

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	1223	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ		
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 αναγράφονται 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 : <i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ :	Συνιστάται στους φοιτητές να έχουν τις βασικές γνώσεις Εδαφομηχανικής Ι, Εδαφομηχανικής ΙΙ, Θεμελιώσεων και Πεπερασμένων Στοιχείων.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ :	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS :	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) :	Μάθημα: Υπολογιστική Γεωτεχνική helios (ntua.gr)		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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</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
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: γνωρίζουν τις βασικές αδυναμίες τα πλεονεκτήματα και το πεδίο εφαρμογής των αριθμητικών μεθόδων ανάλυσης, συνειδητοποιούν τη δυνατότητα των υπολογιστικών μεθόδων ως εργαλεία ανάλυσης και σχεδιασμού των γεωτεχνικών έργων, κατανοούν τη χρησιμότητα των αριθμητικών μεθόδων ανάλυσης στην επίλυση προβλημάτων Γεωτεχνικής Μηχανικής, δομούν και εφαρμόζουν απλά υπολογιστικά ομοιώματα, και υπολογίζουν, με τη χρήση κατάλληλων προγραμμάτων H/Y, πραγματικές περιπτώσεις εφαρμογής.

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

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εφαρμογές αριθμητικών μεθόδων (πεπερασμένων στοιχείων και διαφορών) σε σύνθετα γεωτεχνικά έργα. Εκτενής παρουσίαση ορισμένων χαρακτηριστικών περιπτώσεων εφαρμογής (Case studies). Εύκαμπτες Αντιστηρίξεις: Υπολογισμός ωθήσεων και σχεδιασμός εύκαμπτων αντιστηρίξεων με πάκτωση εντός του εδάφους και αγκυρώσεις.
- Αριθμητική ανάλυση της ευστάθειας πρανούς με την μέθοδο των λωρίδων. Οι μέθοδοι Fellenius, Bishop και Janbu. Εκμάθηση προγράμματος H/Y και εφαρμογή του στην ευστάθεια χωμάτινου φράγματος και επιχώματος οδοποιίας. Ανάλυση με χρήση στοχαστικών μεθόδων. Μέθοδοι σταθεροποίησης πρανούς (π.χ. πάσσαλοι, αγκύρια, τοίχοι αντιστήριξης, επιχώματα κλπ.) και επίλυση τυπικών προβλημάτων με την βοήθεια H/Y. Βελτιώσεις και ενισχύσεις εδαφών: Σύνοψη μεθόδων βελτίωσης και ενίσχυσης του εδάφους, προφόρτιση με ή χωρίς στραγγιστήρια, χαλικοπάσσαλοι.
- Επίλυση διαφορικών εξισώσεων με την μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών. Εφαρμογή στην εγκάρσια φόρτιση πασσάλου θεμελίωσης με την βοήθεια λογιστικών φύλλων (EXCEL). Εισαγωγή σε μεθόδους επίλυσης (Euler, Newton-Raphson, Modified Newton-Raphson) συστήματος μη-γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων. Παραδείγματα από εφαρμογές στην ανάλυση πασσάλου με θεώρηση της ανελαστικής συμπεριφοράς του εδάφους. Επίλυση απλών προβλημάτων βέλτιστου σχεδιασμού πασσαλο-ομάδων με πολλαπλά κριτήρια (λειτουργικότητας, τεχνο-οικονομικά). Προγραμματισμός με το MATLAB. Εισαγωγή στην αντίστροφη ανάλυση πασσάλου θεμελίωσης σε εγκάρσια φόρτιση για τον έμμεσο προσδιορισμό γεωτεχνικών παραμέτρων του εδάφους.
- Εισαγωγικά στοιχεία της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων. Εκμάθηση του προγράμματος πεπερασμένων στοιχείων γεωτεχνικού προσανατολισμού PLAXIS. Τεχνικές αριθμητικής προσομοίωσης.
- Η σημασία της καταστατικής προσομοίωσης για τον ορθό σχεδιασμό γεωτεχνικών έργων. Συνήθεις καταστατικές σχέσεις τάσης-παραμόρφωσης για την περιγραφή της μη-γραμμικής συμπεριφοράς εδαφικού στοιχείου (Mohr Coulomb, Duncan and Chang, Hardening Soil Model). Αριθμητική προσομοίωση εργαστηριακών δοκιμών (τριαξονικής φόρτισης και μονοδιάστατης παραμόρφωσης) με έμφαση στην βαθμονόμηση των παραμέτρων του καταστατικού προσομοιώματος.
- Εφαρμογή της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων στην ανάλυση γεωτεχνικών έργων: Εκσκαφή και αντιστήριξη σταθμού μετρό, ευστάθεια πρανούς, διάνοιξη σήραγγας με ασπιδοφόρο μηχάνημα.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ : <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	• Διαλέξεις στην τάξη. • Επίλυση απλών παραδειγμάτων και προβλημάτων στην τάξη. • Συζήτηση περιπτώσεων εφαρμογής (case studies) στην τάξη.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	• Παρουσιάσεις στον Πίνακα. • Διαφάνειες PowerPoint. • Υπολογισμοί σε Η/Υ με Excel, Matlab και κώδικες Πεπερασμένων Στοιχείων (PLAXIS, SLIDE). • Επίλυση προβλημάτων με χρήση MATLAB, EXCEL και εξειδικευμένου λογισμικού Η/Υ.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
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 (13 x 4 ώρες)	52
	Επίλυση παραδοθέντων ασκήσεων (4 x 4 ώρες)	16
	Προσωπική μελέτη στη διάρκεια του εξαμήνου	58
	Προετοιμασία για την τελική εξέταση	24
	Σύνολο Μαθήματος:	150
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>	1. Τελική γραπτή εξέταση: 60% 2. Θέματα, εργασίες και τεχνικές εκθέσεις: 40% 3. Ασκήσεις: Θετική: (έως 10% x Βαθμός Τελικής Γραπτής Εξέτασης)	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Potts D.M., Zdravkovic (1999). Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering. I: Theory, Thomas Telford Publishing, ISBN-10: 0727727532
2. Potts D.M., Zdravkovic (1999). Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering. II: Applications, Thomas Telford Publishing, ISBN-10: 0727727834.
3. Wood D.M. (2004). Geotechnical Modelling, Spon Press, Taylor and Francis Group, ISBN: 0-203-78621-1.
4. Lees A. (2016). Geotechnical Finite Element Analysis: A practical Guide, ICE Publishing, Thomas Telford Ltd, ISBN: 0727760874.
5. Κωμοδρόμος Αιμ. (2009). Υπολογιστική Γεωτεχνική: Αλληλεπίδραση Εδάφους--Κατασκευών, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, ISBN-13: 9789604612017.
6. Σημειώσεις μαθήματος: <http://users.ntua.gr/gerolymo/COMPUTATIONAL-GEOTECHNICS-BOOK.pdf>