

ECTS

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

(Α) Λίστα με τα στοιχεία των μαθημάτων στα ελληνικά

Γενικές πληροφορίες μαθήματος:

Τίτλος μαθήματος:	Αλληλεπίδραση εδάφους-κατασκευών	Κωδικός μαθήματος:	
Πιστωτικές μονάδες:	5	Φόρτος εργασίας (ώρες):	121
Επίπεδο μαθήματος:	Προπτυχιακό <input checked="" type="checkbox"/>	Μεταπτυχιακό	<input type="checkbox"/>
Τύπος μαθήματος:	Υποχρεωτικό <input type="checkbox"/>	Επιλογής	<input type="checkbox"/>
Κατηγορία μαθήματος:	Κορμού <input type="checkbox"/>	Κατεύθυνσης	<input checked="" type="checkbox"/>
Εξάμηνο διδασκαλίας:	9	Ώρες διδασκαλίας εβδομαδιαίως:	4
Αντικείμενο του μαθήματος (ικανότητες που αποκτώνται και αποτελέσματα μάθησης):			
Κατανόηση των μηχανισμών ανάπτυξης των προβλημάτων αλληλεπίδρασης εδάφους κατασκευών. Σύντομη επανάληψη και εισαγωγή σε αλγορίθμους μη γραμμικής ανάλυσης, σε κριτήρια και επιφάνειες θραύσης και σε καταστατικούς νόμους. Εξοικείωση με παραδείγματα θεμελιώσεων, αντιστηρίξεων και υπογείων έργων.			
Προαπαιτούμενα:			
Τεχνική Μηχανική I, II & III - Εδαφομηχανική I & II Θεμελιώσεις & Αντιστηρίξεις Τεχνικών Έργων Υπολογιστική Γεωτεχνική Μηχανική Στατική I,II, III - Οπλισμένο Σκυρόδεμα			

Πληροφορίες για το διδάσκοντα:

Όνοματεπώνυμο:	Αιμίλιος Κωμοδρόμος
Βαθμίδα:	Καθηγητής
Γραφείο:	218
Τηλ. – Site:	24210-74143, ecomo@civ.uth.gr
Άλλοι διδάσκοντες:	

Ειδικές πληροφορίες μαθήματος:

Α/Α βδομάδας διδασκαλίας	Περιεχόμενα του μαθήματος	Ώρες	
		Παρακολούθησης	Προετοιμασίας εκτός ωρών παρακολούθησης
1	Παρουσίαση αλγορίθμων επίλυσης μη-γραμμικών συστημάτων (Μέθοδοι Newton Rampson, αντικατάστασης)	4	4
2	Σύντομη αναδρομή στις αριθμητικές μεθόδους (πεπερασμένα στοιχεία και πεπερασμένες διαφορές)	4	2
3	Απλοποιητική προσέγγιση απόκρισης εδάφους με γραμμικά και μη – γραμμικά ελατήρια, παραδοχές, όρια και χώροι εφαρμογής (εφαρμογή στην περίπτωση επιφανειακών θεμελιώσεων).	4	2
4	Κριτήρια θραύσης, κριτήρια εκδήλωσης πλαστικών παραμορφώσεων, καταστατικοί νόμοι συμπεριφοράς, τέλεια και κρατυνόμενη, ελαστοπλαστική συμπεριφορά.	4	4
5	Προσδιορισμός μητρώων δυσκαμψίας στοιχείων, υπερμητρώου δυσκαμψίας προβλήματος, διανύσματος γενικής φόρτισης.	4	4
6	Αναγωγή του συνεχούς γραμμικού ή μη γραμμικού ελαστοπλαστικού προβλήματος σε σύστημα γραμμικών εξισώσεων.	4	2
7	Προσομοίωση των δράσεων (Φορτία βαρύτητας, σεισμικά, αρχικής εντατικής κατάστασης). Διακριτοποίηση προβλήματος, αρχές προσομοίωσης των συστατικών στοιχείων κατασκευών..	4	4
8	Μεθοδολογία προσέγγισης προβλημάτων. Θεμελιώδεις αρχές διακριτοποίησης και προσομοίωσης χαρακτηριστικών προβλημάτων αλληλεπίδρασης εδάφους-κατασκευών.	4	2
9	Απλοποιητικές παραδοχές και προϋποθέσεις γεωμετρίας και φόρτισης για την προσέγγιση τρισδιάστατων προβλημάτων σε καθεστώς επίπεδης παραμόρφωσης ή αξονο-συμμετρίας. Παραδοχές προσομοίωσης απόκρισης εδάφους, στοιχείων κατασκευής, μεταβλητότητας ορίων και διαστάσεων, προβλημάτων με πολλαπλές φάσεις κατασκευής.	4	4
10	Εφαρμογή των αρχών της αλληλεπίδρασης στις βαθιές θεμελιώσεις με πασσάλους στην περίπτωση αξονικής φόρτισης. Μέθοδοι προσδιορισμού απόκρισης μεμονωμένου πασσάλου και ομάδας πασσάλων.	4	4
11	Εφαρμογή των αρχών της αλληλεπίδρασης στις βαθιές θεμελιώσεις με πασσάλους στη περίπτωση	4	4

