



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Ακαδημαϊκό έτος 2021-22

«Προστασία, αποκατάσταση και ανάδειξη ιστορικών κτηρίων και συνόλων»

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΜΝΗΜΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Κατηγορία	Ελεύθερης επιλογής
Έτος- Εξάμηνο	Β' Εξάμηνο
(ECTS)	6
Προαπαιτούμενα	Όχι
Είδος διδασκαλίας	Διαλέξεις και εργαστήριο για την εκπόνηση των εργασιών
Διδάσκοντες	Κωνσταντίνος Προβιδάκης, καθηγητής
Γλώσσα Διδασκαλίας	Ελληνική

Συνοπτική περιγραφή μαθήματος:

Το μάθημα εξετάζει τις θεωρίες των μη καταστροφικών ελέγχων σε μνημειακές κατασκευές με παράλληλη παρουσίαση σημαντικών παραδειγμάτων εφαρμογής τους. Το περιεχόμενό του περιλαμβάνει εισαγωγή στις μη-καταστρεπτικές μεθόδους, στην κυματική μηχανική και στην διάδοση κυμάτων στα υλικά, αναφορά στους Ακουστικούς ήχους και υπερήχους καθώς και στα όργανα και στις εργαστηριακές μεθόδους μέτρησης ταχύτητας διάδοσης κυμάτων, στον υπολογισμό δυναμικών χαρακτηριστικών κατασκευών και τη χρήση συστημάτων επιταχυνσιομέτρων. Επίσης ασχολείται με την ενόργανη παρακολούθηση κατασκευών με εφαρμογή στις μνημειακές κατασκευές καθώς και τη Χρήση των Lasers με εφαρμογή του LaserScanningVibrometer σε μνημειακές κατασκευές. Τέλος, εφαρμόζονται στο πεδίο κάποιες από τις πιο σημαντικές εφαρμογές μη-καταστροφικών ελέγχων (τομογραφία με χρήση υπερήχων και ακουστικών κυμάτων, χρήση πιεζοηλεκτρικών αισθητήρων καθώς και ανίχνευση βλάβης με χρήση αισθητήρων κίνησης).

Στόχοι μαθήματος:

Οι φοιτητές που ολοκληρώνουν επιτυχώς το μάθημα είναι σε θέση:

Να κατανοούν τις βασικές αρχές της ανάλυσης των δομικών χαρακτηριστικών των μνημειακών κατασκευών

Να κατανοούν την δομική συμπεριφοράς των μνημειακών κατασκευών με χρήση μη-καταστρεπτικών μεθόδων,

Να κατανοούν την επίδραση της δυναμικής των κατασκευών στην ανίχνευση βλάβης,

Να κατανοούν θεωρητικά και τεχνικά ειδικά θέματα διάδοσης κυμάτων και την χρήση τους στη πρώιμη διάγνωση της δομικής βλάβης

Να κατέχουν τη βασική γνώση χρήσης συστημάτων ενόργανης παρακολούθησης κατασκευών και της χρήσης διάφορων τύπων αισθητήρων παρακολούθησης, όπως π.χ. επιταχυνσιόμετρα, πιεζοηλεκτρικοί αισθητήρες και laser scanning vibrometers.

Εργασία εξαμήνου/Τρόπος αξιολόγησης

Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται με υποβολή εργασιών (4 συνολικά) που αναφέρονται στην εφαρμογή στο πεδίο σε πραγματική κλίμακα μεθόδων μη-καταστροφικού ελέγχου. Η αξιολόγηση ακολουθεί τα παρακάτω στάδια :

1. Αναλυτική εκπαίδευση στην χρήση ειδικού εξοπλισμού, π.χ. παλμογράφων, πιεζοηλεκτρικών αισθητήρων.
2. Ανάλυση και ανίχνευση βλάβης με χρήση της μεθόδου impact-echo.
3. Ανάλυση και ανίχνευση βλάβης με χρήση της μεθόδου των υπερήχων και της ακουστικής εκπομπής.
4. Αξιολόγηση επιφανειακής επέμβασης με χρήση ακουστικών κυμάτων.
5. Ανίχνευση βλάβης με χρήση μεθόδων τομογραφίας (A-scan, B-scan, C-scan).
6. Αξιολόγηση κατάστασης δομικής ακεραιότητας με παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο με χρήση δικτύου επιταχυνσιομέτρων

Περιεχόμενο μαθήματος-διαλέξεις

Εισαγωγή στις μη-καταστρεπτικές μεθόδους.

- Εισαγωγή στην κυματική μηχανική και στην διάδοση κυμάτων στα υλικά.
- Ακουστικοί ήχοι και υπέρηχοι. Όργανα και εργαστηριακοί μέθοδοι μέτρησης ταχύτητας διάδοσης κυμάτων.
- Υπολογισμός δυναμικών χαρακτηριστικών κατασκευών. Χρήση συστημάτων επιταχυνσιομέτρων.
- Ενόργανη παρακολούθηση κατασκευών με εφαρμογή στις μνημειακές κατασκευές.

- Χρήση των Lasersστον δομικό έλεγχο κατασκευών με εφαρμογή του LaserScanningVibrometer σε μνημειακές κατασκευές.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. 1Η. Bachmann, Αντισεισμική προστασία κατασκευών, Εκδόσεις Χ. Γκιούρδα & Σία ΕΕ, 1998.
2. M.N. Fardis, E. Carvalho, A. Elnashai, E. Faccioli, P. Pinto, A. Plumier, Οδηγός σχεδιασμού σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός κατασκευών, Εκδόσεις Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 2011.
3. Gentile, A Saisi, 'Ambient vibration testing of historic masonry towers for structural identification and damage assessment', 2007, 21:1311-1321, Germany, 2004
4. OS Salawu, 'Detection of structural damage through changes in frequency: a review', *Engineering Structures* 1997;19(9):718-723
5. U Lee, Shin, 'A frequency response function-based structural damage identification method', *Computers and Structures* 80 (2002) 117-132
6. Y Xia, 'Measurement selection for vibration-based structural damage identification', *Journal of Sound and Vibration*, 2000;236(1):89-104
7. Maintenance of Historical Buildings Conference. Siviglia, Computational Mechanics Publications Southampton-Boston, 1991, pp. 121-131
8. P Castellini, M Martarelli, EP Tomasini, 'Laser Doppler Vibrometry: development of advanced solutions answering to technology's needs', *Mechanical Systems and Signal Processing*, 2006;20:1265-1285
9. C Blasi, A Chiarugi, P Spinelli, 'In situ dynamic testing for monitoring of ancient structures', procs. of International updating course on structural consolidation of ancient buildings -Leuven (Belgique), 198