

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	0813.7.009.0	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Σχεδίαση στροβιλομηχανών		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙ ΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Θεωρητικές διαλέξεις	2	3	
Ασκήσεις πράξης	2	2	
Εργαστηριακές ασκήσεις	0	0	
	4	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εμβάθυνσης / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.hmu.gr/courses/MECH169/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:</p> <ul style="list-style-type: none">- Να αναγνωρίζει τους διάφορους τύπους Στροβιλομηχανών.- Να είναι σε θέση να αναλύσει και να σχεδιάσει Στροβιλομηχανές.- Προσδιορίζει τους θερμοδυναμική κύκλων στροβιλομηχανών.- Αναγνωρίζει και να χρησιμοποιεί κατάλληλες μεθόδους για την ρευστομηχανική ανάλυση αντλιών, συμπιεστών, υδροστροβίλων, αεριοστροβίλων και ανεμογεννητριών.- Σχεδιάζει πτερυγία αντλιών και στροβίλων.- Να κατανοεί τα συστήματα πρόωσης από Θερμοδυναμική και Αεροδυναμική άποψη.- Κατασκευαστικά στοιχεία και συστήματα ελέγχου στροβιλομηχανών.
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none">▪ Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών▪ Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις▪ Αυτόνομη εργασία▪ Ομαδική εργασία▪ Λήψη αποφάσεων▪ Σχεδιασμός και ανάπτυξη μηχανών και εγκαταστάσεων▪ Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον▪ Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Ιστορία, κατηγορίες και εφαρμογές των στροβιλομηχανών.</p> <p>Σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις στις στροβιλομηχανές.</p> <p>Βασικές αρχές λειτουργίας στροβιλομηχανών συμπιεστού και ασυμπίεστου ρευστού.</p> <p>Βασικές ολοκληρωτικές εξισώσεις ροής. Νόμοι Θερμοδυναμικής και βασικές σχέσεις. Η εξίσωση Euler των στροβιλομηχανών και η συναλλαγή ισχύος μεταξύ πτερύγωσης και ρευστού. Τα τρίγωνα ταχυτήτων. Διαφορικές εξισώσεις ροής στις δύο και στις 3 διαστάσεις.</p> <p>Αδιάστατες παράμετροι σχεδίασης των στροβιλομηχανών. Νόμοι ομοιότητας. Βαθμοί απόδοσης συνιστωσών στροβιλομηχανών. Αδιάστατα τρίγωνα ταχυτήτων. Γεωμετρία πτερυγίων στις 2 και στις 3 διαστάσεις - Ορισμοί.</p> <p>Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.</p> <p>Αντλίες ακτινικής ροής.</p> <p>Η ροή εντός της πτερωτής και του διαχύτη ή του σπειροειδούς κελύφους. Γεωμετρικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά πτερωτής, διαχύτη και σπειροειδούς κελύφους. Αδιάστατα μεγέθη, τρίγωνα ταχυτήτων και slip factor. Η επίδραση της γεωμετρίας του πτερυγίου στα χαρακτηριστικά λειτουργίας της αντλίας. Τρισδιάστατα φαινόμενα της ροής. Επιδράσεις αδιάστατων και κατασκευαστικών παραμέτρων στην απόδοση. Η σπηλαίωση - NPSH. Χαρακτηριστικές καμπύλες απόδοσης αντλίας. Αλλαγή της ταχύτητας περιστροφής. Υλικά και μέθοδοι κατασκευής. Η αντλητική εγκατάσταση – συνδυασμός αντλιών. Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.</p>
--

Φυγοκεντρικοί συμπιεστές.

Σχεδίαση της πτερωτής και του διαχύτη. Γεωμετρικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά.

Επιδράσεις αδιάστατων και κατασκευαστικών παραμέτρων στην απόδοση. Χάρτες απόδοσης φυγοκεντρικού συμπιεστή. Υλικά και μέθοδοι κατασκευής.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Εργοστροβιλομηχανές αξονικής ροής.

Η επίδραση της ακτίνας στη μεταβολή της γεωμετρίας των πτερυγίων. Η ροή στις δύο διαστάσεις. Η εξίσωση ακτινικής ισορροπίας. Free-Vortex design. Επίδραση της γεωμετρίας του πτερυγίου στη διανομή πίεσης και στην αποκόλληση της ροής. Τρισδιάστατα φαινόμενα ροής εντός των κινητών και σταθερών πτερυγώσεων. Δευτερεύουσες απώλειες και απώλειες

ακτινικού διακένου. Βαθμός αντιδράσεως. Σχεδίαση βαθμίδας αξονικού συμπιεστή.

Σχεδίαση βαθμίδας αντλίας αξονικής ροής. Χάρτες απόδοσης αξονικού συμπιεστή. Υλικά και μέθοδοι κατασκευής.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Στρόβιλοι αξονικής ροής.

Γενικά σχεδιαστικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Η τρισδιάστατη γεωμετρία των πτερυγίων. Εσωτερική και επιφανειακή ψύξη. Μέθοδοι και υλικά κατασκευής. Η ροή στις 2 διαστάσεις. Τρισδιάστατα φαινόμενα της ροής (δευτερεύουσες ροές και στρόβιλος ακτινικού διακένου).

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Ατμοστρόβιλοι.

Γενικά σχεδιαστικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Στρόβιλοι δράσεως και αντιδράσεως. Υλικά κατασκευής.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Υδροστρόβιλοι.

Γενικά σχεδιαστικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Αρχή λειτουργίας και σχεδιαστικά χαρακτηριστικά υδροστροβίλου Pelton. Αρχή λειτουργίας και σχεδιαστικά χαρακτηριστικά υδροστροβίλου Francis. Αρχή λειτουργίας και σχεδιαστικά χαρακτηριστικά υδροστροβίλου Kaplan. Το φαινόμενο της σπηλαίωσης και μέθοδοι αντιμετώπισης.

Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.

Ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα.

<p>Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά. Οικογένειες αεροτομών για χρήση σε ανεμογεννήτριες. Η μέθοδος Blade Element Momentum (BEM) για τη σχεδίαση πτερυγίων ανεμογεννητριών οριζοντίου άξονα. Ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής. Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας.</p> <p>Λυμένα Παραδείγματα. Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης.</p> <p>Η χρήση της Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής σε εφαρμογές στροβιλομηχανών.</p> <p>Βασική μεθοδολογία. Εξισώσεις Reynolds-Averaged Navier-Stokes (RANS) και μοντέλα τύρβης. Οριακές συνθήκες. Παραδείγματα προσομοιώσεων.</p> <p>Απαιτούμενες γνώσεις: Μαθηματικά I, Μαθηματικά II, Μηχανική Ρευστών I, Μηχανική Ρευστών II, Υδροδυναμικές Μηχανές, Θερμοδυναμική, Ατμοστρόβιλοι – Ατμολέβητες, Συμπιεστές - Αεριοστρόβιλοι.</p>

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία ▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση ▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>
	Διαλέξεις	52
	Ατομική εργασία	
	Αυτοτελής μελέτη	98
	Ομαδική εργασία	
	Σύνολο Μαθήματος	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης:</p> <p>1. Γραπτή τελική εξέταση (100%)</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eClass.</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

- David Gordon Wilson, Theodossios Korakianitis: The Design of High-Efficiency Turbomachinery and Gas Turbines 2 ed. The MIT Press. Επιμέλεια Μετάφρασης Α. Κάλφας εκδ. ΤΖΙΟΛΑ
- Dixon and Hall: Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery 7ed B-H (2014) - ΦΟΥΝΤΑΣ

Γενική Βιβλιογραφία Στροβιλομηχανών

- Axial Flow Turbines: fluid mechanics and themodynamics / Horlock, John Harold Malabar : Robert E. Krieger, 1985
- Turbomachinery performance analysis / Lewis, Reginald Ivan London ; Sydney : Arnold, 1996
- Principles of turbomachinery / Turton, Robert K. . - 2nd ed. London ; Glasgow : Chapman & Hall, 1995
- Compressor aerodynamics / Cumpsty, Nicholas A. [London] : Longman, 1989
- Fluid dynamics and heat transfer of turbomachinery / Lakshminarayana, Budugur New York ; Chichester : Wiley, 1996
- Turbomachinery: Basic Theory and Applications /Logan, E., Jr., 1993,, 2nd Ed., Marcel Dekker
- Design of Radial Turbomachines /A. Whitfield,N. Baines, Longman Scientific and Technical, 1990, ISBN 0-470-21667-0

Βιβλιογραφία Υδροδυναμικών Μηχανών

- Centrifugal Pumps /Karassik, I., and McGuire, J.T., 1998, 2nd ed., Chapman & Hall
- Centrifugal Pumps and Allied Machinery / Anderson, H.H., ed., 1994, Elsevier
- Hydrodynamics of Pumps /Brennen, C.E., 1994, Oxford Univ. Press
- Hydraulic machines: turbines and pumps / Krivchenko, Grigori Boca Raton ; Ann Arbor : Lewis, c1994
- Rotodynamic pump design / Turton, Robert K. Cambridge : Cambridge University Press, c1994

Βιβλιογραφία Ατμοστροβίλων

- Πίνακες Ιδιοτήτων Νερού - Υδρατμού : διεθνές σύστημα μονάδων 0-800 C, 0-1000 βατ / Schmidt, Ernst Grigull, Ulrich . - 3η εκδ. Αθήνα : Φούντας Γρ. , 1982
- Steam Turbine Theory and Practice /W.J. Kearton, 7th Edition, 1958
- Steam power engineering: thermal and hydraulic design principles / Ishigai, Seikan Cambridge : Cambridge University Press, 1999
- Steam plant operation / Woodruff, Everett Bowman Lammers, Herbert B. Lammers, Thomas F. . - 7th ed. New York : McGraw-Hill, 1998

Βιβλιογραφία Αεριοστροβίλων

- Gas Turbine Engineering Handbook /B.Boyce , Gulf Publishing Company, 1987, ISBN 0-87201-878-4
- Gas turbine theory / Cohen, Henry Rogers, Gordon Frederick Crichton Saravanamuttoo, H. I. H. . - 4th ed. London : Longman, c1996

- Fundamentals of gas turbines / Bathie, William W. . - 2nd ed. New York ; Chichester : Wiley, 1996
- The design of high-efficiency turbomachinery and gas turbines / Wilson, David Gordon Korakianitis, Theodosios New Jersey : Prentice Hall, 1998

Βιβλιογραφία Στροβιλοκινητήρων

- Elements of gas turbine propulsion / Mattigly, Jack D. New York ; Saint Louis : McGraw - Hill, 1996. - (McGraw - Hill series in mechanical engineering)
- Mechanics and Thermodynamics of Propulsion /P. Hill, C. Peterson: Addison-Wisley, 1992, ISBN 0-201-14659-2
- Jet propulsion: a simple guide to the aerodynamic and thermodynamic design and performance of jet engines / Cumpsty, Nicholas A. Cambridge : Cambridge University Press, c1997.

Περιοδικά

- Transactions of the American Society of Mechanical Engineers ASME
- Journal of Turbomachinery
- Journal of Engineering for Gas Turbines and Power
- AIAA
- AIAA Journal
- Journal of Propulsion and Power
- IMechE
- Journal of power and energy - part a
- Journal of aerospace engineering - part g
- International Journal of Turbo and Jet-Engines /Freund Publishing House