

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΜΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	TBA	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προσομοίωση Πλημμυρών και Αντιπλημμυρικά Έργα		
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	7,5	
<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, Εμβάθυνσης/Εμπέδωσης Γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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.</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>Επίπεδο 7 (2ος κύκλος σπουδών) Μαθησιακά Αποτελέσματα και Γνώσεις: Σκοπός του μαθήματος είναι: η εισαγωγή στην προσομοίωση πλημμυρών και το σχεδιασμό αντιπλημμυρικών έργων και ειδικότερα στο μηχανισμό γένεσης των πλημμυρών, τις φυσικές και ανθρωπογενείς επιδράσεις στις πλημμύρες, και την παρουσίαση των μεθόδων και μαθηματικών μοντέλων για ανάλυση και διαχείρισή τους. Το περίγραμμα του μαθήματος περιλαμβάνει: Εισαγωγή στις πλημμύρες (τύποι πλημμύρας, χαρακτηριστικά και αιτίες πλημμυρών). Στατιστική και Πιθανοθεωρητική ανάλυση υδρολογικών δεδομένων. Περιοχική εκτίμηση πλημμυρών. Προσομοίωση πλημμυρών, χαρτογράφηση πλημμυρικών ζωνών και εκτίμηση πλημμυρικής ζώνης. Ειδικά θέματα πλημμυρών (Flash Floods, Urban Floods, Dam break floods, Debris Torrents and Debris Jam Floods, Climate Change and Floods). Διαχείριση πλημμυρών (προσαρμογή, ελαχιστοποίηση κινδύνου, επιχειρησιακά σχέδια αντιμετώπισης) και αντιπλημμυρικά</p>

έργα.

Το μάθημα βοηθά τους φοιτητές να αναπτύξουν την τεχνική και διανοητική τους ικανότητα ετοιμάζοντας τους για εργασία ως μηχανικοί/επιστήμονες σε θέματα διαχείρισης πλημμυρών. Το μάθημα παρουσιάζει και αναλύει στους φοιτητές τις υπολογιστικές τεχνικές και μεθοδολογίες για την εκτίμηση πλημμυρικής επικινδυνότητας και την αναγνώριση - παρακολούθηση - εκτίμηση των πλημμυρών και διαχείριση πλημμυρών, που χρησιμοποιούνται στην μοντέρνα πρακτική των Πολιτικών Μηχανικών.

Στο τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν:

- Γνώση και κατανόηση των φυσικών διεργασιών των πλημμυρών
- Ικανότητα να εφαρμόζουν μεθοδολογίες και μοντέλα ανάλυσης και προσομοίωσης πλημμυρών για εκτίμηση πλημμυρικής επικινδυνότητας
- Γνώση και κατανόηση των πλεονεκτημάτων και περιορισμών των διαφόρων τεχνικών που χρησιμοποιούνται στην προσομοίωση της πλημμυρών
- Ικανότητα να εφαρμόζουν μεθοδολογίες εκτίμησης πλημμύρας σχεδιασμού
- Ικανότητα να εφαρμόζουν μεθόδους και τεχνικές περιοχικής ανάλυσης για τον υδρολογικό/υδραυλικό σχεδιασμό με ελλιπή ή χωρίς δεδομένα
- Ικανότητα να υπολογίσουν ακραίες υδρολογικές ποσότητες για τον υδρολογικό/υδραυλικό σχεδιασμό έργων ασφαλείας
- Ικανότητα διαχείρισης πλημμυρών με χρήση υδρολογικών και υδραυλικών μοντέλων
- Ικανότητα σχεδιασμού αντιπλημμυρικών έργων για διαχείριση πλημμυρών

Δεξιότητες

Ο/Η φοιτητής/φοιτήτρια μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος κατέχει προχωρημένες δεξιότητες επεξεργασίας, ανάλυσης και επίλυσης σύνθετων προβλημάτων της επιστήμης του υδραυλικού μηχανικού που σχετίζονται με

- Διαχείριση Πλημμυρών
- Αντιπλημμυρικά Έργα

Ικανότητες

Ο/Η φοιτητής/φοιτήτρια μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος διαχειρίζεται σύνθετα σχέδια εργασίας και είναι σε θέση να λάβει αποφάσεις για το σχεδιασμό, προσομοίωση και διαχείριση πλημμυρών. Επίσης είναι σε θέση να λειτουργεί ατομικά και ομαδικά κατά το σχεδιασμό, διαχείριση και προσομοίωση τέτοιων φαινομένων. Ιδιαίτερως οι φοιτητές θα μπορούν

- να αξιολογούν και να κρίνουν τους τεχνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες κατά τον σχεδιασμό, προσομοίωση και διαχείριση πλημμυρών και
- να συνθέτουν και να προτείνουν βέλτιστες ή νέες λύσεις βασισμένες στην παραπάνω αξιολόγηση.

