

## Μ10. Προχωρημένη Γεωτεχνική – Προσομοιώσεις

Γενικές πληροφορίες μαθήματος:			
Τίτλος:	Προχωρημένη Γεωτεχνική- Προσομοιώσεις	Κωδικός Μαθήματος:	M10
Πιστωτικές Μονάδες:	4		
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό <input checked="" type="checkbox"/>	Επιλογής	<input type="checkbox"/>
Εξάμηνο:	Β'	Ώρες/εβδομάδα:	2
<b>Σκοπός του μαθήματος:</b>			
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι η μελέτη, ο σχεδιασμός και η κατασκευή ειδικών γεωτεχνικών έργων και γεωκατασκευών με οικολογικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Ο κύκλος των εργασιών που συνδέεται με τις κατασκευές αυτού του είδους έργων είναι πολυσύνθετος και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αφού πρέπει να συνδυάσει τόσο το αντικείμενο των έργων του Πολιτικού Μηχανικού όσο και τις σύγχρονες περιβαλλοντικές απόψεις.</p>			
<b>Μαθησιακοί στόχοι:</b>			
<p>Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος, ο μεταπτυχιακός φοιτητής θα πρέπει να είναι ικανός να:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• διαστασιολογεί ειδικά γεωτεχνικά έργα αφού λάβει υπόψη τις γνώσεις που απεκόμισε από το μάθημα της περιβαλλοντικής γεωτεχνικής.</li><li>• εφαρμόζει σύγχρονες τεχνολογίες της γεωτεχνικής μηχανικής για την πρόβλεψη και πρόληψη αστοχιών τεχνικών έργων.</li><li>• διαχειρίζεται γεωτεχνικά έργα με γνώσεις από την υπολογιστική γεωτεχνική μηχανική και την τεχνολογία περιβάλλοντος.</li></ul>			
<b>Ενδεικτικό περιεχόμενο μαθήματος:</b>			
<p>Το μάθημα οργανώνεται στις ακόλουθες εβδομαδιαίες ενότητες:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Πρανή και φράγματα.</b> Τρόπος κατασκευής τεχνικών πρανών και χωμάτων φραγμάτων. Έλεγχος ευστάθειας πρανών και γεωφραγμάτων υπό σεισμική επιφόρτιση. Συνιζήσεις-ρευστοποιήσεις επιχωμάτων. Εντοπισμός γεωλογικών κινδύνων. Παραμορφώσεις στην περιοχή της στέψης του φράγματος</li><li>2. <b>Δυναμική των αστοχιών.</b> Μέθοδοι ανάλυσης των επιπτώσεων της σεισμικής δράσης. Υπολογισμός εντατικής-κινηματικής δράσης. Επιλύσεις με χρήση αριθμητικών μεθόδων . Πρόβλεψη και πρόληψη αστοχιών. Διαστασιολόγηση έργων.</li><li>3. <b>Επιπτώσεις της αστοχίας πρανών-κατολισθήσεων στο περιβάλλον και στα Τεχνικά Έργα.</b> Ορισμός -αίτια κατολίθησης. Βασικοί τύποι κατολισθήσεων. Παραδείγματα αστοχίας πρανών και επιχωμάτων από σεισμούς. Κατηγορίες τρόπων ανάλυσης ευστάθειας πρανών</li><li>4. <b>Περιβαλλοντικά μέτρα προστασίας πρανών.</b> Κινηματική ανάλυση της ευστάθειας πρανών. Μέτρα αντιστήριξης. Παρακολούθηση συμπεριφοράς. Εναλλακτικές μέθοδοι σταθεροποίησης. Φυτοκάλυψη . Ο ρόλος της βλάστησης στην σταθεροποίηση των πρανών.</li><li>5. <b>Συμπεριφορά μη κορεσμένων εδαφών.</b> Συμπιεστότητα-Διαπερατότητα μη κορεσμένων εδαφών. Γενικευμένο κριτήριο Mohr-Coulomb-Διαπερατότητα μη κορεσμένων εδαφών. Μύζηση μικρότερη ή μεγαλύτερη της πίεσης αέρα. Θεωρητικά προσομοιώματα και πειραματικά δεδομένα που επιτρέπουν την κατανόηση της μηχανικής συμπεριφοράς μη κορεσμένων εδαφών</li><li>6. <b>Διαχείριση Γεωτεχνικών Έργων.</b> Διαχείριση και έλεγχος έργων Πολιτικού Μηχανικού, Γεωτεχνικής Μηχανικής, Μηχανικής Θεμελιώσεων, Γεφυρών, Σηράγγων, Αντιστηρίξεων, Τεχνικής Γεωλογίας, Υδραυλικών και Υδατικών Πόρων, Οικοδομικών Κατασκευών. Έλεγχος Ποιότητας Δομικών Υλικών &amp; Ποιοτικός Έλεγχος Γεωτεχνικών Έργων. Διαιτησία, Εμπειρογνωμοσύνες και Πραγματογνωμοσύνες σε Αστοχίες Έργων / Γεωκατασκευών. Ειδικές Αναλύσεις Έργων με ειδικά λογισμικά αριθμητικών μεθόδων και πεπερασμένων στοιχείων.</li><li>7. <b>Ειδικά Έργα Αντιστηρίξεων.</b> Έργα αντιστήριξης με οπλισμένη γη-Μικροπάσσαλοι-Διαφραγματικοί τοίχοι αντιστήριξης. Υπολογιστικοί έλεγχοι.</li></ol>			

