

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<908>	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Θ'
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
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 σφαιρική γνώση σε ένα εξειδικευμένο πεδίο της τεχνολογίας, αυτό της επιτήρησης (monitoring) ορθής λειτουργίας παραγωγικών συστημάτων με τη χρήση μεθόδων που δεν επηρεάζουν την ακεραιότητα και λειτουργικότητά τους. Πρόκειται για μεθόδους αιχμής που εφαρμόζονται σε περιπτώσεις όπου παραδοσιακοί τρόποι όπως η θέση εκτός λειτουργίας και αποσυναρμολόγηση ενός παραγωγικού συστήματος για την διάγνωση της σωστής ή μη λειτουργίας του δεν είναι αποδεκτές λύσεις. Ο φοιτητής εκκινεί με γνώσεις που αποκτήθηκαν σε μαθήματα προηγούμενων εξαμήνων όπως η συλλογή πειραματικών μετρήσεων από μη-καταστροφική διέγερση συστήματος, η εν γένει ψηφιακή επεξεργασία τους στο διακριτό χρόνο και η δημιουργία μοντέλων προσομοίωσης λειτουργίας συστήματος. Στόχος είναι ο συνδυασμός με καινοτόμο τρόπο των γνώσεων αυτών εφαρμόζοντας μεθόδους λήψης αποφάσεων σχετικών με την ορθή ή μη λειτουργία του παραγωγικού συστήματος.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

1. Να γνωρίζουν τις διαφορετικές κατηγορίες μεθοδολογιών μη-καταστροφικού ελέγχου συστημάτων και τις δυνατότητες εφαρμογής κάθε κατηγορίας.
2. Να χρησιμοποιούν και να αξιοποιούν τα δεδομένα του μη-καταστροφικού χαρακτηρισμού για τον έλεγχο της δομικής ακεραιότητας και της ποιότητας των υλικών και κατασκευών.
3. Να παρακολουθούν έχοντας εικόνα της υγιούς λειτουργίας ενός υλικού ή μιας κατασκευής με σκοπό την αξιολόγηση της φθοράς (γήρανσης) του υλικού
4. Να αντιληφθούν την αμφίδρομη σχέση μεταξύ της απόκρισης ενός συστήματος και της εσωτερικής του κατάστασης.
5. Να συνδυάζουν γνώσεις τόσο μοντελοποίησης όσο και ανάλυσης σήματος απόκρισης συστήματος για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με την εσωτερική δομική του κατάσταση.
6. Να υλοποιήσουν τις βασικές μεθοδολογίες σε Η/Υ και να εξάγουν συμπεράσματα για την εφαρμοσιμότητά τους σε τυπικές περιπτώσεις εφαρμογών συστημάτων.

Γενικές Ικανότητες

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών: Η λήψη απόφασης για την ορθή ή μη λειτουργία συστήματος με χρήση δεδομένων μη-καταστροφικής διέγερσής του 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 ανάλυσης των δεδομένων μη καταστροφικής διέγερσης απαιτεί την ικανότητα προσαρμογής του σχεδιαστή σε νέες

καταστάσεις που συνδέονται με την φύση κάθε φορά του υπό μελέτη συστήματος. Αυτό είναι εύλογο διότι άλλες δυνατότητες μετρήσεων και ανάλυσης απαιτούνται για ένα έκθεμα μουσείου σε σχέση με αυτές που επιτρέπονται σε μια μηχανολογική κατασκευή.

3. Λήψη αποφάσεων: Η έκδοση συμπεράσματος σχετικά με την ορθή ή όχι λειτουργία μιας κατασκευής χρησιμοποιώντας δεδομένα διέγερσής της από τη φύση της αναπτύσσει την ικανότητα του σχεδιαστή για λήψη αποφάσεων.

4. Αυτόνομη εργασία: Η ανάλυση και αξιολόγηση του ορθού λειτουργίας μιας κατασκευής, αναπτύσσει την ικανότητα αυτόνομης παραγωγής ολοκληρωμένων τεχνικών λύσεων.

5. Ομαδική εργασία: Η εκπόνηση τεχνικών μελετών από ομάδες εργασίας στα πλαίσια του μαθήματος προάγει την ικανότητα συνεργασίας.

6. Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον: Το εύρος των εφαρμογών στις οποίες εφαρμόζονται οι μέθοδοι μη καταστροφικού ελέγχου συστημάτων εκτείνεται από αντικείμενα τέχνης, μουσειακά εκθέματα ως και σύνθετες τεχνικές ηλεκτρομηχανολογικές κατασκευές. Απαιτούνται, λοιπόν, γνώσεις και εμπειρία από πολλά τεχνικά πεδία, οπότε και είναι αυτονόητη η προαγωγή της ικανότητας εργασίας σε ομάδες με διεπιστημονική σύνθεση.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στον Μη Καταστρεπτικό Έλεγχο
2. Θερμογραφία Υπερύθρου
3. Έλεγχος με υπερήχους
4. Φασματοσκοπία Διάχυτης Ανάκλασης στο υπεριώδες, ορατό και εγγύς υπέρυθρο φάσμα (UV-VIS-NIR) με οπτική ίνα
5. Φασματοσκοπία Φθορισμού Ακτίνων Χ
6. Φασματοσκοπία Υπερύθρου Μετασχηματισμού Fourier
7. Δονητική φασματοσκοπία Raman
8. Στοιχεία αναπαράστασης απόκρισης συστημάτων σε καθοριστικό πλαίσιο (deterministic framework): Δομές διακριτού χρόνου εισόδου/ εξόδου .
9. Στοιχεία αναπαράστασης απόκρισης συστημάτων σε στοχαστικό πλαίσιο (stochastic framework): Χρονοσειρές με χαρακτηριστικά αυτοπαλινδρόμησης (AR) ή/και κινητού μέσου όρου (MA).
10. Μεθοδολογία σύγκρισης σημάτων καθοριστικών (deterministic) δυναμικών συστημάτων – Ανίχνευση προβλήματος (βλάβης).
11. Μεθοδολογία σύγκρισης σημάτων στοχαστικών (stochastic) δυναμικών συστημάτων – Στατιστικές μέθοδοι ανίχνευσης προβλήματος (βλάβης).

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	78
	Σεμινάρια	
	Εργαστηριακή Άσκηση	
	Άσκηση Πεδίου	
	Εκπονηση εργασιών	52
	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	
	Εκπόνηση μελέτης (project)	
	Ανάλυση βιβλιογραφίας	
	Αυτοτελής μελέτη	
	Σύνολο Μαθήματος:	130
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Μέθοδοι Αξιολόγησης: 1. Γραπτή τελική εξέταση, με ερωτήσεις επίλυσης προβλημάτων: 50%.	

2. Εκπόνηση εργασιών (μελετών): 50%.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μη καταστρεπτικές και φασματοσκοπικές μέθοδοι εξέτασης των υλικών, Κουή, Μαρία, Αβδελίδης, Νικόλαος, Θεοδωρακάς, Παναγιώτης, Χειλάκου, Ελένη 2015
<http://hdl.handle.net/11419/6168>
2. Ψηφιακός Έλεγχος, Κλασικός Σύγχρονος Εξελκτικός Με Matlab, Σύρκος Γεώργιος, 2004
3. Ljung L. System Identification: Theory for the User, Prentice Hall information and system sciences series, 1999.
4. Fault-Diagnosis Applications. Model-Based Condition Monitoring: Actuators, Drives, Machinery, Plants, Sensors, and Fault-tolerant Systems. R. Isermann Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011, ISBN 978-3-642-12766-3

2. ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Μηχανικού Βιομηχανικής Σχεδίασης κ Παραγωγής

3. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΠΕΔΟΥ 7 (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗΣ / ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Γνώσεις

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει σφαιρική γνώση σε ένα εξειδικευμένο πεδίο της τεχνολογίας, αυτό της επιτήρησης (monitoring) ορθής λειτουργίας παραγωγικών συστημάτων με τη χρήση μεθόδων που δεν επηρεάζουν την ακεραιότητα και λειτουργικότητά τους. Πρόκειται για μεθόδους αιχμής που εφαρμόζονται σε περιπτώσεις όπου παραδοσιακοί τρόποι όπως η θέση εκτός λειτουργίας και αποσυναρμολόγηση ενός παραγωγικού συστήματος για την διάγνωση της σωστής ή μη λειτουργίας του δεν είναι αποδεκτές λύσεις. Ο φοιτητής εκκινεί με γνώσεις που αποκτήθηκαν σε μαθήματα προηγούμενων εξαμήνων και που προέρχονται από διαφορετικά επιστημονικά πεδία όπως η συλλογή πειραματικών μετρήσεων από μη-καταστροφική διέγερση* συστήματος, η εν γένει ψηφιακή επεξεργασία τους στο διακριτό χρόνο και η δημιουργία μοντέλων προσομοίωσης λειτουργίας συστήματος. Μαθαίνει να συνδυάζει και να αξιοποιεί με καινοτόμο τρόπο τις γνώσεις αυτές εφαρμόζοντας μεθόδους λήψης αποφάσεων σχετικών με την ορθή ή μη λειτουργία του παραγωγικού συστήματος.