	οριζόντιας φόρτισης. Μέθοδοι προσδιορισμού απόκρισης μεμονωμένου πασσάλου και ομάδας πασσάλων.		
12	Προσδιορισμός υπερμητρώου δυσκαμψίας θεμελίωσης με πασσάλους υπό συνδυασμένη φόρτιση. Ποσοστό συμβολής της επιφανειακής θεμελίωσης και των πασσάλων.	4	4
13	Εφαρμογή των αρχών της αλληλεπίδρασης στο σχεδιασμό τοίχων αντιστήριξης. Σύγκριση με μεθόδους οριακής ισορροπίας.	4	4
14	Εφαρμογή των αρχών της αλληλεπίδρασης στο σχεδιασμό υπογείων έργων αντιστήριξης. Σύγκριση με μεθόδους οριακής ισορροπίας.	4	4

Επιπρόσθετες ώρες για:			
Θέμα	Εξετάσεις	Προετοιμασία για εξετάσεις	Εκπαιδευτική επίσκεψη
	2	15	

Προτεινόμενη βιβλιογραφία:

- Bathe, K.J. and Wilson, E.L. (1976). *Numerical Methods in Finite Element Analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Chen, W.F. (1982). *Plasticity in Reinforced Concrete*. McGraw-Hill Book Co., New York, N.Y., 474 pp.
- Chen, W.F. & Baladi, G.Y. (1986). *Soil Plasticity - Theory and Implementation*. Elsevier Science Publishing Company, Inc. NY.
- Desai, C.S. and Abel, F.J. (1972). *Introduction to the Finite Element Method. A Numerical Method for Engineering Analysis*. Van Nostrand Reinhold Company - N.Y.
- Desai, C.S. (1977). Soil-Structure Interaction and Simulation Problems. *In Finite Element in Geomechanics*, ed. Gudehus G., John Wiley & Sons, pp. 209-250.
- Desai, C.S. & Christian, J.T. (1977). *Numerical Methods in Geotechnical Engineering*.
- NAFEMS (1992). *Introduction to nonlinear finite element analysis*. Glasgow: NAFEMS (edited by E. Hinton).
- Oden, J.T. (1972). *Finite Elements of Continua*. McGraw-Hill Co., N.Y.
- Owen, D.R.J. & Hinton, E., (1980). *Finite Elements in Plasticity: Theory and Practice*.
- Salençon, J. (1974). *Théorie de la Plasticité pour les Applications à la Mécanique des Sols*. Edit. Eyrolles, Paris.
- Schofield, A.N. & Wroth, C.P. (1968). *Critical-State Soil Mechanics*. McGraw-Hill Book Co., London.
- Smith, I. M. & Griffiths, D. V. (1988). *Programming the finite element method*. 2nd edition, New York, John Wiley & sons Ltd.
- Zienkiewicz, O.C., (1977). *The Finite Element Method*. 3rd Edition, McGraw-Hill Book Co., New York.
- Κωμοδρόμος, Αιμ. (2012) *Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις: οριακή ισορροπία - αριθμητικές μέθοδοι*, ISBN 978-960-478-506-3, εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Κωμοδρόμος, Μ.Α. (2009). *Υπολογιστική Γεωτεχνική Μηχανική – Αλληλεπίδραση Εδάφους-Κατασκευών*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.

