

ΑΡ. ΕΒΔΟΜΑΔΑΣ	ΥΛΗ
1	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Γενικές έννοιες και ορισμοί • Το ρευστό ως συνεχές μέσο (Μηχανική του Συνεχούς Μέσου). • Χαρακτηριστικές ιδιότητες των ρευστών • Νευτώνεια ρευστά- Μη Νευτώνεια ρευστά – Ιδανικά ρευστά. • Εφαρμογές.
2	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Στατική των ρευστών • Πίεση σ' ένα σημείο του ρευστού <u>σε ισορροπία</u>. • Μεταβολή της πίεσεως μετά της αποστάσεως για ένα ρευστό σε ισορροπία, υπό την επίδραση της βαρύτητας. • Ισορροπία ρευστού υπό την επίδραση ενός καθολικού πεδίου δυνάμεων. • Εφαρμογές.
3	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Κινηματική των ρευστών • Μέθοδοι περιγραφής της κινήσεως ρευστού Μέθοδος Lagrange – Μέθοδος Euler. • Ταχύτητα σ' ένα σημείο του πεδίου ροής. • Ολική παράγωγος ή ουσιαστική ή υλική ή παράγωγος Stokes. Τοπική και επαγωγική παράγωγος. • Επιτάχυνση του ρευστού. • Είδη ροής. • Ρευματικές γραμμές, δρόμοι, ακολουθίες, ροηφόροι σωλήνες. • Στροβιλώδης και αστρόβιλη ροή. • Κυκλοφορία και στροβιλογραμμές. • Αστρόβιλη ροή και δυναμικό ταχύτητας. • Επιφάνειες κάθετες στις δυναμικές γραμμές. • Εφαρμογές.
4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο Ανάλυση της κινήσεως του ρευστού • Μετάθεση, περιστροφή, γραμμική και γωνιακή παραμόρφωση του ρευστού. • Συνοριακές συνθήκες.
5	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο Εξίσωση συνεχείας και ροϊκή συνάρτηση • Θεμελιώδεις αρχές της Δυναμικής των ρευστών και μαθηματική διατύπωση αυτών. Αρχή διατηρήσεως της μάζας – Εξίσωση συνέχειας. Αρχή διατηρήσεως (μεταβολής) της ορμής – Εξίσωση κινήσεως. Αρχή διατηρήσεως της ενέργειας ή πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα – Εξίσωση ενέργειας. • Εξίσωση συνεχείας. • Εξίσωση συνεχείας σε διάφορα συστήματα συντεταγμένων. • Ρευματική ή ροϊκή συνάρτηση. Φυσική σημασία της ροϊκής συνάρτησης. • Εφαρμογές.

6	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο Ιδανικά ρευστά – Εξισώσεις κινήσεως και ολοκληρώματα αυτών • Δεύτερο αξίωμα του Newton και εξισώσεις Euler. • Εξίσωση κινήσεως του Euler (Διανυσματική μορφή). • Εξίσωση κινήσεως του Euler (Καρτεσιανή μορφή). • Ολοκλήρωση της εξισώσεως Euler (της διανυσματικής μορφής). • Ολοκλήρωση των αναλυτικών εξισώσεων της κινήσεως (σε καρτεσιανές συντεταγμένες, με χρήση των ίδιων παραδοχών). • Θεώρημα Bernoulli. • Θεώρημα της «μονιμότητας» της αστροβίλου ροής. • Θεώρημα της «μονιμότητας» της αστροβίλου ροής – Εξίσωση Helmholtz. • Εφαρμογές.
7	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο Πραγματικά ρευστά – Κινηματικές εξισώσεις αυτών • Επιφανειακές δυνάμεις και ο τανυστής των τάσεων (Κάθετες τάσεις - Διατμητικές τάσεις) • Εξισώσεις κινήσεως πραγματικών ρευστών. • Δυνατές απλοποιήσεις των Κινηματικών εξισώσεων • Εφαρμογές.
8	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο Ολοκληρωτικές εξισώσεις κινήσεως • Εισαγωγή. • Επιφάνειες και όγκος αναφοράς. • Θεώρημα μεταφοράς. Εξίσωση μεταφοράς. • Αρχή μεταβολής της ορμής (σε ολοκληρωτική μορφή). • Αρχή μεταβολής της ορμορροπής (σε ολοκληρωτική μορφή). • Αρχή μεταβολής της ορμής για ένα μη αδρανειακό όγκο αναφοράς. • Εφαρμογές.
9	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο Εξίσωση ενέργειας • Πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα. • Εξίσωση ενέργειας. • Εξίσωση ενέργειας σε ολοκληρωτική μορφή. • Εφαρμογές. Ακριβείς λύσεις των κινηματικών εξισώσεων. ---Μόνιμη στρωτή ροή μεταξύ δύο παραλλήλων πλακών (Ροή Poiseuille). ---Μόνιμη στρωτή ροή μεταξύ δύο παραλλήλων πλακών (Ροή Couette). ---Μόνιμη στρωτή ροή σε κυκλικό αγωγό σταθερής διατομής (Ροή Hagen-Poiseuille). • Εφαρμογές στην ολοκληρωτική εξίσωση ενέργειας.
10	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο Θεωρία οριακού στρώματος • Εισαγωγή. • Χαρακτηριστικά μεγέθη του οριακού στρώματος. • Επιδερμική τριβή. • Μορφές ροής στο οριακό στρώμα (στρωτή-турβώδης ροή). Διαχωρισμός ή αποκόλληση οριακού στρώματος. • Μέθοδοι πρόληψης διαχωρισμού οριακού στρώματος.