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
Παράγωγή 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
Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
.....
Άλλες...
.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και

των απαραίτητων τεχνολογιών

- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία στο εργαστήριο
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση αντιπλημμυρικών έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Κριτική ικανότητα
- Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στις πλημμύρες (τύποι πλημμύρας, χαρακτηριστικά και αιτίες πλημμυρών).
2. Πιθανοθεωρητική ανάλυση συχνότητας πλημμυρών. Πλημμύρα σχεδιασμού.
3. Ανάλυση υδρολογικών διεργασιών, ενεργός βροχόπτωση υδρογραφήματα και πλημμυρογραφήματα.
4. Μοντελοποίηση μηχανισμού βροχής-απορροής: κατηγορίες υδρολογικών μοντέλων. Προσομοίωση πλημμυρών με χρήση υδρολογικών μοντέλων βροχής-απορροής.
5. Διόδευση πλημμυρών: υδρολογικές και υδραυλικές μέθοδοι διόδευσης πλημμύρας. Υδρολογική και υδραυλική προσομοίωση πλημμύρας με χρήση λογισμικών ανοιχτού κώδικα. Παραδείγματα και εφαρμογές.
6. Πλημμύρες και φερτές ύλες: ιδιότητες φερτών υλών. Έναρξη μετακίνησης φερτών υλών: κρίσιμη ταχύτητα ροής, κρίσιμη συρτική τάση. Σχηματισμοί κοίτης. Μεταφορά φορτίου κοίτης: εξισώσεις στερεοπαροχής κοίτης. Μεταφορά φορτίου αιωρούμενων υλών: θεωρία διάχυσης, εξισώσεις στερεοπαροχής αιωρούμενων υλών. Μεταφορά ολικού φορτίου: εξισώσεις ολικής στερεοπαροχής. Τοπική διάβρωση: σε βάθρα γεφυρών, κατάντη θυροφραγμάτων, σε στενώσεις ανοικτών αγωγών. Μοντέλα μεταφοράς φερτών υλών: κλίμακες σε φυσικά μοντέλα. Αριθμητικά παραδείγματα.
7. Αντιπλημμυρικά έργα: έργα ανάσχεσης και διόδευσης πλημμύρας, έργα στο ορεινό τμήμα της λεκάνης απορροής ενός υδατορέματος. Ανάλυση και αξιολόγηση τεχνικών αντιπλημμυρικών έργων μέσω προσομοίωσης. Ανάλυση και προσομοίωση φυσικών λύσεων διαχείρισης πλημμυρών.
8. Παράκτιες πλημμύρες. Διάβρωση ακτών και πλημμύρες σε ακτές. Συσχέτιση κλιματικής αλλαγής και ακραίων μεγεθών σχεδιασμού ως προς τις παράκτιες πλημμύρες και διάβρωση των ακτών. Έργα προστασίας ακτής. Έργα τεχνητής αναπλήρωσης.
9. Αιφνίδιες πλημμύρες. Αστικές πλημμύρες. Λασποροές. Ειδικές συνθήκες πλημμυρών (Dam break floods, Mudflows, Debris Torrents και Debris Jam Floods floods).
10. Κλιματική μεταβλητότητα και αλλαγή στις πλημμύρες.

(4) 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>	ΝΑΙ	
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.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (max: 7,5*25 έως 30 ECTS=187.5 έως 225 ώρες) Ώρες διδασκαλίας 39 ώρες Μελέτη ύλης διαλέξεων 43 ώρες Εκπόνηση μελέτης (project) 100 ώρες Συγγραφή εργασίας / εργασιών 40 ώρες Παρουσίαση/Εξέταση Θέματος 3 ώρες Σύνολο Μαθήματος 225
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>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</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Μέθοδος διδασκαλίας: Οι διαλέξεις του μαθήματος συνδυάζονται με αντίστοιχες ατομικές ή/και ομαδικές εργαστηριακές ασκήσεις και εφαρμογές στις οποίες βασίζεται σημαντικό τμήμα της αξιολόγησης. Παράλληλα, εκπονούνται ολοκληρωμένα θέματα εξαμήνου, με συγκεκριμένα παραδείγματα στα οποία δίνεται έμφαση στην αξιοποίηση των μεθόδων και των τεχνικών ανάλυσης που παρουσιάζονται. Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνικά. Μέθοδος αξιολόγησης: Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με την προφορική παρουσίαση του θέματος/ασκήσεων του μαθήματος στο τέλος του εξαμήνου. Η αξιολόγηση περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> • 80% Θέμα: Ολοκληρωμένο ατομικό παράδειγμα προσομοίωσης πλημμυρών. Υποχρεωτική παράδοση θέματος. Τεχνική Έκθεση. • 20% Προφορική εξέταση/παρουσίαση θέματος 	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Ελληνική Βιβλιογραφία:

