

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	Civil Engineering		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1145	SEMESTER	8
COURSE TITLE	Engineering Seismology		
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>		WEEKLY HOURS	ECTS CREDITS
Lectures and exercises		4	5
COURSE TYPE: <i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>	Special background		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	Earthquake Design I, Probability and Statistics, Soil Mechanics		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	No		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1591		

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
As the basic course on Engineering Seismology, this course instructs students on the assessment of the seismic hazard of a region, as well as on the selection and scaling of suitable time histories for the dynamic analysis of structures. After successful completion of the course, students are able to: - deterministically and probabilistically assess seismic hazard, - determine seismic scenarios for an area, - know the basic concepts of near-field earthquakes, - select and scale time histories for the dynamic analysis of structures, - understand the genesis and propagation of seismic waves.

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

- Independent work
- Exercise judgement
- Promotion of free thinking
- Search, analysis and synthesis of data and information, using the necessary technological tools

3. COURSE DESCRIPTION

1. INTRODUCTION TO ENGINEERING SEISMOLOGY – FAULTS: Types and characteristic parameters of faults. Magnitude scales, relationships between magnitudes, empirical relationships between magnitude and fault characteristics. Normal distribution.
2. GUTENBERG-RICHTER LAW: Seismic event catalogues, calculation of a, b, α and β parameters of Gutenberg-Richter (G-R) law, Poisson distribution, Bounded Gutenberg-Richter recurrence Laws, Probability density function, Cumulative distribution function.
3. ATTENUATION LAWS: Attenuation laws for the region of Greece according to Theodoulidis-Papazachos, Skarladoudis et al, and for Europe according to Ambraseys et al. Elastic horizontal and vertical spectra per Ambraseys et al for $\zeta=5\%$.
4. GROUND MOTION PREDICTION MODELS: Parameters and next generation ground motion prediction models: Boore & Stewart & Seyhan & Atkinson (BSSA14), Abrahamson, Silva & Kamai (ASK14), Campbell & Borzogna (CB14), Chiou & Young (CY14), Idriss (I14). Implementation of the BSS14 model.
5. PROBABILISTIC ANALYSIS OF EARTHQUAKE HAZARD: Point, linear and surface sources. Deterministic analysis of seismic hazard.
6. PROBABILISTIC ANALYSIS OF EARTHQUAKE HAZARD: P(R) probability for surface and linear source, probability P(M). Law of total probability. Seismic hazard curve, average yearly rate of exceedance, acceleration probability of exceedance for the structure's lifetime.
7. REGRESSION ANALYSIS: Seismic scenarios, estimation of source, average magnitude, average distance and average ϵ .
8. PROBABILISTIC ANALYSIS OF EARTHQUAKE HAZARD: Duration of vibration, Probabilistic/Regression analysis regarding duration.
9. ELASTIC HORIZONTAL ACCELERATION RESPONSE SPECTRUM OF NEW GENERATION EC8: Probabilistic analysis of seismic hazard using EFEHR. Spectra for DL, SD, NC Limit States, return period, consequence classes, characteristic accelerations S_a and S_b for Greece, characteristic periods, damping, soil conditions.
10. GROUND MOTION ACCELEROGRAM RECORD DATABASES: Search of recorded accelerograms using the PEER NGA-West2 and ESM databases. Calculation of elastic spectra, Arias intensity, strong motion duration, D5-95 duration, use of SeismoSignal software.
11. NEAR-FIELD EARTHQUAKES: Definition, near-field pulses, velocity records, Directivity, Fling, Effect on response spectrum, liquefaction.
12. SELECTION AND SCALING OF TIME HISTORIES ACCORDING TO EC8: Acceleration time history suite selection, selection criteria, scaling rules for each Limit State
13. SELECTION AND SCALING OF TIME HISTORIES ACCORDING TO EC8: Acceleration time history suite selection, selection criteria, scaling rules for each Limit State, spatial component combination

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT**TEACHING METHODS:**

Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ

In-person

TEACHING MEDIA: Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Lectures using specialized software and MS Excel. Course support and contact with students through the electronic platform https://helios.ntua.gr	
COURSE ARRANGEMENT: Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας	ACTIVITY	IMPORTANCE
<i>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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i>	Lectures	2X13
	Exercises in class	2X13
	Homework	3X13
	Study at home	2X13
	Exam preparation	4X18
	OVERALL:	149
STUDENT ASSESSMENT: Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης <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>	Exercises in class 10% Homework 10% Written exam 80%	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

B. C. Papazachos, G. F. Karakaisis and P. M. Chatzidimitriou, "Introduction to Seismology", Ziti Publications (through Eudoxus)