8. **Υπολογιστική Γεωτεχνική Μηχανική.** Εισαγωγή στην Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων. Γραμμική ελαστική και μη γραμμική συμπεριφορά. Αλληλεπίδραση εδάφους-κατασκευών.
9. **Περιβαλλοντικά γεωτεχνικά έργα – Προσομοιώσεις.** Ιστορικό. Γεωτεχνικά δεδομένα. Παθολογία. Πλαίσιο προσομοίωσης. Αριθμητική ανάλυση. Διαστασιολόγηση
10. **Παραδείγματα σχεδιασμού γεωτεχνικών έργων.** Αποκατάσταση αστοχίας επιχώματος Σχεδιασμός οπλισμένων επιχωμάτων και προσομοίωση κατασκευής χωμάτινου φράγματος
11. **Προστασία μνημείων από πέτρα.** Η πέτρα ως βασικό υλικό κατασκευής κτηρίων και μνημείων στην αρχαιότητα. Παράγοντες που επηρεάζουν την μηχανική συμπεριφορά του υλικού (νερό, διάβρωση, σχετική υγρασία, στάθμη θορύβου, ατμοσφαιρική ρύπανση). Μέτρα προστασίας μνημείων από πέτρα
12. **Προχωρημένες πειραματικές τεχνικές στην γεωμηχανική.** Οι τεχνικές παρεμβάσεις τεράστιας κλίμακας οι οποίες έχουν ως στόχο να επιτρέψουν τον τεχνητό έλεγχο της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Η γενικότερη προσπάθεια βελτίωσης του κλίματος της γης με την συνδρομή μηχανικών μέσων.
13. **Εφαρμογές της BIM στην Γεωτεχνική .** Το Building Information Modeling βασίζεται στη χρήση «έξυπνων» ψηφιακών μοντέλων τα οποία προσφέρουν τις απαραίτητες πληροφορίες για να γίνεται ο σχεδιασμός και η μελέτη κτιρίων και υποδομών γρηγορότερα, φθηνότερα, με καλύτερη ποιότητα και με λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Θα έλεγε κανείς ότι ο σκοπός της όλης προσέγγισης του BIM είναι να καταφέρουμε να πετύχουμε περισσότερα, χρησιμοποιώντας λιγότερα (doing more, with less).