- Δερμίσης, Β., 2010. «Διευθετήσεις Υδατορρευμάτων», 1^η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-296-1.
- Κουτσογιάννης, Δ., 1997. «Στατιστική Υδρολογία» [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (<http://hdl.handle.net/11419/5889>).
- Κουτσογιάννης, Δ., Ξανθόπουλος, Θ., 1999. «Τεχνική Υδρολογία» [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (<http://hdl.handle.net/11419/5888>).
- Μιμίκου, Μ., 2006. «Τεχνολογία Υδατικών Πόρων», 3^η Έκδοση, Εκδόσεις Α. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ & ΣΙΑ Ι.Κ.Ε., ISBN: 978-960-7530-79-0. [Προτεινόμενο σύγγραμμα: Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 9780]
- Τσακίρης, Γ., 2012. «Υδατικοί Πόροι Ι. Τεχνική Υδρολογία», Εκδόσεις Συμμετρία, ISBN: 978-960-266-380-6.
- Τσόγκας, Χ., και Ε. Τσόγκα, 2009. «Υδροδυναμικά Έργα – Φράγματα», 2^η Έκδοση, Εκδόσεις Ίων, ISBN: 960-411-196-5.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία:

- Anderson, M.G., and J.J. McDonnell (eds.), 2005. Encyclopedia of Hydrological Sciences, Wiley Publications.
- Beven, K.J., 2012. Rainfall-Runoff Modelling: The Primer, 2nd Edition, Wiley-Blackwell.
- Ghosh, S.N., 2014. Flood Control and Drainage Engineering, 4th Edition, CRC Press.
- Karamouz, M., Nazif, S., Falahi, M., 2013. Hydrology and Hydroclimatology: Principles and Applications. CRC Press.
- Maidment, D.R., (ed.), 1993. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill.
- Mays, L.W., 2010. Water Resources Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons.
- Mimikou, M., Baltas, E. and Tsihrintzis, V., 2016. Hydrology and Water Resources System Analysis, July 2016, Textbook – 448 Pages – 208 B/W Illustrations, ISBN 9781466581302, CRC Press, Taylor and Francis Group.
- Novak, P, Moffat, A.I.B., Nalluri, C., Narayanan, R. 1996, «Hydraulic Structures», E & FN Spon, 2nd Ed.
- Ramachandra Rao, A., K.H. Hamed, 2000. Flood Frequency Analysis, CRC Press.
- Sene, K., 2008. Flood Warning, Forecasting and Emergency Response, Springer Publications.
- Smith, K, Ward, R., 1998. Floods: Physical processes and Human Impacts, J. Wiley.
- Vischer, O.I., Hager, W.H., 1998. Dam Hydraulics, J. Wiley.
- Watt, W.E. et al., 1989. Hydrology of Floods in Canada: A Guide to Planning and Design. NRCC.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Advances in Water Resources, Journal of Hydrology, Hydrological Processes, Water, Hydrology, Hydrological Sciences Journal, International Journal of Water Resources Development, Water Resources Management, River Research and Application, Water Resources Research, Journal of Flood Risk Management, Journal of the American Water Resources Association, Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, Journal of Hydraulic Engineering, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, Journal of Hydrologic Engineering, Journal of Water Resources Planning and Management, Hydrology and Earth System Sciences, Natural Hazards and Earth System Sciences, Advances in Geosciences, ICOLD Congresses Proceedings, Dams and Reservoirs, International Journal on Hydropower & Dams.

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	ENGINEERING		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF CIVIN ENGINEERING		
LEVEL OF STUDIES	GRADUATE		
COURSE CODE	TBA	SEMESTER	
COURSE TITLE	MODELLING OF FLOODS AND FLOOD PROTECTION WORKS		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	7,5	
<i>Add rows if necessary. The organization of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialized general knowledge, skills development</i>	SPECIALIZED GENERAL KNOWLEDGE		
PREREQUISITE COURSES:	Hydrology, Hydraulics		
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	GREEK		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS			
COURSE WEBSITE (URL)			

