

1. ΣΤΟΧΟΘΕΣΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Οι σπουδαστές μετά την ολοκλήρωση του κύκλου διδασκαλίας του μαθήματος πρέπει να

- ✓ Σκιαγραφούν το γνωστικό αντικείμενο του, να τεκμηριώνουν την σπουδαιότητα του και να αναφέρουν τους τομείς εφαρμογής του.
- ✓ Ορίζουν τις ιδιότητες των ρευστών και να περιγράφουν της θεμελιώδεις αρχές της κινηματικής τους.
- ✓ Διατυπώνουν τις θεμελιώδεις αρχές και εξισώσεις της στατικής των ρευστών.
- ✓ Αναγνωρίζουν και να διατυπώνουν τις θεμελιώδεις εξισώσεις διατήρησης της δυναμικής των ρευστών.
- ✓ Ορίζουν τους χαρακτηριστικούς αδιάστατους αριθμούς που εμπλέκονται σε ένα υπό μελέτη ροϊκό πρόβλημα.
- ✓ Εξιδανικεύουν τεχνικά προβλήματα τα οποία υπόκεινται σε αναλυτική ή αριθμητική επίλυση με χρήση των θεμελιωδών εξισώσεων διατήρησης και εφαρμογή των, ανάλογα με την περίπτωση, αρχικών και οριακών συνθηκών.
- ✓ Υπολογίζουν τις απώλειες πίεσης και την παροχή σε δίκτυα αγωγών.
- ✓ Μετρούν την πίεση με επιλογή του κατάλληλου αισθητήρα και μανομέτρου.

2. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

- Δομή κύκλου διδασκαλίας: Διαλέξεις (3h x 11 = 33h) + Επίλυση ασκήσεων-εφαρμογών (3h x 3 = 9h).
- Διδακτικό υλικό: Σημειώσεις διδάσκοντα, Βιβλιογραφία, Ταινίες video σε επιλεγμένη θεματολογία του μαθήματος.
- Μέσα διδασκαλίας: Εποπτικά μέσα διδασκαλίας, Η/Υ + Λογισμικό για την υπολογιστική εξομοίωση ροϊκών προβλημάτων, Εργαστηριακές συσκευές και εγκαταστάσεις.
- Αξιολόγηση: Εκπόνηση εργασιών από τους σπουδαστές, Γραπτές εξετάσεις.

3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ

- Φυσική I, Μαθηματικά.

4. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Αντικείμενο και περιοχές της Ρευστομηχανικής.
- Ορισμοί και ιδιότητες των ρευστών (Αέρια, Υγρά, Επιφανειακή τάση, Τριχοειδή φαινόμενα, Πυκνότητα, Πίεση, Ιξώδες, Νευτώνια και μη νευτώνια ρευστά, Συμπιεστότητα, Θερμική αγωγιμότητα).

ΣΤΑΤΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

- Διαφορική και ολοκληρωματική εξίσωση της στατικής των ρευστών.
- Υδροστατική (Βαρόμετρο, Μανόμετρα, Πιέσεις και δυνάμεις σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες, Άνοση, Πλευση, Ευστάθεια πλεόντων και βυθισμένων σωμάτων).
- Αεροστατική (Καταστατική εξίσωση, Ατμοσφαιρικά μοντέλα, Ευστάθεια ατμόσφαιρας, Άνεμοι).
- Πιέσεις σε ρευστά υποκείμενα σε σταθερή επιτάχυνση.

ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

- Αρχές κινηματικής των ρευστών (Συστήματα αναφοράς, Συστήματα συντεταγμένων, Ροϊκές γραμμές - Τροχιές - Ακολουθίες, Περιγραφή κατά Lagrange, Περιγραφή κατά Euler, Χρονικές παράγωγοι)
- Θεώρημα μεταφοράς του Reynolds
- Στρωτή-Τυρβώδης ροή

ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

- Διαφορικές και ολοκληρωτικές εξισώσεις (Εξίσωση της συνέχειας, Εξίσωση της ορμής, Εξίσωση της στροφορμής, Εξίσωση της ενέργειας).
- Μαθηματική μορφή και οριακές συνθήκες εξισώσεων Navier-Stokes και Euler.
- Διαστατική ανάλυση και Ομοιότητα (Θεώρημα του Buckingham, Μέθοδος Rayleigh).
- Αδιαστατοποίηση εξισώσεων Navier-Stokes και Αδιάστατοι χαρακτηριστικοί αριθμοί (Re, M, Fr, Pr, Gr, Br, St, κλπ)
- Ακριβείς λύσεις εξισώσεων Navier-Stokes (Μοντελοποίηση τεχνικών προβλημάτων, Ροή Hagen-Poiseuille, Ροή μεταξύ παραλλήλων πλακών, Ροή Couette, Έρπουσες ροές, Ροή Bingham, Ροή Stokes-Rayleigh, Στρωματοποιημένη ροή, κλπ).

ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΡΟΗ

- Εξισώσεις για μονοδιάστατη ροή (Εξίσωση της συνέχειας, Εξίσωση Bernoulli, Εξίσωση ενέργειας, Εξισώσεις ορμής και στροφορμής) και εφαρμογές αυτών.
- Ρευστοδυναμικές δυνάμεις σε σώματα και κατασκευές.
- Στρωτή, μεταβατική και τυρβώδης ροή σε αγωγούς.
- Απώλειες πίεσης σε ευθύγραμμους αγωγούς, Τοπικές απώλειες.
- Συστήματα αγωγών (Μέθοδοι υπολογισμού απωλειών πίεσης).
- Εγκαταστάσεις ρευστοδυναμικών μηχανών.

ΡΟΗ ΣΕ ΑΝΟΙΚΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ

- Διάκριση της ροής, Μόνιμη – ομοιόμορφη ροή σε ανοικτό αγωγό, Ειδική ενέργεια.
- Υδραυλικό άλμα.

5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΑΘΗΜΑ

Στο υφιστάμενο πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος, δεν λαμβάνεται πρόνοια για υποστήριξη του θεωρητικού μαθήματος με εργαστηριακές ασκήσεις. Στα πλαίσια της προσπάθειας για βελτίωση του προγράμματος σπουδών προτείνεται η εισαγωγή του εργαστηριακού μαθήματος 'Μηχανική Ρευστών' (2h/εβδομάδα) και στα δύο εξάμηνα διδασκαλίας. Ειδικότερα, για το προτεινόμενο εργαστηριακό μάθημα κατά το Δ' εξάμηνο σπουδών, προτείνονται οι ακόλουθοι ενδεικτικοί τίτλοι εργαστηριακών ασκήσεων:

- Γραμμικές απώλειες σε αγωγούς.
- Τοπικές απώλειες σε εξαρτήματα αγωγών (γωνίες, βάνες, διακλαδώσεις, φίλτρα, κλπ).
- Μέτρηση παροχής (Σωλήνας Venturi, Διάφραγμα, Εκχειλιστής, Πλωτηρόμετρο).
- Κατανομή ταχύτητας σε αγωγούς (Στρωτή - Τυρβώδης ροή).
- Μέτρηση διατμητικής τάσης σε πλάκα.
- Μέτρηση δυνάμεων σε σώματα.