

7.13 Εισαγωγή στην Υπολογιστική Υδραυλική

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	CE0733	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εισαγωγή στην Υπολογιστική Υδραυλική		
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	
	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, ειδικευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Μάθημα Ειδικότητας ΜΕ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-- --		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/CIV203/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα διαθέτουν βασικές γνώσεις στο αντικείμενο της υπολογιστικής υδραυλικής με εφαρμογές Πολιτικού Μηχανικού. Αυτό το μάθημα περιλαμβάνει υπολογιστικές προσομοιώσεις σε μονοδιάστες και δισδιάστατες ροές (Saint-Venant, ομοιόμορφες - μη ομοιόμορφες συνθήκες ροής, μόνιμα / μη μόνιμα καθεστώτα ροής, δίκτυο αγωγών υπό πίεση, ροή με ελεύθερη επιφάνεια), και εφαρμογές σε βασικά υδραυλικά προβλήματα με συνήθεις διαφορικές εξισώσεις και υπολογιστικές τεχνικές (Monte-Carlo, Simpson, Handy-Cross, Gauss, Euler, Newton-Raphson, Runge-Kutta, RANS), αθώς και υδραυλικά λογισμικά (HEC-RAS, EPANET, OPENFOAM).</p> <p>Κατά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Βασικές γνώσεις υπολογιστικών υδραυλικών μεθόδων και τεχνικών. 2. Γνώση και ικανότητες επίλυσης και υπολογισμού βασικών υδραυλικών προβλημάτων. 3. Εξοικείωση με βασικά υδραυλικά λογισμικά.
--

Αναλυτικά, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

1. Να εφαρμόσουν υπολογιστικές μεθόδους (αναλυτικές, αριθμητικές, πιθανοτικές) σε βασικά υδραυλικά προβλήματα (δίκτυο αγωγών υπό πίεση, βαθμιαίως μεταβαλλόμενη μονοδιάστατη ροή ελεύθερης επιφάνειας, δισδιάστατη πλημμυρική κατάκλυση).
2. Να διαχειρίζονται ορθολογικά αριθμητικές τεχνικές (Monte-Carlo, Simpson, Handy-Cross, Gauss, Euler, Newton-Raphson, Runge-Kutta, RANS).
3. Να μελετούν και να αξιολογήσουν κριτικά λογισμικά υπολογιστικής υδραυλικής (EPANET, HEC-RAS, OPENFOAM).

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
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...

Το μάθημα αποσκοπεί στις παρακάτω γενικές ικανότητες:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Προαγωγή της δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Παρουσίαση των μεθόδων της αριθμητικής ανάλυσης, οι οποίες είναι βασικά εργαλεία για την Υπολογιστική Υδραυλική, όπως:

- αριθμητικές επιλύσεις εξισώσεων ή συστημάτων εξισώσεων,
- γραμμική παρεμβολή,
- γραμμική παλινδρόμηση,
- η αριθμητική ολοκλήρωση,
- μέθοδοι βελτιστοποίησης, κ.λπ.

Παρουσίαση Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων, Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων και Συστημάτων Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων, καθώς και των αριθμητικών μεθόδων επίλυσης αυτών, με έμφαση στη μέθοδο των Πεπερασμένων Διαφορών.

Εμβάθυνση των παραπάνω, με παραδειγματική αριθμητική επίλυση των Διαφορικών Εξισώσεων, όσο και με τη χρήση εξειδικευμένων εμπορικών λογισμικών για την επίλυση τυπικών προβλημάτων σε τέσσερα πεδία της Υδραυλικής ήτοι

- προβλήματα υδραυλικής ανοιχτών Αγωγών,
- προβλήματα υδραυλικής κλειστών αγωγών,
- προβλήματα υπόγειας υδραυλικής,
- προβλήματα περιβαλλοντικής υδραυλικής.

Παρουσίαση θεμάτων που αφορούν την αβεβαιότητα των αριθμητικών μοντέλων, των πηγων αβεβαιότητας (δεδομένα εισόδου, παράμετροι μοντέλου, δομή μοντέλου) καθώς και των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την ποσοτικοποίηση αυτής (μέθοδος Monte Carlo).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ & ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο & με εξ αποστάσεως εκπαίδευση														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές.														
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr><tr><td>Μελέτη βιβλιογραφίας</td><td>30</td></tr><tr><td>Επίλυση ασκήσεων</td><td>21</td></tr><tr><td>Εκπόνηση μελέτης (project) κ Συγγραφή εργασίας</td><td>30</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>120</td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη βιβλιογραφίας	30	Επίλυση ασκήσεων	21	Εκπόνηση μελέτης (project) κ Συγγραφή εργασίας	30			Σύνολο Μαθήματος	120
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
	Διαλέξεις	39													
	Μελέτη βιβλιογραφίας	30													
	Επίλυση ασκήσεων	21													
	Εκπόνηση μελέτης (project) κ Συγγραφή εργασίας	30													
Σύνολο Μαθήματος	120														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.</i>	Γραπτή εξέταση 2,5-ωρης διάρκειας Επίλυση Προβλημάτων, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης Γραπτή Εργασία / Θέμα Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές πριν την εξέταση, η επιμέρους βαθμολογία των θεμάτων αναγράφεται σε αυτά και η τελική βαθμολογία είναι προσβάσιμη μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας του Ιδρύματος. Επιπλέον, οι φοιτητές μπορούν να δουν το γραπτό τους και την επιμέρους βαθμολογία στα θέματα, να τους δοθούν διευκρινήσεις σχετικά με αυτές και, τέλος, να επισημανθούν τα όποια λάθη τους. Η γλώσσα αξιολόγησης είναι η ελληνική εκτός και αν οι φοιτητές προέρχονται από το πρόγραμμα Erasmus, οπότε η εξέταση γίνεται στα αγγλικά.														

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><u>Ελληνική Βιβλιογραφία:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Κουτίτας Χρ. Υπολογιστική Υδραυλική, Εκδόσεις Παρατηρητής, 19822. Τσάνης Ιωάννης Κ., Λυμένα προβλήματα υπολογιστικής υδραυλικής και περιβαλλοντικής μηχανικής, Εκδόσεις Τζιόλας, 2005.3. Σούλης Ιωάννης, Υπολογιστική Μηχανική Ρευστών, Εκδόσεις Αϊβάζης, 1990 <p><u>Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Romuald Szymkiewicz., Numerical Modeling in Open Channel Hydraulics [electronic resource: https://www.springer.com/gp/book/9789048136735], Springer, 20102. Pawel Rowinski, Experimental Methods in Hydraulic Research [electronic resource: https://www.springer.com/gp/book/9783642174742], Springer, 2011
--