*Ο όρος «μη-καταστροφική διέγερση» χαρακτηρίζει προφίλ πειραματικής καταπόνησης σχεδιασμένο ώστε να μην επιφέρει υποβάθμιση της εσωτερικής δομικής κατάστασης ενός παραγωγικού συστήματος.

Δεξιότητες

Ως αποτέλεσμα της συνδυασμένης θεωρητικής διδασκαλίας και ομαδικής εργασίας, ο φοιτητής αναπτύσσει εξειδικευμένες επιστημονικές δεξιότητες επίλυσης του προβλήματος διάγνωσης ορθής λειτουργίας των παραγωγικών συστημάτων μη καταστροφικό τρόπο, το οποίο αποτελεί και αντικείμενο εντατικής επιστημονικής έρευνας παγκοσμίως. Τέτοιες δεξιότητες του επιτρέπουν να προωθήσει την ενσωμάτωση καινοτόμων πρακτικών στην παραγωγή αγαθών οι οποίες θα αυξάνουν την παραγωγικότητα και θα μειώνουν το μέσο χρόνο μη-διαθεσιμότητας του εξοπλισμού παραγωγής.

Ικανότητες

Εξασκώντας συστηματικά τις παραπάνω δεξιότητες, ο φοιτητής αναπτύσσει ικανότητες βελτίωσης της αποδοτικότητας παραγωγικών συστημάτων αφού, μεταξύ άλλων, η έγκαιρη διάγνωση ορθής λειτουργίας βελτιώνει την προσαρμοστικότητά τους στο απρόβλεπτο (αλλαγή ποσοτικών απαιτήσεων παραγωγής, για παράδειγμα). Τέλος αναπτύσσει την ικανότητα έμμεσης διαμόρφωσης του εργασιακού περιβάλλοντος στο σκέλος που αφορά στην ομαδική εργασία, εφόσον εκπαιδεύεται κατά την εκπόνηση ομαδικής εργασίας στην αρμονική και συντονισμένη εργασία ομάδας προς επίτευξη ενός κοινού σκοπού.

4. ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥ ΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Ο Θεόδωρος Γκανέτσος είναι Καθηγητής στο Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής (Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, 2014 έως σήμερα) Διευθυντής του Θεσμοθετημένου Εργαστηρίου «Μη-καταστροφικών ελέγχων» με γνωστικό αντικείμενο «Ηλεκτρονικά Ισχύος με έμφαση στο σχεδιασμό μικροηλεκτρονικών διατάξεων ισχύος».

Στα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνονται:

- Εφαρμογές μη καταστροφικών τεχνικών στη μελέτη ημιαγώγιμων νανοδομών για το προσδιορισμό ατελειών

- Εφαρμογές μη καταστροφικών τεχνικών στο προσδιορισμός οπτικών και ηλεκτρικών ιδιοτήτων σε υλικά για φωτοβολταϊκά
- Χρήση φορητών μη-καταστροφικών τεχνικών για in-situ ανάλυση ποιοτική και ποστική αρχαιολογικών ευρημάτων
- Προσδιορισμός χρωστικών και ταυτοποίηση υλικών σε πίνακες με in-situ φασματοσκοπικές τεχνικές σε Μουσεία (Museums) και Πινακοθήκες (Galleries)

Βράβευση από την DAAD για τον σχεδιασμό και υλοποίηση αυτόματου συστήματος σάρωσης με τη τεχνική Ramam σε έργα τέχνης (πίνακες).

Το εργαστήριο έχει διοργανώσει με επιτυχία σειρά σεμιναρίων (Θεωρία και Εργαστηριακές μετρήσεις) στο Πειραιά, στο Βόλο και στη Λάρισα. Οι εκπαιδευόμενοι Απόφοιτοι Αρχαιολόγοι, Συντηρητές, Ιστορικοί Τέχνης, Φυσικοί, Χημικοί, εκπαιδεύονται στην χρήση φορητών μη-καταστροφικών τεχνικών σε τέχνηρα. Με την ολοκλήρωση του σεμιναρίου (πιστοποιητικό παρακολούθησης ΚΕΔΙΒΙΜ) παραγματοποιούν οι ίδιοι μετρήσεις σε συνεργαζόμενα Μουσεία Βιβλιοθήκες ή Κέντρα Πολιτισμού.

Ο Δημήτριος Δημογιαννόπουλος είναι Αναπληρωτής Καθηγητής στο Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης και Παραγωγής (Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, 2010 έως σήμερα) με γνωστικό αντικείμενο «Συστήματα Αυτόματου 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. 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.