

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΝΑΟΜΕ1354	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΝΑΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ		
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	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/NA203/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες

κατάλληλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι η μελέτη προβλημάτων ρευστοδυναμικής μέσω υπολογιστικών μεθόδων με εφαρμογές στη Ναυπηγική και στη Θαλάσσια Τεχνολογία. Ειδικότερα, στο πλαίσιο του μαθήματος δίνεται έμφαση στη χρήση αριθμητικών μεθόδων για την επίλυση των εξισώσεων μεταφοράς και τον προσδιορισμό των μεγεθών του πεδίου ροής. Επιδιώκεται η εμπέδωση από τους φοιτητές των μεθόδων υπολογιστικής επίλυσης και η γνωριμία και χρήση κατάλληλου εξειδικευμένου λογισμικού.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- διατυπώνει τις εξισώσεις της μηχανικής ρευστών που επιλύονται στα λογισμικά υπολογιστικής ρευστοδυναμικής.
- επιλέγει τον κατάλληλο επιλύτη CFD για το εκάστοτε πρόβλημα ροής.
- διακρίνει και να επιλέγει το κατάλληλο πλέγμα ανάλογα με τη γεωμετρία του προβλήματος.
- κατανοεί και να επιλέγει τις κατάλληλες φυσικές και αριθμητικές παραμέτρους για τη εφαρμογή υπολογιστικών μοντέλων.
- δημιουργεί πλέγματα κατάλληλα για κώδικες CFD
- οπτικοποιεί και αξιολογεί την εκάστοτε αριθμητική λύση.
- συνδυάζει διαφορετικά λογισμικά για την αριθμητική επίλυση προβλημάτων ροής σε Ναυπηγικές 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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση των δεδομένων και των πληροφοριών με τη χρήση των αναγκαίων τεχνολογιών .
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στην Υπολογιστική Ρευστοδυναμική.
 Τύρβη, εξισώσεις RANS, μοντέλα τύρβης, προσομοίωση μεγάλης δίνης (LES), άμεση αριθμητική προσομοίωση (DNS).
 Αριθμητική επίλυση εξισώσεων μεταφοράς, συναγωγής, διάχυσης.
 Μονοδιάστατες και διδιάστατες ροές με πεπερασμένες διαφορές. Παραδείγματα επίλυσης.
 Η μέθοδος των πεπερασμένων όγκων. Αλγόριθμοι επίλυσης (SIMPLE, PISO).
 Πλέγματα.
 Διακριτοποίηση, ακρίβεια, ευστάθεια, κριτήρια σύγκλισης.
 Οπτικοποίηση ροών και αξιολόγηση της λύσης.
 Εφαρμογές της υπολογιστικής ρευστοδυναμικής σε προβλήματα Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής. Η μέθοδος VOF.
 Παρουσίαση εξειδικευμένου λογισμικού, όπως OpenFOAM, ANSYS Fluent και τεχνολογιών cloud computing (Simscale) για την επίλυση προβλημάτων ρευστοδυναμικής.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Αίθουσα διδασκαλίας (πρόσωπο με πρόσωπο)</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση εξειδικευμένων προγραμμάτων λογισμικού, όπως OpenFOAM, ANSYS Fluent για την αριθμητική επίλυση προβλημάτων ρευστοδυναμικής. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>26</p>

<p>βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Ασκήσεις με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού CFD</p>	<p>13</p>
	<p>Ομαδικές εργασίες</p>	<p>52</p>
	<p>Αυτοτελής μελέτη</p>	<p>26</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>117</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p>		
<p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Αξιολόγηση δύο ομαδικών εργασιών, παρουσίαση και προφορική εξέταση αυτών (70%) καθώς και τελική εξέταση που περιλαμβάνει ερωτήσεις θεωρητικού περιεχομένου και επίλυση υπολογιστικών θεμάτων (30%).</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη βιβλιογραφία:

Μαρκάτος, Ν., Ασημακόπουλος, Δ., 1995, Υπολογιστική Ρευστοδυναμική, Εκδόσεις Παπαπωτηρίου, ISBN: 978-960-7510-17-4.

Μπεργελές, Γ. , 2006, Υπολογιστική Ρευστομηχανική, Εκδόσεις Συμεών, ISBN: 960-7888-69-3.

Anderson, B. et al, 2012, Computational Fluid Dynamics for Engineers, Cambridge University Press.

Chung, T.J., 2010, Computational Fluid Dynamics, 2nd Edition, Cambridge University Press.

Anderson, J. D., 1995, Computational Fluid Dynamics, The Basics with Applications, McGraw Hill.

Fletcher, C.A.J., 1991, Computational Techniques for Fluid Dynamics, Vol. 1: Fundamental and General Techniques, Springer.

Ferziger, Peric, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ, 2013, Εκδόσεις Γ. Φούντας, ISBN: 9789603307495.

Fletcher, C.A.J. 1988, Computational Techniques for Fluid Dynamics 2, Springer.

Versteeg H. K., Malalasekera, W., 2016, Εισαγωγή στη Ρευστομηχανική – Η μέθοδος των πεπερασμένων όγκων, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016.

Zikanov O., ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ, 2014, Εκδόσεις Γ. Φούντας, ISBN: 9789603307587.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Computers & Fluids, ISSN: 0045-7930

European Journal of Mechanics - B/Fluids, ISSN: 0997-7546

Journal of Computational Physics, ISSN: 0021-9991