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes <i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p><i>Learning outcomes</i></p> <p>The purpose of the course is the introduction to flood modelling processes and the design of flood protection works (non-structural and structural) and specifically targets in the identification mechanism of flood generation process, the rainfall-runoff process of floods, the natural and anthropogenic effects on floods, and the presentation of methods and mathematical models for their analysis and management. The course outline includes: Introduction to floods (types of floods, characteristics and causes of floods). Statistical and Probabilistic analysis of hydrological data. Regional flood assessment. Flood simulation, flood zone mapping and flood zone estimation. Special flood topics (Flash Floods, Urban Floods, Climate Change and Floods). Special Flood Conditions and Techniques (Dam break floods, Debris Torrents and Debris Jam Floods). Flood management (adaptation, risk minimization, operational response plans) and flood protection projects.</p> <p>This course strengthens students' technical and intellectual competency, preparing them for engineering employment or advanced study. The course helps students to develop their technical and intellectual capacity preparing them for work as flood management</p>

engineers/scientists. The course exposes students to computational techniques of flood risk estimation identification, modelling, monitoring and assessment used in modern professional and engineering practice. Upon completion of the course, students should be able to demonstrate:

- Knowledge and understanding of natural flood processes
- Ability to apply flood analysis and simulation methodologies and models for flood risk assessment
- Knowledge and understanding of the advantages and limitations of various techniques used in flood modelling
- Ability to apply design flood assessment methodologies
- Ability to apply regional analysis methods and techniques for hydrological/hydraulic planning with incomplete or no data
- Ability to calculate extreme hydrological quantities for the hydrological/hydraulic design of flood protection works
- Ability to manage floods using hydrological and hydraulic models
- Ability to design flood control projects for flood management

Skills

Upon completion of the course, the student possesses advanced skills in processing, analyzing and solving complex problems in the science of hydraulic engineering related to:

- Flood Management
- Flood Protection Works

Abilities

After completing the course, the student manages complex flood work projects and is able to make decisions on flood design, simulation and management. He is also able to work individually and as a team when designing, managing and modelling such phenomena.

Especially students will be able to:

- evaluate and judge technical and environmental factors in flood planning, modelling and management process and
- synthesize and propose optimal or new solutions based on the above evaluation.

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	<i>.....</i>
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	<i>.....</i>

- Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
- Project planning and management
- Decision-making
- Working independently
- Team work in the Lab class
- Working in an interdisciplinary environment
- Respect for the natural environment
- Production of free, creative and inductive thinking

- Showing social, professional and ethical responsibility

(3) SYLLABUS

1. Introduction to floods (flood types, characteristics and causes of floods).
2. Statistical frequency analysis of hydrologic data. Design flood considerations.
3. Analysis of hydrological processes, rainfall-runoff modelling, effective precipitation, flood hydrographs.
4. Rainfall-runoff mechanism modeling: categories of hydrological models. Flood simulation using rainfall-runoff hydrological models.
5. Flood routing: hydrological and hydraulic methods of flood routing. Hydrological and hydraulic flood modelling using open source software. Examples and applications.
6. Floods and sediments: properties of sediment materials. Initiation of material movement: critical flow velocity, critical shear stress. Bed formations. Bed load transport theory. Transport of suspended solids: diffusion theory, steric distribution equations of suspended solids Total bed load transfer: total steric distribution equations. Bridge scouring, Mass transport models: scales in physical models. Numerical examples.
7. Flood protection works: riverine flood works, works in the mountainous part of the catchment. Analysis and evaluation of technical flood protection projects through simulation. Analysis and simulation of natural flood management solutions.
8. Coastal flooding. Coastal erosion and coastal flooding. Linking climate change and design extremes to coastal flooding and coastal erosion. Coastal protection projects. Artificial replenishment projects.
9. Flash floods. Urban floods. Special flood conditions and techniques. (Dam break floods, Debris Torrents and Debris Jam Floods).
10. Climate variability and change on floods.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>		
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>		
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis</i>	<i>Activity</i>	<i>Semester workload</i>
	Lectures	39 hours
	Self-Study Lecture hours	43 hours
	Project (analysis)	100 hours
	Project (report writing)	40 hours

