεδιασμός παρατηρητών σε περιπτώσεις που η ανατροφοδότηση όλων των μεταβλητών κατάστασης δεν είναι δυνατή.
- Διαμόρφωση και επίλυση εξισώσεων Riccati. Μεθοδολογίες Linear Quadratic Regulator (LQR) και φίλτρου Kalman.
- Σήματα Διακριτού χρόνου - Παράσταση σήματος στον H/Y. Διακριτοποίηση συνεχών δυναμικών συστημάτων. Ευστάθεια, ρυθμισιμότητα, παρατηρησιμότητα, βέλτιστος έλεγχος σε δυναμικά συστήματα συνεχούς χρόνου.
- Σχεδιασμός Ρυθμιστών που βασίζονται στην πρόβλεψη δυναμικού μοντέλου (MPC). Ρύθμιση δυναμικού πίνακα (DMC).

Ανάλυση Διδασκαλίας :

Διδακτική Εβδομάδα	Αντικείμενο
1 ^η	Περιγραφή δυναμικών συστημάτων με τη μέθοδο περιγραφής του χώρου κατάστασης.
2 ^η	Προσομοίωση δυναμικών συστημάτων που περιγράφονται με μεταβλητές κατάστασης.
3 ^η	Ρυθμισιμότητα, παρατηρησιμότητα δυναμικών συστημάτων
4 ^η	Ευστάθεια δυναμικών συστημάτων
5 ^η	Σχεδιασμός συστημάτων αυτόματης ρύθμισης βασισμένα στην περιγραφή του χώρου κατάστασης.
6 ^η	Βέλτιστος έλεγχος.

7 ^η	Μοντέλα μεταβλητών κατάστασης διακριτού χρόνου
8 ^η	Προβλεπτικός έλεγχος

Απ.Σπ. Ω /Εξ.	ΘΕ	27	ΦΡ	0	ΕΡΓ	38	Κ. ΟΙΚ	110	175
------------------	----	----	----	---	-----	----	--------	-----	-----

Διδάσκοντες	Χ. Σαρίμβης, Καθηγητής ΕΜΠ Εργαστήριο: Φ. Δογάνης (ΕΔΙΠ), Α. Νικολακόπουλος (ΕΔΙΠ)								
-------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Διδ. Βοηθ.	1. R. T. Stefani, B. Shahian, C. J. Savant, G. H. Hostetter, «Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου», Εκδόσεις Επίκεντρο, 2012. 2. R. C. Dorf, R. H. Bishop, «Σύγχρονα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου», 11η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2009. 3. Ν.Ι. Κρικέλης, «Μοντελοποίηση και Βέλτιστος Έλεγχος Συστημάτων», Εκδόσεις Φούντας, Αθήνα, 2007. 4. Γ. Μπάφας, «Συστήματα Αυτόματης Ρύθμισης και Πληροφορικής»								
------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Τυπικό Δ.Σ.	R. T. Stefani, B. Shahian, C. J. Savant, G. H. Hostetter, «Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου», Εκδόσεις Επίκεντρο, 2012.								
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Μεθ. Διεξ.	- Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρας με επίλυση λογιστικών ασκήσεων. - Υπολογιστικά εργαστήρια στο PC Lab. - Εργαστηριακές Ασκήσεις: εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων από ομάδες 3-4 φοιτητών								
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Αξιολ. Επιδ.	Η αξιολόγηση θα γίνει: • μέσω Γραπτής Εξέτασης (ΓΕ) που θα περιλαμβάνει την επίλυση λογιστικών ασκήσεων με χρήση σημειώσεων και βιβλίου • μέσω επίλυσης υπολογιστικού θέματος MATLAB/SIMULINK (ΥΘ) από ομάδες 3-4 φοιτητών (θετική συνεισφορά) • Μέσω σειράς ασκήσεων (ΣΑ) από ομάδες 3-4 φοιτητών που βασίζονται στις υπολογιστικά εργαστήρια στο PC Lab (θετική συνεισφορά) • Μέσω της εκτέλεσης των Εργαστηριακών Ασκήσεων (ΕΑ) από ομάδες 3-4 φοιτητών όπως προκύπτει από την παρουσία και εκτέλεση της άσκησης, τις ατομικές απαντήσεις και την ομαδική αναφορά.								
--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Ενιαίος Βαθμός	Ο τελικός βαθμός προκύπτει από : Τελικός Βαθμός = max [ΓΕ, (ΓΕ)*0.6+(ΥΘ)*0.2+(ΣΑ)*0.1+(ΕΑ)*0.1]								
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Διδακτικό Έργο :

1. Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων : 3 ώρες/εβδομάδα. Εκτελείται από τον διδάσκοντα
2. Υπολογιστικά εργαστήρια και Εργαστηριακές ασκήσεις : 2 ώρες /εβδομάδα. Εκτελούνται από τον διδάσκοντα και από δύο μέλη ΕΔΙΠ

Επεξήγηση Συντμήσεων

Τ. Π. : Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μα : Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ. : Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ. : Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ : Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ : αναγράφεται Ο=οικονομικά , Α = ανθρωπιστικά και Κ = κοινωνιολογικά

Ξ. Γ.	ξένες γλώσσες
ΕΞ	εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα
ΚΟΡ	μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης
ΚΑΤ	μαθήματα κατεύθυνσης
ΥΠΧ	υποχρεωτικό μάθημα
ΕΠΛ	μάθημα επιλογής
Π.ΤΜ	παράλληλα τμήματα
Ω/Ε	ώρες /εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΘΕ	θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)
ΦΡ	φροντιστήριο (Ω/Ε)
ΕΡΓ	εργαστήριο (Ω/Ε)
ΥΠΛ	υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ	Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω /ΕΞ	ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	κατ' οίκον