

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

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΡΕΥΣΤΟΥ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	S2_C5	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΡΕΥΣΤΟΥ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΟΥ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>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 αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις, Φροντιστήρια, Εργαστήρια, Σεμινάρια		3	6
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Μηχανική των Ρευστών, Δυναμική και Ταλαντώσεις		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική, Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p>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 Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων <p>Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> κατανοούν τα φυσικά φαινόμενα όπου εμφανίζεται αλληλεπίδραση ρευστών και στερεών κατατάσσουν τα προβλήματα που διέπονται από αλληλεπίδραση ρευστών και στερεών σε κατάλληλες κατηγορίες καταstrώνουν μαθηματικά μοντέλα για την ανάλυση προβλημάτων κάθε κατηγορίας χρησιμοποιούν κατάλληλες μεθοδολογίες επίλυσης των μαθηματικών μοντέλων επεξεργάζονται δεδομένα από πειράματα αλληλεπίδρασης ρευστών και στερεών
--

- γνωρίζουν προηγμένες μεθοδολογίες υπολογιστικής μηχανικής για την αντιμετώπιση προβλημάτων αλληλεπίδρασης ρευστών και στερεών

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

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

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στην αλληλεπίδραση ρευστών και στερεών και πρακτικές εφαρμογές

Διαστατική ανάλυση

Ρευστοδυναμικά φορτία επί ακίνητων στερεών

Δυνάμεις επί στερεών σωμάτων κινούμενων εντός ακίνητων ρευστών

Εξισώσεις Stokes και Morrison

Θεμελιώδεις εξισώσεις κίνησης ρευστών και στερεών

Ανάλυση μικρών κινήσεων στερεού εντός βραδέως κινούμενου ρευστού

Ανάλυση μικρών κινήσεων στερεού εντός ιδανικού ρευστού

Ανάλυση μικρών κινήσεων στερεού εντός πολύ ιξώδους ρευστού

Ανάλυση μικρών κινήσεων στερεού σε ενδιάμεσους αριθμούς Stokes

Δύναμη μνήμης Basset

Ανάλυση αλληλεπιδράσεων κυματισμών ελεύθερης επιφάνειας με κινούμενα τοιχώματα

Ανάλυση αργών κινήσεων στερεού εντός ταχέως κινούμενου ρευστού

Ρευστοδυναμικά επαγόμενες ταλαντώσεις

Μοντελοποίηση ρευστοδυναμικών φορτίων με μη-γραμμικούς ταλαντωτές

Μεθοδολογίες υπολογιστικής μηχανικής για προβλήματα αλληλεπίδρασης ρευστών και στερεών

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Στην τάξη - Πρόσωπο με πρόσωπο Εξ αποστάσεως – επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του μαθήματος</p>
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή</p>	<p>Παρουσιάσεις διαφανειών powerpoint Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων με χρήση Η/Υ Χρήση ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</p>

<p>Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Διάθεση του υλικού του μαθήματος σε ηλεκτρονικά αρχεία On-line ασκήσεις και ερωτηματολόγια</p>																		
<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="662 275 963 310">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="971 275 1445 310">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="662 310 963 346">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="971 310 1445 346">18</td> </tr> <tr> <td data-bbox="662 346 963 382">Φροντιστήρια</td> <td data-bbox="971 346 1445 382">9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="662 382 963 417">Εργαστήρια</td> <td data-bbox="971 382 1445 417">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="662 417 963 453">Σεμινάρια</td> <td data-bbox="971 417 1445 453">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="662 453 963 489">Ατομικές εργασίες</td> <td data-bbox="971 453 1445 489">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="662 489 963 525">Αυτοτελής Μελέτη</td> <td data-bbox="971 489 1445 525">55</td> </tr> <tr> <td data-bbox="662 525 963 560">Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="971 525 1445 560">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="662 560 963 709">Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td data-bbox="971 560 1445 709">150</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	18	Φροντιστήρια	9	Εργαστήρια	6	Σεμινάρια	6	Ατομικές εργασίες	30	Αυτοτελής Μελέτη	55	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	26	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																		
Διαλέξεις	18																		
Φροντιστήρια	9																		
Εργαστήρια	6																		
Σεμινάρια	6																		
Ατομικές εργασίες	30																		
Αυτοτελής Μελέτη	55																		
Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	26																		
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 ή Αγγλικά αντίστοιχα με την γλώσσα των παραδόσεων. Κατ' οίκον εργασίες (30% σύνολο) και τελική γραπτή εξέταση (70%).</p>																		

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Au-Yang M.K. (2001) Flow-Induced Vibration of Power and Process Plant Components: A Practical Workbook. Professional Engineering Publishing.

Blevins Robert D. (2001) Flow-induced Vibration. Krieger Publishing Company.

Païdoussis, M., Price, S., & De Langre, E. (2010). Fluid-Structure Interactions: Cross-Flow-Induced Instabilities. Cambridge: Cambridge University Press.

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ

Υπεύθυνος μαθήματος και κύριος διδάσκων:
Κωνσταντινίδης Ευστάθιος, Αν. Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

Επισκέπτες καθηγητές για διεξαγωγή σεμιναρίων, ενδεικτικά αναφέρονται:
Αναγνωστόπουλος Πέτρος, Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Βουτσινάς Σπύρος, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο