

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	Civil Engineering		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1251	SEMESTER	7
COURSE TITLE	Earthquake Engineering I		
COURSE UNITS <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 αναγράφεται εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS</i>		HOURS	ECTS CREDITS
		4	7
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
COURSE TYPE:	Core		
<i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>			
PREREQUISITE KNOWLEDGE:			
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	No		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1634		

2. LEARNING OBJECTIVES

Learning Objectives <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. 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 - Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
The course concerns the philosophy and the basic principles of the seismic design of structures. The following topics are covered: - Single-degree-of-freedom oscillator - equation of motion - free vibrations - harmonic vibrations - Elastic response spectrum: characteristic regions - effective values, Eurocode design spectrum: ground acceleration, construction importance, soil influence - Inelastic behavior and seismic design of structures: Inelastic behavior of single-degree-of-freedom systems (SDOF) - F-d curve linearization, Definition of q & μ - ductility - design inelastic spectrum - EC8 q values - required and available ductility, q-μ-T relationships (equal displacement rule - Vidic et al.) - Seismic design methodology, Constant ductility spectra - General/local ductility (member level) - Multi-degree-of-freedom systems: Introduction, Diaphragm concept, Eigenvalues, Eigenmode response - Applications to frame and one-story building, Response spectrum analysis method - Combination of modal responses (SRSS, CQC) - Lateral load analysis method. Upon successful completion of the course, the students will:

- Understand the basic principles and the philosophy of seismic design
- Understand the fundamental provisions of Eurocode 8
- Understand the inelastic behavior of structures under seismic actions
- Apply the method of spectral superposition in seismic design
- Use software for analysis and design of structures.

General abilities 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
• analysis, and synthesis of data and information. • working autonomously • designing and dimensioning technical projects. • use of technical software.	

3. COURSE DESCRIPTION

1. Introduction. The concept of single-degree-of-freedom (SDOF) oscillator 2. Free vibrations – Seismic response of SDOF oscillators - response spectrum of seismic records 3. Properties of response spectra. Damping 4. Elastic spectrum EK8 - Soil influence. 5. Inelastic design - Behavior coefficient - Ductility index. q_y-μ-T relationships, Overstrength, EC8 design spectrum 6. Introduction to multi-degree-of-freedom (MDOF) systems - The concept of Eigenmodes 7. The method of modal superposition 8. Response spectrum modal superposition 9. (a) Spatial superposition, (b) Method of horizontal load analysis. 10. Continuous systems 11. Seismic response of space frames

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	• In person • Lectures in class (PowerPoint slides).	
TEACHING MEDIA: Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Use of software such as Excel, Matlab, and structural analysis software. The course is organized on the electronic platform Helios (https://helios.ntua.gr/)	
COURSE ARRANGEMENT: Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση	ACTIVITY	IMPORTANCE
	Lectures	26 hours (2×13)

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	Tutorials in the class The tutorials are discusses in the classroom, and also distributed as homework. Every week, tutorials are presented and solved in the class. The tutorials concern the material presented at the given week. Moreover, homework tutorials are assigned, aiming at a better understanding of the material of each course. They students have to hand them in, and the solutions are uploaded on the course website.	26 hours (2×13)
	Homework	65 hours (5×13)
	Individual study	39 hours (4×13)
	OVERALL:	169 hours
STUDENT ASSESSMENT: Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Method A: Taking into account the overall performance of the student, specifically: Written final exam 80%, Homework 20%. The above method is applied under the condition that the grade of the final exam exceeds 3.5/10; Method B is to be followed otherwise. Method B: Solely based on the grade of the final exam. The homework is not considered. The best grade among the two methods is finally awarded.	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. Ι. Ψυχάρης, Σημειώσεις Αντισεισμικής Τεχνολογίας.
2. Anil J. Chopra, Δυναμική των Κατασκευών – Θεωρία και Εφαρμογές στη Σεισμική Μηχανική, Γκιούρδας, Αθήνα 2007.
3. Fardis M, Carvalho E, Elnashai A, Faccioli E, Pinto P, Plumier A, Οδηγός σχεδιασμού σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8: Αντισεισμικός Σχεδιασμός των Κατασκευών, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
4. Κ. Αναστασιάδη, Αντισεισμικές Κατασκευές – Τόμος Ι, Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1989.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Earthquake Engineering and Structural Dynamics
2. Earthquake Spectra
3. Engineering Structures
4. Bulletin of Earthquake Engineering