

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<903>	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Θ'
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΘΟΔΟΙ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διάφορες Μορφές Διδασκαλίας	4	4	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	Ελληνική		
ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	idpe.uniwa.gr/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**Μαθησιακά αποτελέσματα**

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει ολοκληρωμένη γνώση πάνω στις αρχές λειτουργίας και ελέγχου παραγωγικών συστημάτων διακριτού χρόνου. Πρόκειται για το εξειδικευμένο πεδίο των παραγωγικών συστημάτων και διεργασιών που λειτουργούν με ψηφιακό τρόπο και ελέγχονται μέσω ψηφιακού Η/Υ και σχετικών πακέτων λογισμικού, δηλαδή των πλέον καινοτόμων εφαρμογών αιχμής σήμερα. Συνδυάζοντας θεωρητική διδασκαλία, εργαστηριακές διατάξεις και εργασία σε ομάδα ο φοιτητής μαθαίνει να χρησιμοποιεί τις βασικές αυτές γνώσεις σε μεθοδολογίες σχεδιασμού διατάξεων σε Η/Υ οι οποίες παρέχουν τη δυνατότητα τόσο επίβλεψης κρίσιμων μεγεθών της λειτουργίας του συστήματος όσο και ελέγχου αυτού.

Πιο συγκεκριμένα, με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

1. Να γνωρίζουν τις μεθοδολογίες και την εφαρμογή τους στον ψηφιακό έλεγχο και παρατήρηση σημάτων κατάστασης συστημάτων
2. Να διακρίνουν τα χαρακτηριστικά και τις διαφορές ψηφιακών, υβριδικών και αναλογικών συστημάτων.
3. Να μετατρέπουν ένα σύστημα από το συνεχή χρόνο στο διακριτό και το αντίθετο.
4. Να μπορούν να αναλύσουν τη συμπεριφορά ενός συστήματος διακριτού χρόνου στο πεδίο του χρόνου και στο πεδίο της συχνότητας.
5. Να σχεδιάζουν και να συνθέτουν ελεγκτές που θα υλοποιηθούν σε ψηφιακό υλισμικό.
6. Να εφαρμόζουν τις τεχνικές ψηφιακού ελέγχου και παρατήρησης σημάτων κατάστασης σε συστήματα διακριτού χρόνου.
7. Να διαθέτουν πρακτική εμπειρία τόσο ανάλυσης όσο και εφαρμογής στο διακριτό χρόνο που θα αποκτήσουν στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος.

Γενικές Ικανότητες

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών: Η σχεδίαση στρατηγικών επίβλεψης και ελέγχου για ένα σύστημα βασίζεται στην ανάπτυξη ικανοτήτων ανάλυσης, μελέτης και σύνθεσης δεδομένων της λειτουργίας του συστήματος με χρήση των σχετικών τεχνολογιών.
2. Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις: Η διαδικασία σχεδιασμού λύσεων ελέγχου συστήματος απαιτεί την ικανότητα προσαρμογής του σχεδιαστή σε νέες απαιτήσεις αναφορικά με την απόδοση και τη λειτουργία των εφαρμογών.
3. Λήψη αποφάσεων: Η διαδικασία σχεδιασμού λύσεων ελέγχου συστήματος από τη φύση της αναπτύσσει την ικανότητα του σχεδιαστή για λήψη αποφάσεων κατά το σχεδιασμό εφαρμογών.
4. Αυτόνομη εργασία: Η ανάλυση και αξιολόγηση μιας εφαρμογής με χρήση τεχνολογιών επίβλεψης και ελέγχου συστημάτων, αναπτύσσει την ικανότητα αυτόνομης παραγωγής ολοκληρωμένων τεχνικών λύσεων.
5. Ομαδική εργασία: Η δυνατότητα μελέτης σύγχρονων ευρέως χρησιμοποιούμενων εφαρμογών επίβλεψης και ελέγχου σε εργαστηριακό περιβάλλον και ομάδες εργασίας προάγει την ικανότητα

συνεργασίας.

6. Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον: Η εφαρμογή καινοτόμων και ευρέως χρησιμοποιούμενων μεθόδων επίβλεψης ελέγχου σε συστήματα που ενσωματώνουν συνιστώσες από πολλά τεχνικά πεδία βασίζεται εις (αλλά και προάγει) την ικανότητα εργασίας σε ομάδες με διεπιστημονική σύνθεση.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγικές έννοιες αναλογικών και υβριδικών συστημάτων. Μετασχηματισμός Z - ιδιότητες - συνέλιξη.
2. Αντίστροφος Z -- μέθοδος μερικών κλασμάτων -- Συνάρτηση μεταφοράς υβριδικών συστημάτων.
3. Μέθοδοι διακριτοποίησης (αμετάβλητης κρουστικής απόκρισης, zero order hold –ZOH, Tustin ή διγραμμική). Μελέτη των ιδιοτήτων τους και τυπικά φαινόμενα [επικάλυψη –aliasing, (προ-) παραμόρφωση – (pre-)warping].
4. Διακριτές εξισώσεις κατάστασης - Ευθεία μορφή (Observer Canonical Form)- Κανονική μορφή (Controller Canonical Form) - Λύση εξισώσεων κατάστασης.
5. Ανάλυση κλειστών διακριτών συστημάτων με εξισώσεις κατάστασης. Μελέτη ευστάθειας συστημάτων δειγματοληπτικών δεδομένων – υπενθύμιση Γεωμετρικού Τόπου Ριζών.
6. Σχεδίαση ψηφιακών ελεγκτών από αναλογικά πρότυπα. Σχεδιασμός ελεγκτή δύο (PI, PD) ή και τριών όρων PID μέσω Γεωμετρικού Τόπου Ριζών.
7. Έλεγχος με ανάδραση μεταβλητών κατάστασης, ελεγχσιμότητα (controllability) – παρατηρησιμότητα (observability), τοποθέτηση πόλων κλειστού βρόχου, έλεγχος Dead-beat.
8. Παρατηρητές (observers) Luenberger, σχεδιασμός και εφαρμογή σε συστήματα διακριτού χρόνου.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	Πρόσωπο με πρόσωπο, στην αίθουσα διδασκαλίας, σε ομάδες εργασίας στο εργαστήριο.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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 πρότυπα ECTS	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	117
	Σεμινάρια	
	Εργαστηριακή Άσκηση	13
	Άσκηση Πεδίου	
	Εκπονηση εργασιών	
	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	
	Εκπόνηση μελέτης (project)	
	Ανάλυση βιβλιογραφίας	
	Αυτοτελής μελέτη	
	Σύνολο Μαθήματος:	130
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική, Αγγλική Μέθοδοι Αξιολόγησης: 1. Γραπτή τελική εξέταση, με ερωτήσεις επίλυσης προβλημάτων: 60%. 2. Εργαστηριακές εργασίες ή/και Πρόοδοι: 40%.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ψηφιακός Έλεγχος, Κλασικός Σύγχρονος Εξελικτικός Με Matlab, Σύρκος Γεώργιος, 2004
2. Εισαγωγή στη Σχεδίαση Συστημάτων με το MATLAB, Σύρκος Γεώργιος, Κούκος Ιωάννης, 2004
3. Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Θεωρία και Εφαρμογές, Τόμος Β: ΣΑΕ Διακριτού Χρόνου, Π. Ν. Παρασκευόπουλος, 2007.
4. Computer-Controlled Systems: Theory and Design, Third Edition, Karl A Aström & Bjorn Wittenmark, 2011.
5. Discrete-Time Control Systems (2nd Edition), Katsuhiko Ogata, 1995.

6. Digital Control System Design, M. Santina, A. Stubberud & G. Hostetter, Saunders College Publishing, 1994. ISBN 0-03-076012-7.
7. Digital Control Systems Analysis and Design, C. Phillips & H. Troy, Prentice Hall, 1984.

6. ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Μηχανικού Βιομηχανικής Σχεδίασης κ Παραγωγής

7. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΠΕΔΟΥ 7 (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗΣ / ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Γνώσεις

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει ολοκληρωμένη γνώση πάνω στις αρχές λειτουργίας και ελέγχου παραγωγικών συστημάτων διακριτού χρόνου. Πρόκειται για το εξειδικευμένο πεδίο των παραγωγικών συστημάτων και διεργασιών που λειτουργούν με ψηφιακό τρόπο και ελέγχονται μέσω ψηφιακού Η/Υ και σχετικών πακέτων λογισμικού, δηλαδή των πλέον καινοτόμων εφαρμογών αιχμής σήμερα. Ο φοιτητής χρησιμοποιεί γνώσεις από διαφορετικά πεδία (Φυσική, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά, Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου κλπ) και μαθαίνει να κρίνει τις ιδιαιτερότητες της εφαρμογής τους στην περίπτωση των παραγωγικών συστημάτων επιβλεπόμενων και ελεγχόμενων από Η/Υ. Συνδυάζοντας θεωρητική διδασκαλία, εργαστηριακές διατάξεις και εργασία σε ομάδα ο φοιτητής μαθαίνει να χρησιμοποιεί τις βασικές αυτές γνώσεις σε μεθοδολογίες σχεδιασμού διατάξεων σε Η/Υ οι οποίες παρέχουν τη δυνατότητα τόσο επίβλεψης κρίσιμων μεγεθών (εσωτερικών σημάτων) της λειτουργίας του συστήματος όσο και ελέγχου αυτού. Τέτοιες καινοτόμες μεθοδολογίες, σε αντίθεση με τις διαδεδομένες στρατηγικές "trial-and-error" («δοκιμής και λάθους»), αποτελούν αντικείμενο (και αποτέλεσμα) επιστημονικής έρευνας, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των παραγωγικών συστημάτων.

