

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Προηγμένη Μηχανική Ενεργειακών Συστημάτων
Advanced Engineering of Energy Systems
ADVENS

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΜΙΚΗΣ ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	S2_C4	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΜΙΚΗΣ ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
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 αναγράφτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις και Ασκήσεις Πράξης		3	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Ταλαντώσεις και Δυναμική Μηχανών, Υπολογιστικές Μέθοδοι Σχεδιασμού και Βελτιστοποίησης Κατασκευών		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική, Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Κατανόηση του ελέγχου δομικής ακεραιότητας μηχανικών συστημάτων με χρήση μεθόδων ανάλυσης ταλαντωτικών σημάτων και μη καταστροφικών ελέγχων. Μέθοδοι αναγνώρισης της θέσης, της σοβαρότητας και των συνεπειών μίας βλάβης. Μέθοδοι ανάλυσης ταλαντωτικών και ηχητικών σημάτων. Χαρακτηρισμός της κατάστασης μίας κατασκευής μέσω μετρήσεων και αριθμητικών μοντέλων. Μέθοδοι, κανόνες και πρότυπα μη καταστροφικών ελέγχων. Ο φοιτητής θα κατανοήσει το διαφορετικό φαινόμενο στο οποίο στηρίζεται κάθε μέθοδος καθώς και το συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογών της. Έτσι θα μπορεί να επιλέξει την κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με το υλικό και την κατασκευή που πρόκειται να ελεγχθεί. Θα αποκτήσει επίσης το υπόβαθρο για μελέτη και χρήση των διεθνών προτύπων στις μεθόδους μη καταστροφικού ελέγχου ώστε να μπορεί να τις μεταφέρει σε συγκεκριμένες διαδικασίες ελέγχου.</p>

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

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στην Ανάλυση Ηχητικών και Ταλαντωτικών Σημάτων, Κατηγοριοποίηση Σημάτων, Περιοδικά Σήματα, Στοχαστικά Σήματα, Μεταβατικά Σήματα, Αισθητήρια και Εξοπλισμός για τη Μέτρηση Ήχου και Ταλαντώσεων. Βασικές Μέθοδοι Ανάλυσης Σήματος στο Πεδίο του Χρόνου και των Συχνοτήτων, Μετασχηματισμός Fourier για Περιοδικά και Μη-Περιοδικά Σήματα, Δειγματοληψία Σήματος, Ανάλυση Φάσματος, Παραθυροποίηση. Μέθοδος Ανάλυσης Ιδιομορφών, Εξισώσεις Κίνησης Συστήματος, Συνάρτηση Μετάδοσης, Επίδραση Απόσβεσης και μη Γραμμικά Συστήματα, Πειραματική Ανάλυση Ιδιομορφών, Μέθοδοι Πειραματικού Προσδιορισμού Συναρτήσεων Μετάδοσης, Μέθοδοι Βέλτιστης Τοποθέτησης Αισθητηρίων Μέτρησης, Μορφική Αναγνώριση Παραμέτρων Συστήματος. Ανάλυση Συστήματος στο Χώρο Κατάστασης, Φίλτρα Kalman, Μέθοδοι Προσδιορισμού και Χαρακτηρισμού Βλαβών, Ανάλυση Κόπωσης Μηχανικών Συστημάτων. Δυναμική Ανάλυση Περιστρεφόμενων Συστημάτων, Διάγνωση Βλαβών σε Οδοντωτούς Τροχούς και Έδρανα, Μετασχηματισμός Hilbert, Ανάλυση Cepstrum, Ανάλυση Χρόνου - Συχνότητας, Ανάλυση Περιβάλλουσας. Μέθοδοι Μη Καταστροφικού Ελέγχου, Γενική Περιγραφή, Σημασία, Εφαρμογές, Σχήματα Πιστοποίησης, Προτυποποίηση. Οπτικός Έλεγχος (VT) Εφαρμογές, Τεχνικές, Εξοπλισμός. Ασυνέχειες, Συγκολλήσεις. Μέθοδος υπερήχων (UT) – [Φυσικό φαινόμενο, Εφαρμογές, Τεχνικές, Εξοπλισμός]. Μέθοδος ραδιογραφίας (RT) – [Φυσικό φαινόμενο, Εφαρμογές, Τεχνικές, Ακτίνες-Χ και -γ, Παράμετροι, Εξοπλισμός], Ποιότητα Ραδιογραφιών, Φιλμ, Ερμηνεία Ραδιογραφιών, Θέματα Ασφάλειας. Ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι (ECT, MFL, RFT) – [Φυσικό Φαινόμενο, Εφαρμογές, Τεχνικές, Εξοπλισμός], Πηνία και Σύνθετη Αντίσταση, Λαμβανόμενα Σήματα και Ανάλυση Αυτών. Μέθοδος Μαγνητικών Σωματιδίων, Μέθοδος Διεισδυτικών Υγρών, Θερμογραφία.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη - Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Δυναμικές διαφάνειες powerpoint Εξειδικευμένα Λογισμικά Λήψης, Επεξεργασίας Μετρήσεων και Υπολογιστικής Μηχανικής Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class

<p>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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="669 170 959 205">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="959 170 1403 205">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="669 205 959 237">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="959 205 1403 237">33</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 237 959 268">Εργαστήριο</td> <td data-bbox="959 237 1403 268">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 268 959 300">Ασκήσεις Πράξης</td> <td data-bbox="959 268 1403 300">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 300 959 369">Ατομική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης.</td> <td data-bbox="959 300 1403 369">55</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 369 959 401">Αυτοτελής Μελέτη</td> <td data-bbox="959 369 1403 401">46</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 401 959 533">Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td data-bbox="959 401 1403 533">150</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	33	Εργαστήριο	6	Ασκήσεις Πράξης	10	Ατομική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης.	55	Αυτοτελής Μελέτη	46	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου															
Διαλέξεις	33															
Εργαστήριο	6															
Ασκήσεις Πράξης	10															
Ατομική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης.	55															
Αυτοτελής Μελέτη	46															
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150															
<p>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.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης Ελληνικά και Αγγλικά. Κατ' οίκον εργασίες (30% σύνολο) και Γραπτή-Υπολογιστική Εξέταση (70%).</p>															

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Structural Health Monitoring: A Machine Learning Perspective, Charles R. Farrar, Keith Worden, Wiley, 2012.
 [2] Noise and Vibration Analysis, Anders Brandt, Wiley, 2011.
 [3] Vibration-based Condition Monitoring, Robert Bond Randall, Wiley, 2011.
 [4] Modal Testing, Theory, Practice, and Application, D.J. Ewins, Research Studies Press, 2000.
 [5] Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι, Θ. Ματίκας, Δ. Αγγελής, Εύδοξος, ISBN: 978-960-603-120-5
 [6] ASM Handbook, Vol.17, Nondestructive Evaluation and Quality Control.
 [7] Nondestructive Evaluation, D.E. Bray and R.K. Stanley, CRC Press 1996.

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ

- [1] Δρ. Γιαγκόπουλος Δημήτριος (Επ. Καθηγητής ΤΜΜ-ΠΔΜ) – ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ
 [2] Δρ. Θεοδουλίδης Θεόδωρος (Καθηγητής ΤΜΜ-ΠΔΜ)
 [3] Δρ. Χατζή Ελένη (Αν. Καθηγήτρια ΕΤΗ-Zurich)