

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Υδροδυναμική και Κατασκευές

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΥΔΡ016	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υδροδυναμική και Κατασκευές		
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 και Ασκήσεις Εφαρμογής		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Κατεύθυνσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ <i>(προαιρετικά)</i>	ΥΔΡ002 – Μηχανική των ρευστών ΥΔΡ003 – Υδραυλική ΥΔΡ008 – Υπολογιστική Ρευστομηχανική		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά (Φοιτητές Erasmus: Ελληνικά ή Αγγλικά)		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ελληνικά (Φοιτητές Erasmus: Ελληνικά ή Αγγλικά)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

1. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: • αναγνωρίζουν και περιγράφουν τις βασικές αρχές των αριθμητικών μεθόδων πεπερασμένων όγκων • διακρίνουν το πεδίο εφαρμογής και ισχύος των μοντέλων τύρβης • δομούν απλούς υπολογιστικούς κώδικες με τους οποίους επιλύουν απλές περιπτώσεις υδροδυναμικής • γνωρίζουν και χρησιμοποιούν ανοικτό κώδικα υπολογιστικής υδροδυναμικής • συνθέτουν υπολογιστικά μοντέλα υπολογισμού υδροδυναμικών φορτίσεων που ασκούνται σε κατασκευές • αξιολογούν υπολογιστικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται από κώδικες εμπορικούς ή ανοικτούς υδροδυναμικής ανάλυσης
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών • Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

- Λήψη αποφάσεων
- Ατομική εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Σύντομη περιγραφή μαθήματος:

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή στους φοιτητές του βασικού θεωρητικού υπόβαθρου για το μάθημα 'ΥΔΡΟ16 Υδροδυναμική και Κατασκευές'. Περιλαμβάνει την αναγκαία ύλη για την υπολογιστική μοντελοποίηση προβλημάτων υδροδυναμικής αλληλεπίδρασης με κατασκευές και για την εμπέδωση από τους φοιτητές της φυσικής του φαινομένου της υδροδυναμικής αλληλεπίδρασης με κατασκευές, της μαθηματικής μοντελοποίησης της ροής καθώς και της υπολογιστικής προσομοίωσης με χρήση κατάλληλου κώδικα.

- Περιεχόμενο διαλέξεων

ο Εισαγωγή στην υπολογιστική υδροδυναμική. Βασικές εξισώσεις της Μηχανικής των Ρευστών (Εξίσωση συνέχειας, εξισώσεις ορμής, Εξισώσεις Navier Stokes, Εξισώσεις ενέργειας, Γενικές εξισώσεις μεταφοράς)

ο Η μέθοδος των πεπερασμένων όγκων. Εφαρμογή της μεθόδου σε προβλήματα δύο διαστάσεων. Γενικός μετασχηματισμός και αριθμητικός σχηματισμός. Λύση των εξισώσεων Euler στο χώρο των τριών διαστάσεων.

ο Αριθμητική επίλυση των εξισώσεων μεταφοράς. Ολοκλήρωση σε όγκους ελέγχου.

ο Τύρβη. Εξισώσεις RANS. Μοντέλα τύρβης. Προσομοίωση μεγάλης δίνης. LES. Άμεση αριθμητική προσομοίωση (DNS).

ο Αλγόριθμοι επίλυσης (SIMPLE, PISO)

ο Τύποι αριθμητικού πλέγματος (Καρτεσιανά, Καμπυλόγραμμα, Δομημένα πλέγματα, Μη δομημένα πλέγματα). Κριτήριο σύγκλισης.

ο Χαρακτηριστικά και δυνατότητες ανοικτού κώδικα υπολογιστικής υδροδυναμικής.

ο Ανάπτυξη μοντέλου υπολογισμού υδροδυναμικών φορτίων σε κατασκευή και σύγκριση με αναλυτικές λύσεις.

3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας (Διδασκαλία και Επικοινωνία με φοιτητές) μέσω διαλέξεων σε PowerPoint, μέσω ηλεκτρονικής ιστοσελίδας μαθήματος, μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-learning και μέσω επιπλέον ηλεκτρονικής επικοινωνίας με τους φοιτητές (online ανακοινώσεις και σχόλια, email κτλ). Επιπλέον υλικό (παρουσιάσεις διαλέξεων, εκπαιδευτικά videos, χρήσιμα sites και επιστημονικά άρθρα) ανηρτημένο στο e-learning. Ώρα συνεργασίας καθηγητή-φοιτητών είτε με φυσική παρουσία είτε μέσω τηλεσυνάντησης.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
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		Διαλέξεις Θεωρίας	40
		Ασκήσεις Εφαρμογής	12
		Συγγραφή Εργασίας	10
		Αυτοτελής Μελέτη & Ανάλυση Βιβλιογραφίας	68
		Σύνολο Μαθήματος (26 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	130
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.		Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Εκτεταμένης Απάντησης (Διαμορφωτική ή/και Συμπερασματική) Αξιολόγηση Θεωρίας (80% του τελικού βαθμού): • Γραπτή εξέταση προόδου (20% του τελικού βαθμού) που περιλαμβάνει: ο Θεωρητικές ερωτήσεις Εκτεταμένης Απάντησης (Διαμορφωτική ή/και Συμπερασματική) ο Επίλυση προβλημάτων-ασκήσεων • Γραπτή τελική εξέταση (60% του τελικού βαθμού) που περιλαμβάνει: ο Θεωρητικές ερωτήσεις Εκτεταμένης Απάντησης (Διαμορφωτική ή/και Συμπερασματική) ο Επίλυση προβλημάτων-ασκήσεων • Ατομική εργασία (20% του τελικού βαθμού) Το παρόν κείμενο περιγραφής του μαθήματος με τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμο στους φοιτητές στον οδηγό σπουδών του Τμήματος (ιστοσελίδα Τμήματος) και στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Το περίγραμμα κοινοποιείται προφορικά στους φοιτητές κατά την πρώτη διάλεξη.	

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σούλης Ιωάννης, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ, Εκδόσεις ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΝΙΚ. ΑΪΒΑΖΗΣ, 2008, ISBN: 978-960-99293-2-5. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 1100 - Versteeg H.K., Malalasekera W., Εισαγωγή στην Υπολογιστική Ρευστοδυναμική, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, 2015 (2η έκδοση), ISBN: 978-960-418-343-2. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 50655976 - Chung T.J., ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ, Εκδόσεις FOUNTAS, 2019 (2η έκδοση), ISBN: 9789603307884. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 86054605 - Σούλης Ιωάννης, Υπολογιστικές τεχνικές Υδραυλικής Μηχανικής, Εκδόσεις Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο "Κάλλιπος", 2016, ISBN: 978-960-603-044-4. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 320306 - Karimirad M., Michailides C., Nematbakhsh A., Offshore Mechanics: Structural and Fluid Dynamics for Recent Applications, Εκδόσεις John Wiley & Sons, 2018, ISBN: 978-1-119-
--

21662-9