Μέθοδος διδασκαλίας (επιλέξτε και περιγράψτε εφόσον κρίνεται απαραίτητο - βαρύτητα):		
Παραδόσεις	x	50%
Διαλέξεις	x	10%
Προβολές	x	10%
Εργαστήρια	<input type="checkbox"/>%
Ασκήσεις	x	30%
Επισκέψεις σε εγκαταστάσεις	<input type="checkbox"/>%
Άλλη (περιγράψτε):	<input type="checkbox"/>%
ΣΥΝΟΛΟ		100%

Μέθοδος αξιολόγησης (επιλέξτε) - βαρύτητα:				
	<u>Γραπτά</u>	<u>%</u>	<u>Προφορικά</u>	<u>%</u>
Ασκήσεις κατά τη διάρκεια του εξαμήνου	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Θέμα εξαμήνου	x	50	<input type="checkbox"/>	
Ενδιάμεση πρόοδος	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Εξετάσεις εξαμήνου	x	50	<input type="checkbox"/>	
Άλλη (περιγράψτε):	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

(B) Course information in English

General course information:

Course title:	Soil-structure interaction	Course code:	
Credits:	4	Work load (hours):	121
Course level:	Undergraduate <input checked="" type="checkbox"/>	Graduate	<input type="checkbox"/>
Course type:	Mandatory <input type="checkbox"/>	Selective	<input type="checkbox"/>
Course category:	Basic <input type="checkbox"/>	Orientation	<input type="checkbox"/>
Semester:	9	Hours per week:	4
Course objectives (capabilities pursued and learning results):			
Comprehension of the mechanism involved in soil structure interaction problems. Short revision and introduction to algorithms of non linear analysis, to failure criteria and surfaces and to constitutive laws. Familiarization with examples of foundations, retaining structures and infrastructures.			
Prerequisites:			
Mechanics I, II Soil Mechanics I & II Foundations & Retaining Structures Computational Geotechnical Engineering Structural Analysis I, II, III Reinforced Concrete Behavior & Design			

Instructor's data:

Name:	Emilios Comodromos
Level:	Professor
Office:	218
Tel. – Site:	+30 24210 74143, ecomo.users.uth.gr
Other tutors:	

Specific course information:

Week No.	Course contents	Hours	
		Course attendance	Preparation
1	Algorithms for solving non-linear systems (Newton-Rampson, substitution method).	4	4
2	Short review of numerical methods (finite element, finite difference).	4	2
3	Simplified approach of soil response with linear and non linear springs, admissions, limits and application domains (application in shallow foundations).	4	2
4	Failure criteria, flow rules, constitutive laws, perfect plasticity and plasticity with hardening.	4	4
5	Definition of element stiffness matrix, assembly of global stiffness matrix, global force vector.	4	4
6	From linear or linear elasticity to a system of linear equations.	4	2
7	Simulation of actions (gravity loads, seismic action, initial stress condition). Discretisation, principles of simulating constitutive elements of a structure. Simplified and complex constitutive models, (concrete, steel, adhesion between steel-concrete). Response of cracked element under monotonic, repeated and reverse loading.	4	4
8	Methodology of a problem approach. Principles of discretisation, and simulation of representative soil-structure cases.	4	2
9	Geometrical and loading assumptions in approaching 3D problems with plane strain or axisymmetric conditions. Multistage simulation process of a problem with variable domain and boundaries.	4	4
10	Application of interaction principles in case of deep foundations under axial loading. Evaluation methods of single pile and pile group response.	4	4
11	Application of interaction principles in case of deep foundations under horizontal loading. Evaluation methods of single pile and pile group response.	4	4
12	Definition of global stiffness matrix of a pile group foundation under combined loading. Proportion of raft and piles contribution.	4	4

