

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ****1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<803>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Η'
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (Σ.Α.Ε.) ΙΙ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διάφορες Μορφές Διδασκαλίας	4	4	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Επιστημονικής περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	Δεν υπάρχουν		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ</b>	Ελληνική		
<b>ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	idpe.uniwa.gr/		

**2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ****Μαθησιακά αποτελέσματα**

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει εξειδικευμένες γνώσεις στο πεδίο του ελέγχου παραγωγικών συστημάτων με χρήση αναλυτικών μεθοδολογιών σχεδίασης της βέλτιστης διαδικασίας χειρισμού («οδήγησής») των συστημάτων αυτών. Πρόκειται για μεθοδολογίες αιχμής που βρίσκονται στον αντίποδα των κλασσικών (και ελάχιστα αποδοτικών) στρατηγικών "trial-and-error" («δοκιμής και λάθους») και που αποτελούν αντικείμενο επιστημονικής έρευνας, με σκοπό τη βελτίωση της παραγωγικότητας και της λειτουργικότητας των παραγωγικών συστημάτων.

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

1. Να εκτιμήσουν τη τεχνική κατασκευής ενός παραγωγικού συστήματος και να σχεδιάσουν μοντέλο αυτού που να εξομοιώνει τη λειτουργία του σε καθορισμένες συνθήκες
2. Να αναλύσουν τη λειτουργία και απόδοση του παραγωγικού συστήματος σε συνδεσμολογία ελέγχου κλειστού βρόχου.
3. Να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένα εργαλεία και τεχνικές σχεδιασμών στρατηγικών ελέγχου για την επίτευξη συγκεκριμένων χαρακτηριστικών απόδοσης στο παραγωγικό σύστημα.
4. Να σχεδιάσουν στρατηγικές ελέγχου ανθεκτικές ("robust") σε απρόβλεπτους παράγοντες (διαταραχές), που θα επιτυγχάνουν ικανοποιητική απόδοση ακόμα και σε τέτοιες συνθήκες.
5. Να εργαστούν σε μια ομάδα αποδοτικά, συνδυάζοντας τη λήψη πρωτοβουλιών όταν χρειάζεται με την συντονισμένη εργασία για την επίτευξη του κοινού στόχου.
6. Να κατανοούν προχωρημένες γνώσεις αυτομάτου ελέγχου που απαιτούνται από μαθήματα επόμενων εξαμήνων, όπως ψηφιακός και βιομηχανικός έλεγχος.

**Γενικές Ικανότητες**

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών: Η σχεδίαση λύσης ελέγχου για ένα σύστημα βασίζεται στην ανάλυση, μελέτη και σύνθεση δεδομένων της λειτουργίας του συστήματος με χρήση τεχνολογιών αναπαράστασης και ελέγχου συστημάτων.
2. Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις: Η διαδικασία σχεδιασμού λύσεων ελέγχου συστήματος από τη φύση της προάγει την ικανότητα του σχεδιαστή να προσαρμόζεται 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 ελέγχου συστημάτων, αναπτύσσει την ικανότητα αυτόνομης παραγωγής ολοκληρωμένων τεχνικών λύσεων.
5. Ομαδική εργασία: Η δυνατότητα μελέτης σύγχρονων ευρέως χρησιμοποιούμενων εφαρμογών ελέγχου προάγει την ικανότητα εργασίας σε ομάδες.
6. Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον: Η εφαρμογή καθιερωμένων και ευρέως

χρησιμοποιούμενων μεθόδων 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. Χαρακτηριστικά μονίμων σφαλμάτων κλειστών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.
2. Ευστάθεια συστημάτων – Κριτήρια ευστάθειας κατά Routh.
3. Σχετική ευστάθεια κλειστών συστημάτων – Τόπος ριζών.
4. Σχεδίαση νόμων ελέγχου με τη μέθοδο του τόπου ριζών.
5. Πολικά αρμονικά διαγράμματα Nyquist και ευστάθεια κλειστού βρόχου.
6. Σχεδίαση νόμων ελέγχου με χρήση διαγράμματος Bode.
7. Εξισώσεις εσωτερικής κατάστασης συστημάτων.
8. Λύση των εξισώσεων κατάστασης και ιδιοτιμές του συστήματος.
9. Έλεγχος στο χώρο κατάστασης.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