#### **Ενδεικτική Βιβλιογραφία:**

1. Καββαδάς Μ.Ι. 2013. *Στοιχεία Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής*, Εκδόσεις Τσότρα, ISBN: 978-618-80741-0-1.
2. Κωμοδρόμος Α. (2012). Θεμελιώσεις-Αντιστηρίξεις. *Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, ISBN: 978-960-461-506-3*
3. Κωμοδρόμος Α. (2008). Υπολογιστική Γεωτεχνική Μηχανική. Αλληλεπίδραση εδάφους –κατασκευών. *Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, ISBN: 978-960-461-201-7*
4. Λοΐζος Α. (1964). "Διαλέξεις εδαφομηχανικής και θεμελιώσεων- Κατολισθήσεις πρανών" ΤΕΕ, Αθήνα.
5. <https://www.e-archimedes.gr/.../6912-building-information-modeling-bim->
6. Dakoulas P. (1991). Stability of slopes and Earth Dams under Earthquakes: Concluding Remarks. *Proceedings of the Second International Conference on Geotechnical Earthquakes Engineering and Soil dynamics, St.Louis, Missouri, March 11-15, Vol 3 , p.p. 2157.*
7. Dakoulas P. (2010) Soil dynamics. Teaching Notes. Civil Engineering Department University of Thessaly.
8. Dawson E.M., Roth W.H. and Drescher A. (1999). Slope stability analysis by strength reduction. *Geotechnique, 49 (6)*, p.p. 835-840
9. Dunkan J.M, Wright S.G., Brandon T.L. (2014). Soil strength and slope stability. *Second edition. J. Wiley and sons, Inc. ISBN 978-1-118-65165-0*.p.p. 81-134, 259-271.
10. Engineering geologic assessment of the slope movements (2013)–NAESS, *Natural Hazards and Earth System Sciences* 13, 1113-1126, 2013 p.p. 1-14.
11. Ντακούλας Π. (2008). Μη-Γραμμική 3D Ανάλυση της Κατασκευής, Πλήρωσης και Σεισμικής Απόκρισης Φραγμάτων Λιθορριπής (CFRD) - Σημαντικές Παράμετροι. *Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.*
12. Prakash S. and Dakoulas P. (1994). Grand failures under Seismic Conditions, *American Society of Civil Engineers, New York*, p.p. 260.
13. *Safeland (2012). Living with landslide risk in Europe: Assessment, effects of global change, and risk management strategies.*
14. Μπαρδάνης Μ. (2011) Μη κορεσμένα εδάφη. *E.E.E.E.Γ.Μ 30 Μαΐου 2011.*
15. [www.nomika-epilekta.gr/.../dokimia/epidrasteis-toy-periballontos-se-mnimeia](http://www.nomika-epilekta.gr/.../dokimia/epidrasteis-toy-periballontos-se-mnimeia)
16. Χουλιάρης Ι.Γ., Τσότσος Σ., Μισοπολινός Ν. και Χατζηγώγος Θ. (1994). "Παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της φυτοκάλυψης ως μέτρου σταθεροποίησης φυσικών πρανών", *7ο Διεθνές Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, Θεσσαλονίκη*, 87-96.
17. Μαρίνος Β. Γεωλογικές Μελέτες Ανοικτής Οδοποιίας. Μάθημα 4ο – Μελέτες Ευστάθειας Ορυγμάτων. [www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg881e/.../geologikes-meletes-4o-5o-mathima-site.pdf](http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg881e/.../geologikes-meletes-4o-5o-mathima-site.pdf) . Ηλεκτρονικές σημειώσεις από το internet.

<b>Μέθοδος διδασκαλίας :</b>				
Διαλέξεις	<input checked="" type="checkbox"/>			90%
Σεμινάριο	<input type="checkbox"/>			
Εργαστήριο	<input type="checkbox"/>			
Ασκήσεις	<input checked="" type="checkbox"/>			10%
Άλλο:	<input type="checkbox"/>			
Σύνολο				100%
<b>Περιγραφή μεθόδου διδασκαλίας:</b>				
<p>Στα μαθήματα, για κάθε αντικείμενο της Προχωρημένης Γεωτεχνικής - Προσομοιώσεων, γίνεται μία διάλεξη και συζήτηση με τους φοιτητές. Οι διαλέξεις περιλαμβάνουν και ασκήσεις πράξεις σε θέματα εφαρμογής των αντικειμένων των μαθημάτων. Σε κάθε φοιτητή ανατίθεται μία εξαμηνιαία εργασία με θέμα την αναλυτική επεξεργασία ενός επιμέρους αντικειμένου της Προχωρημένης Γεωτεχνικής - Προσομοιώσεων και αυτή την εργασία υποβάλει ο φοιτητής στον διδάσκοντα και παρουσιάζει στην τάξη κατά τη διάρκεια των τελευταίων μαθημάτων του εξαμήνου. Η εργασία αυτή, η οποία έχει μέγεθος 20 σελίδων και άνω, δίνει τη δυνατότητα στους φοιτητές να εμβαθύνουν σε ένα από τα αντικείμενα του μαθήματος και να εφαρμόσουν τις τεχνικές και μεθόδους του, καθώς επίσης να ενημερωθούν για τα αντικείμενα που θα παρουσιάσουν οι υπόλοιποι φοιτητές, καλύπτοντας έτσι το μεγαλύτερο μέρος των αντικειμένων του μαθήματος.</p>				
<b>Τρόπος εξέτασης:</b>				
	<i>Γραπτά</i>	<i>%</i>	<i>Προφορικά</i>	<i>%</i>
Εργασία	<input checked="" type="checkbox"/>	90	<input type="checkbox"/>	10
Ενδιάμεση εξέταση	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Τελικές εξετάσεις	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Άλλο:	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>Περιγραφή εξέτασης:</b>				
<p>Η ατομική εργασία κάθε φοιτητή, η οποία εκπονείται στη διάρκεια του εξαμήνου, επιβλέπεται από τον διδάσκοντα και παρουσιάζεται στην τάξη κατά τη διάρκεια των τελευταίων μαθημάτων του εξαμήνου, αξιολογείται από τον διδάσκοντα και βαθμολογείται το γραπτό κείμενο με συντελεστή 90% και η προφορική παρουσίαση με συντελεστή 10%. Η εργασία αυτή, ουσιαστικά περιλαμβάνει την εφαρμογή τεχνικών και μεθόδων των Ειδικών Θεμάτων Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής και επομένως καλύπτει σημαντικό μέρος της εξεταστέας ύλης του μαθήματος.</p>				