13	Application of interaction principles in case of the design of concrete walls. Comparison with limit equilibrium methods.	4	4
14	Application of interaction principles in case of the design of underground retaining structures. Comparison with limit equilibrium methods.	4	4

Additional hours for:			
Class project	Examinations	Preparation for examinations	Educational visit
	2	15	

Suggested literature:

- Bathe, K.J. and Wilson, E.L. (1976). *Numerical Methods in Finite Element Analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Chen, W.F. (1982). *Plasticity in Reinforced Concrete*. McGraw-Hill Book Co., New York, N.Y., 474 pp.
- Chen, W.F. & Baladi, G.Y. (1986). *Soil Plasticity- Theory and Implementation*. Elsevier Science Publishing Company, Inc. NY.
- Comodromos, M.A. (2009). *Numerical methods in geomechanics – Soil-Structures Interaction*. Klidarithmos ed., Athens (in Greek).
- Comodromos, M.A. (2012). *Foundations – Retaining Structures: limit equilibrium – numerical methods*, ISBN 978-960-478-506-3. Klidarithmos ed., Athens (in Greek).
- Desai, C.S. and Abel, F.J. (1972). *Introduction to the Finite Element Method. A Numerical Method for Engineering Analysis*. Van Nostrand Reinhold Company - N.Y.
- Desai, C.S. (1977). Soil-Structure Interaction and Simulation Problems. *In Finite Element in Geomechanics*. ed. Gudehus G., John Wiley & Sons, pp. 209-250.
- Desai, C.S. & Christian, J.T. (1977). *Numerical Methods in Geotechnical Engineering*. NAFEMS (1992). *Introduction to nonlinear finite element analysis*. Glasgow: NAFEMS (edited by E. Hinton).
- Oden, J.T. (1972). *Finite Elements of Continua*. McGraw-Hill Co., N.Y.
- Owen, D.R.J. & Hinton, E., (1980). *Finite Elements in Plasticity: Theory and Practice*.
- Salencon, J. (1974). *Théorie de la Plasticité pour les Applications à la Mécanique des Sols*. Edit. Eyrolles, Paris.
- Schofield, A.N. & Wroth, C.P. (1968). *Critical-State Soil Mechanics*. McGraw-Hill Book Co., London.
- Smith, I. M. & Griffiths, D. V. (1988). *Programming the finite element method*. 2nd edition, New York, John Wiley & sons Ltd.
- Zienkiewicz, O.C., (1977). *The Finite Element Method*. 3rd Edition, McGraw-Hill Book Co., New York.

Teaching method (<i>select and describe if necessary - weight</i>):		
Teaching	x	50%
Seminars	x	10%
Demonstrations	x	10%
Laboratory	<input type="checkbox"/>%
Exercises	x	30%
Visits at facilities	<input type="checkbox"/>%
Other (<i>describe</i>):	<input type="checkbox"/>%
Total		100%

Evaluation method (<i>select</i>) - weight :				
	<u>written</u>	<u>%</u>	<u>Oral</u>	<u>%</u>
Homework	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Class project	x	50	<input type="checkbox"/>	
Interim examination	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Final examinations	x	50	<input type="checkbox"/>	
Other (<i>describe</i>):	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	