<p><i>of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	Project	3 hours
	Presentation/Examination	
	Course total	225 hours
<p>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</p> <p>Description of the evaluation procedure</p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Teaching method: The lectures of the course are combined with corresponding individual and/or group laboratory exercises and applications on which a significant part of the assessment is based. At the same time, comprehensive semester projects are prepared, with specific examples in which emphasis is placed on the utilization of the methods and analysis techniques presented.</p> <p>Teaching Rationale: To impart the basic theoretical and practical understanding represented by the knowledge and skills outcomes via a mix of self learning and formal teaching, including formal lectures and practicals in the lab sessions with active student participation. Lectures introduce theory and concepts, which are then exemplified in computer workshops using specialist packages and tailored data sets. For modelling of floods and flood protection works, the theory underpinning modern practice is taught in lectures and then tested in practical lab sessions.</p> <p>Evaluation method: The evaluation is carried out by the oral presentation of the subject/exercises of the course at the end of the semester. The assessment includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80% Topic: Complete individual flood simulation example. Mandatory subject delivery. Technical report. • 20% Oral examination/topic presentation <p>Evaluation Rationale: A substantial piece of coursework will test the students' ability to understand and apply the knowledge they acquire in practice at the lab sessions, including the used of methods and software. In addition, as it is an open ended work it also tests students' initiative. Assessment will be 100% coursework. A headstart will be made using computational resources during the lab sessions, with further analysis and writing up afterwards.</p>	

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

-Suggested bibliography:

Greek Bibliography:

Δερμίσσης, Β., 2010. «Διευθετήσεις Υδατορρευμάτων», 1^η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-296-1.

Κουτσογιάννης, Δ., 1997. «Στατιστική Υδρολογία» [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (<http://hdl.handle.net/11419/5889>).

Κουτσογιάννης, Δ., Ξανθόπουλος, Θ., 1999. «Τεχνική Υδρολογία» [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (<http://hdl.handle.net/11419/5888>).

Μιμίκου, Μ., 2006. «Τεχνολογία Υδατικών Πόρων», 3^η Έκδοση, Εκδόσεις Α. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ & ΣΙΑ Ι.Κ.Ε., ISBN: 978-960-7530-79-0. [Προτεινόμενο σύγγραμμα: Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 9780]

Τσακίρης, Γ., 2012. «Υδατικοί Πόροι Ι. Τεχνική Υδρολογία», Εκδόσεις Συμμετρία, ISBN: 978-960-266-380-6.

Τσόγκα, Χ., και Ε. Τσόγκα, 2009. «Υδροδυναμικά Έργα – Φράγματα», 2^η Έκδοση, Εκδόσεις Ίων, ISBN: 960-411-196-5.

Bibliography in English Language:

Anderson, M.G., and J.J. McDonnell (eds.), 2005. Encyclopedia of Hydrological Sciences, Wiley Publications.

Beven, K.J., 2012. Rainfall-Runoff Modelling: The Primer, 2nd Edition, Wiley-Blackwell.

Ghosh, S.N., 2014. Flood Control and Drainage Engineering, 4th Edition, CRC Press.

Karamouz, M., Nazif, S., Falahi, M., 2013. Hydrology and Hydroclimatology: Principles and Applications. CRC Press.

Maidment, D.R., (ed.), 1993. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill.

Mays, L.W., 2010. Water Resources Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons.

Mimikou, M., Baltas, E. and Tsihrintzis, V., 2016. Hydrology and Water Resources System Analysis, July 2016, Textbook – 448 Pages – 208 B/W Illustrations, ISBN 9781466581302, CRC Press, Taylor and Francis Group.

Novak, P, Moffat, Al.B., Nalluri, C., Narayanan, R. 1996, «Hydraulic Structures», E & FN Spon, 2nd Ed.

Ramachandra Rao, A., K.H. Hamed, 2000. Flood Frequency Analysis, CRC Press.

Sene, K., 2008. Flood Warning, Forecasting and Emergency Response, Springer Publications.

Smith, K, Ward, R., 1998. Floods: Physical processes and Human Impacts, J. Wiley.

Vischer, O.I., Hager, W.H., 1998. Dam Hydraulics, J. Wiley.

Watt, W.E. et al., 1989. Hydrology of Floods in Canada: A Guide to Planning and Design. NRCC.

- Related academic journals:

[Advances in Water Resources](#), [Journal of Hydrology](#), [Hydrological Processes](#), [Water, Hydrology](#), [Hydrological Sciences Journal](#), [International Journal of Water Resources Development](#), [Water Resources Management](#), [River Research and Application](#), [Water Resources Research](#), [Journal of Flood Risk Management](#), [Journal of the American Water Resources Association](#), [Wiley Interdisciplinary Reviews: Water](#), [Journal of Hydraulic Engineering](#), [Journal of Irrigation and Drainage Engineering](#), [Journal of Hydrologic Engineering](#), [Journal of Water Resources Planning and Management](#), [Hydrology and Earth System Sciences](#), [Natural Hazards and Earth System Sciences](#), [Advances in Geosciences](#), [ICOLD Congresses Proceedings](#), [Dams and Reservoirs](#), [International Journal on Hydropower & Dams](#).