	• Αδιαστατοποίηση των εξισώσεων της κινήσεως για διδιάστατη ροή. • Δύο οριακές περιπτώσεις για τον αριθμό Reynolds (α] $Re \rightarrow 0$, έρπουσες ροές, β] $Re \rightarrow \infty$). • Απλοποίηση των εξισώσεων της κινήσεως για διδιάστατο οριακό στρώμα. • Ολοκληρωτική εξίσωση ορμής του οριακού στρώματος (Εξίσωση του von Karman). • Ολοκληρωτική εξίσωση κινητικής ενέργειας του οριακού στρώματος (Εξίσωση του K. Wieghardt). • Εφαρμογές-Λύσεις των εξισώσεων του οριακού στρώματος. Διαστατική Ανάλυση Ομοιότητα
11	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο Θεωρία θερμικού οριακού στρώματος • Εισαγωγή (θερμικό φράγμα, θερμικό οριακό στρώμα). • Αύξηση της θερμοκρασίας λόγω αδιαβατικής συμπίεσης. • Αρχή της ομοιότητας των λύσεων σε προβλήματα διάδοσης θερμότητας. ---Αδιάστατοι αριθμοί της ροής (Grashof, Prandtl, Eckert, Peclet, Nusselt). • Απλοποίηση της εξίσωσης ενέργειας για το θερμικό οριακό στρώμα. ---Θερμική ροή λόγω αγωγής (από το στερεό στο ρευστό) και λόγω μεταφοράς. • Εφαρμογές στο θερμικό οριακό στρώμα. ---Θερμικό οριακό στρώμα στην βεβιασμένη μεταφορά. ---Θερμικό οριακό στρώμα στην ελεύθερη μεταφορική ροή.
12	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^ο Τυρβώδης ροή Μοντέλα Τύρβης, όπως: 1. Καμία εξίσωση, 2. Μία εξίσωση, 3. Δύο εξισώσεις, π.χ. το K-ε μοντέλο, 4. Μοντέλα τάσεων Reynolds, 5. LES -> Large Eddy Simulations, 6. DNS -> Direct Numerical Simulations (απευθείας αριθμητική προσομοίωση χωρίς τη χρήση μοντέλων)]).
13	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13^ο ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Ευστάθεια ροής (Υδροδυναμική ευστάθεια, Υδρομαγνητική ευστάθεια). Μη Νευτώνεια ρευστά. Διασπορά ρύπων στην ατμόσφαιρα. Μαγνητοϋδροδυναμική. Ροή σε πορώδες μέσο. Διφασική και πολυφασική ροή. Διεπιφάνειες ρευστών. Νανορευστά, Εμβιορευστά και νέα (συνθετικά) υλικά.
14	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