

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

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΘΕΡΜΟΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	S1_C1	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΘΕΡΜΟΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ		
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, Ασκήσεις, Εργαστηριακές ασκήσεις	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>	Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Θερμοδυναμική, Μηχανική Ρευστών, Μετάδοση Θερμότητας		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική, Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></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
<ul style="list-style-type: none"> • Κατανόηση των βασικών αρχών που διέπουν την κίνηση ρευστών. • Απόκτηση υποβάθρου γνώσεων και κατανόηση των φαινομένων που σχετίζονται με την επίδραση της τριβής στην κίνηση των ρευστών. • Μέθοδοι ανάλυσης οριακών στρωμάτων και ροών. • Κατανόηση των φαινομένων που χαρακτηρίζουν τυρβώδεις ροές και μέθοδοι αντιμετώπισής τους. • Κατανόηση των φαινομένων που σχετίζονται με συμπιεστή ροή και χρήση μεθόδων

ανάλυσης συμπιεστής ροής.

- Κατανόηση φαινομένων διφασικής ροής και χρήση αναλυτικών προσεγγίσεων των φαινομένων του βρασμού και της εξάτμισης.
- Ο φοιτητής θα αποκτήσει γνώσεις και θα είναι σε θέση να κατανοήσει βασικές αρχές Θερμοδυναμικής. Ανάπτυξη θεωρητικού υποβάθρου για την ανάλυση βασικών θερμοδυναμικών κύκλων ισχύος. Ανάπτυξη θεωρητικού υποβάθρου για την κατανόηση της Θερμοδυναμικής συμπεριφοράς μιγμάτων.
- Ο φοιτητής θα κατανοήσει τους βασικούς τρόπους μετάδοσης θερμότητας και θα είναι σε θέση να εκτελεί υπολογισμούς και να επιλύει προβλήματα μετάδοσης θερμότητας σε τυπικές εφαρμογές.

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

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγικές έννοιες.
- Βασικές αρχές Θερμοδυναμικής. Πρώτο και δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα. Εντροπία. Εξεργειακή ανάλυση. Ανάλυση Θερμοδυναμικών κύκλων. Αρχές Θερμοδυναμικής μιγμάτων.
- Βασικές αρχές Μηχανικής Ρευστών. Κινηματική ρευστών. Εξισώσεις διατήρησης. Αρχές ασυμπίεστης ροής. Ανάλυση ροής σε κλειστά συστήματα. Ανάλυση οριακών στρωμάτων. Ανάλυση συμπιεστής ροής σε εσωτερικά συστήματα. Ανάλυση εξωτερικών συμπιεστών ροών. Χαρακτηριστικά τυρβώδους ροής. Εισαγωγή στην μοντελοποίηση της τύρβης. Ρευστοδυναμικές μηχανές. Ανάλυση μη μόνιμης ροής σε αγωγούς.
- Βασικές αρχές μετάδοσης θερμότητας. Μεταφορά θερμότητας με αγωγιμότητα. Μεταφορά θερμότητας με ελεύθερη συναγωγή και εξαναγκασμένη συναγωγή. Μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία. Εφαρμογές εναλλακτών θερμότητας.
- Βασικές αρχές διφασικής ροής. Ανάλυση του φαινομένου του βρασμού. Ανάλυση του φαινομένου της εξάτμισης.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη - Πρόσωπο με πρόσωπο Εξ αποστάσεως σύγχρονη εκπαίδευση														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Δυναμικές διαφάνειες Powerpoint Εξειδικευμένο Λογισμικό Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής. Εξειδικευμένο Λογισμικό δυναμικής ανάλυσης δικτύων αγωγών Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης e-class Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας σύγχρονης εκπαίδευσης Zoom														
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="text-align: center;">Δραστηριότητα</th> <th style="text-align: center;">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις υπολογιστικής ρευστοδυναμικής</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Εκμάθηση λογισμικών</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Ατομικές Εργασίες με χρήση υπολογιστικής ρευστοδυναμικής</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	30	Εργαστηριακές ασκήσεις υπολογιστικής ρευστοδυναμικής	10	Εκμάθηση λογισμικών	20	Ατομικές Εργασίες με χρήση υπολογιστικής ρευστοδυναμικής	30	Αυτοτελής Μελέτη	60	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	30														
Εργαστηριακές ασκήσεις υπολογιστικής ρευστοδυναμικής	10														
Εκμάθηση λογισμικών	20														
Ατομικές Εργασίες με χρήση υπολογιστικής ρευστοδυναμικής	30														
Αυτοτελής Μελέτη	60														
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.</i>	Γλώσσα Αξιολόγησης Ελληνικά και Αγγλικά. Ατομικές εργασίες (40% σύνολο) και Εξέταση (60%).														

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] "Engineering Thermofluids: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer", Mahmood Massoud, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005
- [2] "Thermodynamics: An engineering approach", Yunus Cengel and Michael Boles, McGraw-Hill Education; 9 edition.
- [3] "Heat and Mass Transfer", Yunus Cengel, Afshin Ghajar, 2011, McGraw-Hill Education
- [4] "Fluid Mechanics", J. F. Douglas, John Gasiorek, John Swaffield, Prentice Hall

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ

- [1] Δρ. Τουρλιδάκης Αντώνιος (Καθηγητής TMM-ΠΔΜ) – ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ
- [2] Δρ Κολοκοτρώνης Δημήτριος (Μέλος ΕΔΙΠ TMM-ΠΔΜ)
- [3] Δρ Βαφειάδης Κυριάκος (Ακαδημαϊκός Υπότροφος TMM-ΠΔΜ)

