

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	1015	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι διδακτικές απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι διδακτικές απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράφεται εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ / ECTS
		4	5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ		
<i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ :	Μαθηματική Ανάλυση & Γραμμική Άλγεβρα, Λογισμός πολλών μεταβλητών, Διαφορικές εξισώσεις, Μηχανική του παραμορφωσίμου σώματος		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ :	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS :	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) :	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1529		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

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. Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> - 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
Σκοπός του μαθήματος είναι να γνωρίσουν οι φοιτητές τους θεμελιώδεις νόμους της Ρευστομηχανικής και να αποκτήσουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων υγρών σε ηρεμία και κίνηση. Το μάθημα περιλαμβάνει τον υπολογισμό υδροστατικών πιέσεων και υδροστατικών δυνάμεων σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες βυθισμένες σε ακίνητο ρευστό. Επίσης, στην ύλη του μαθήματος περιλαμβάνεται ο υπολογισμός παραμέτρων του πεδίου ροής πραγματικών και ιδεατών ρευστών. Χρησιμοποιείται η προσέγγιση του όγκου ελέγχου για την ανάλυση της ροής (μονοδιάστατη ανάλυση) καθώς και η διαφορική ανάλυση. Αναλύονται χαρακτηριστικές περιπτώσεις στρωτής ροής. Τέλος, γίνεται εισαγωγή στην τυρβώδη ροή. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα είναι σε θέση να: - υπολογίζουν υδροστατικές δυνάμεις σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες βυθισμένες σε ακίνητο υγρό - υπολογίζουν, με την προσέγγιση του όγκου ελέγχου, παραμέτρους της ροής (ταχύτητα και πιέσεις) καθώς επίσης και δυναμικές φορτίσεις σε κατασκευές που περικλείουν το κινούμενο ρευστό ή είναι βυθισμένες σ' αυτό - υπολογίζουν την εκροή από οπές καθώς και την παροχή πάνω από υπερχειλιστές και κάτω από θυροφράγματα - υπολογίζουν τις δυνάμεις αντίστασης και δυναμικής άνωσης σε σώματα βυθισμένα σε πεδίο ροής - υπολογίζουν τις κατανομές ταχύτητας και διατμητικών τάσεων σε πεδία στρωτής ροής - να χαράσσουν τη γραμμή ενέργειας και την πιεζομετρική γραμμή σε κλειστά συστήματα.

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

Παραγωγή 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

- Αυτόνομη εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή: Βασικά χαρακτηριστικά των ρευστών.
- Υδροστατική: Βασική εξίσωση υδροστατικής, κατανομή πιέσεων σε ομογενή και στρωματωμένα υγρά, μανόμετρα, υδροστατικές δυνάμεις σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες, αρχή του Αρχιμήδη, άνωση.
- Κινηματική: Πεδίο ταχύτητας, περιγραφή της κίνησης ρευστού κατά Lagrange και Euler, πεδίο επιτάχυνσης, κινηματικός χαρακτηρισμός ροής, χαρακτηριστικές γραμμές πεδίου ροής, κίνηση και παραμόρφωση ρευστού στοιχείου, στροβιλότητα, κυκλοφορία.
- Προσέγγιση όγκου ελέγχου (μονοδιάστατη ανάλυση): σύστημα και όγκος ελέγχου, θεώρημα μεταφοράς Reynolds, διατήρηση μάζας-εξίσωση συνέχειας, δεύτερος νόμος Νεύτωνα - εξίσωση ορμής (ποσότητας κίνησης) και πρώτος θερμοδυναμικός νόμος - εξίσωση ενέργειας. Γραμμή ενέργειας και πιεζομετρική γραμμή. Υδροδυναμικές μηχανές (αντλία, υδροστρόβιλος).
- Διαφορική ανάλυση της ροής: εξίσωση συνέχειας και εξισώσεις Navier - Stokes.
- Ιδεατά ρευστά και εφαρμογές: Εξισώσεις Euler και Bernoulli, αστρόβιλη ροή, συνάρτηση δυναμικού, ροϊκή συνάρτηση, εξίσωση Laplace, σωλήνας Pitot. Σπηλαίωση και αποκόλληση ροής. Εκροή από οπές, εκκένωση δοχείων, υπερχειλιστές, θυροφράγματα, βολές.
- Πραγματικά Ρευστά: Αριθμός Reynolds, στρωτή και τυρβώδης ροή. Δύναμη αντίστασης και δυναμική άνωση σωμάτων βυθισμένων σε κινούμενο ρευστό.
- Στρωτή ροή: Διδιάστατη ροή Couette και Poiseuille, στρωτή ροή σε σωλήνες.
- Τυρβώδης ροή.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ : Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεις εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ και ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ: Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία και επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις στην τάξη με χρήση παρουσιάσεων Powerpoint και πίνακα, επίλυση παραδειγμάτων (ασκήσεων) στην τάξη	52

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	Μελέτη	39
	Πέντε σειρές ασκήσεων για επίλυση στο σπίτι που αποσκοπούν στην περαιτέρω εξάσκηση των φοιτητών. Οι λύσεις των ασκήσεων αναρτώνται στην ιστοσελίδα του μαθήματος.	25
	Προετοιμασία για τελική εξέταση	20
	Σύνολο Μαθήματος:	136
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.	Τελική γραπτή εξέταση (100%) που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων (ασκήσεων). Η εξέταση μπορεί να περιλαμβάνει και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : 1. Νουτσόπουλος Γ., Χριστοδούλου Γ. (2010). Μαθήματα Μηχανικής των Ρευστών για Πολιτικούς Μηχανικούς, Εκδόσεις Φούντα. 2. Λιακόπουλος Α. (2019). Μηχανική Ρευστών, 2^η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα. 3. Elger D.F., Williams B.C., Crowe C.T., Roberson J.A. (2018). Μηχανική Ρευστών για Μηχανικούς, Επιστ. Επιμέλεια: Μ. Σπηλιώτης, 12^η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα. 4. Παπακωνσταντίνης Η. Μηχανική των Ρευστών. Διαφάνειες αναρτημένες στην ιστοσελίδα του μαθήματος. 5. Παπανικολάου Π. Μηχανική των Ρευστών. Σημειώσεις αναρτημένες στην ιστοσελίδα του μαθήματος. 6. Παπαθανασιάδης Τ. (2006). Μηχανική των Ρευστών-Τεύχος Λυμένων Ασκήσεων. Αναρτημένο στην ιστοσελίδα του μαθήματος. -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: 1. Journal of Fluid Mechanics 2. Physics of Fluids 3. Experiments in Fluids 4. Environmental Fluid Mechanics 5. Journal of Hydraulic Engineering (ASCE) 6. Journal of Hydraulic Research (IAHR)
--