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

### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Καλλιγερόπουλος Δ., Βασιλειάδου Σ., Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου ΙΙ, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα 2005.
2. Μαλατέστας Π., Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Εκδ. Τζόλα, Αθήνα 2011.
3. Dorf R., Bishop R., Σύγχρονα συστήματα αυτομάτου ελέγχου, Εκδ. Τζόλα, Θεσσαλονίκη 2003, ISBN 960 8050 94.

### 6. ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Μηχανικού Βιομηχανικής Σχεδίασης κ Παραγωγής

### 7. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΠΕΔΟΥ 7 (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗΣ / ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

<b>Γνώσεις</b>
Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει εξειδικευμένες γνώσεις στο πεδίο του ελέγχου παραγωγικών συστημάτων με χρήση αναλυτικών μεθοδολογιών σχεδίασης της βέλτιστης διαδικασίας χειρισμού («οδήγησης») των συστημάτων αυτών. Πρόκειται για μεθοδολογίες αιχμής που βρίσκονται στον αντίποδα των κλασικών (και ελάχιστα αποδοτικών) στρατηγικών "trial-and-error" («δοκιμής και λάθους») και που αποτελούν αντικείμενο

επιστημονικής έρευνας, με σκοπό τη βελτίωση της παραγωγικότητας και της λειτουργικότητας των παραγωγικών συστημάτων. Ο φοιτητής εκκινεί με γνώσεις σχετικές με την ανάλυση και μοντελοποίηση ενός παραγωγικού συστήματος που αποκτήθηκαν σε μαθήματα προηγούμενων εξαμήνων και που προέρχονται από διαφορετικά επιστημονικά πεδία (Φυσική, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά, Χημικές Διεργασίες κλπ). Συνδυάζοντας θεωρητική διδασκαλία, χρήση εργαστηριακών παραγωγικών διατάξεων και εργασιών σε ομάδα ο φοιτητής μαθαίνει να κρίνει με ποσοτικό και ποιοτικό τρόπο την λειτουργία ενός παραγωγικού συστήματος και να σχεδιάζει βέλτιστες τεχνικές «οδήγησής» του για την επίτευξη συγκεκριμένου παραγωγικού αποτελέσματος.

#### **Δεξιότητες**

Ως αποτέλεσμα της συνδυασμένης θεωρητικής, εργαστηριακής και ομαδικής εργασίας, ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει εξειδικευμένες δεξιότητες επίλυσης του προβλήματος της αποδοτικής χρήσης παραγωγικών συστημάτων υπό διαφορετικές απαιτήσεις λειτουργίας (συνθήκες υψηλής ή χαμηλής παραγωγής προϊόντος, συγκράτηση του κόστους) και αβεβαιότητας (παραγωγικές διατάξεις με ενδεχομένως υποβαθμισμένα χαρακτηριστικά απόδοσης). Τέτοιες δεξιότητες του επιτρέπουν να προωθήσει την ενσωμάτωση καινοτόμων πρακτικών στον έλεγχο παραγωγικών διεργασιών που θα έχουν στόχους τόσο ποσοτικούς (αύξηση παραγωγικότητας) όσο και ποιοτικούς (βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος).

#### **Ικανότητες**

Εξασκώντας συστηματικά τις παραπάνω δεξιότητες, ο φοιτητής αναπτύσσει ικανότητες στρατηγικής διαμόρφωσης του αποτελέσματος της παραγωγικής διεργασίας ενεργώντας απ'ευθείας στον τρόπο που αυτή ελέγχεται (οδηγείται). Τέλος αποκτά την ικανότητα έμμεσης διαμόρφωσης και του εργασιακού περιβάλλοντος στο μέρος που αφορά στην ομαδική εργασία, 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.