Δεξιότητες

Ως αποτέλεσμα της συνδυασμένης θεωρητικής διδασκαλίας και ομαδικής εργαστηριακής εργασίας, ο φοιτητής αναπτύσσει εξειδικευμένες δεξιότητες επίλυσης του προβλήματος της επίβλεψης και ελέγχου παραγωγικού συστήματος με χρήση Η/Υ. Υλοποιώντας διατάξεις που επιτρέπουν κάτι τέτοιο αποκτά δεξιότητες που βοηθούν την εφαρμογή καινοτόμων λύσεων για τη βελτιστοποίηση απόδοσης παραγωγικών συστημάτων και καθιστούν μονόδρομο την ενσωμάτωση γνώσεων από διαφορετικά πεδία (ηλεκτρονικά συστήματα, φυσική, ασύρματα δίκτυα) για το σκοπό αυτό.

Ικανότητες

Εξασκώντας συστηματικά τις παραπάνω δεξιότητες, ο φοιτητής αποκτά ικανότητες στρατηγικής διαχείρισης της παραγωγικής διεργασίας αλλά και, τελικά, διαμόρφωσης της δομής αυτής. Η διαχείριση επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής των δεξιοτήτων επίβλεψης, ενώ η διαμόρφωση της δομής της μέσω των δεξιοτήτων ελέγχου του παραγόμενου αποτελέσματος της διεργασίας. Τέλος ο φοιτητής αναπτύσσει ικανότητες έμμεσης διαμόρφωσης του εργασιακού περιβάλλοντος στο σκέλος της ομαδικής εργασίας, εφόσον εκπαιδεύεται κατά την εργαστηριακή εξάσκηση στην αρμονική και συντονισμένη εργασία ομάδας προς επίτευξη ενός κοινού σκοπού.

8. ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥ ΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Ο Δημήτριος Δημογιαννόπουλος είναι Αναπληρωτής Καθηγητής στο Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης και Παραγωγής (Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, 2010 έως σήμερα) με γνωστικό αντικείμενο «Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ) – Μοντελοποίηση, Προσομοίωση και Εφαρμογές στην Αλγοριθμική Διάγνωση Βλαβών Συστημάτων». Στα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνονται:

- Η αναγνώριση και (μη-)γραμμικός έλεγχος στοχαστικών συστημάτων [stochastic system identification and (non)linear control] με εφαρμογές σε αεροπορικά συστήματα.
- Ο προσαρμοστικός έλεγχος συστημάτων (adaptive control).
- Η ανάπτυξη αισθητηρίων μη-επαφής (contact-free sensors), όπως και αισθητηρίων ενσωματωμένων σε σύνθετα υλικά με στόχο τη μη-καταστροφική αλγοριθμική ανίχνευση και διάγνωση βλαβών κατασκευών.
- Η μη-καταστροφική αλγοριθμική ανίχνευση και διάγνωση βλαβών (non-destructive algorithmic fault detection and diagnosis) στα πλαίσια ανάπτυξης μη-καταστροφικών αλγοριθμικών μεθόδων ελέγχου υγείας συστημάτων. Τα τελευταία περιλαμβάνουν εφαρμογές αεροναυπηγικής, βιοϊατρικής, τεχνολογίας τροφίμων και συνθέτων πολυμερών υλικών. Ο Δ. Δημογιαννόπουλος διαθέτει σειρά δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά, και είναι

συνδικαιούχος Εθνικού Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας με θέμα την ανάπτυξη μη-καταστροφικής μεθοδολογίας αξιολόγησης μηχανικών ιδιοτήτων (και άρα ποιότητας) αλιευμάτων βασισμένης σε αρχές αλγοριθμικής διάγνωσης βλαβών συστημάτων.