



## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Ακαδημαϊκό έτος 2021-22

«Προστασία, αποκατάσταση και ανάδειξη ιστορικών κτηρίων και συνόλων»

**ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΦΘΟΡΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΜΝΗΜΕΙΑ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ**

Κατηγορία	Υποχρεωτικό
Έτος- Εξάμηνο	1 <sup>ο</sup> Εξάμηνο
(ECTS)	6
Προαπαιτούμενα	ΟΧΙ
Είδος διδασκαλίας	Διαλέξεις και εργαστήριο για την εκπόνηση των εργασιών
Διδάσκοντες	<b>Παγώνα-Νόννη Μαραβελάκη</b> , Καθηγήτρια
Γλώσσα Διδασκαλίας	ΕΛΛΗΝΙΚΑ

**Συνοπτική περιγραφή μαθήματος:**

Το μάθημα εξετάζει την σημασία και επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων στην διάβρωση των μνημείων, καθώς και τους μηχανισμούς φθοράς από την επίδραση του περιβάλλοντος στα δομικά υλικά. Η ταυτοποίηση των φθορών αποτελούν τον κορμό του μαθήματος, ενώ διδάσκονται και ερμηνεύονται με ενόργανες τεχνικές. Αναπτύσσονται οι βασικές φυσικοχημικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση της φθοράς. Αξιολογούνται τα αποτελέσματα διάγνωσης φθοράς τόσο σε εργαστηριακή κλίμακα, όσο και με τεχνικές που εφαρμόζονται επί τόπου στο μνημείο και στο κτίριο. Επιπλέον, αναπτύσσονται τα κριτήρια και οι επιλογές μεθόδων και υλικών επεμβάσεων συντήρησης σε μνημεία και κτίρια. Αξιολογούνται τα αποτελέσματα επεμβάσεων τόσο σε εργαστηριακή κλίμακα, όσο και με τεχνικές που εφαρμόζονται επί τόπου στο μνημείο και στο κτίριο. Δίνεται έμφαση σε καινοτόμα νανο-υλικά για την προστασία κτιρίων. Οι φοιτητές ως άμεσα μελλοντικοί επαγγελματίες αρχιτέκτονες να δύνανται να οργανώσουν και συντονίσουν τις απαραίτητες ειδικότητες που θα αναλάβουν το έργο συντήρησης, προστασίας και ανάδειξης μνημείων.

**Στόχοι μαθήματος:**

Να είναι σε θέση οι διδασκόμενοι να εκτιμήσουν την επίδραση του περιβάλλοντος στην διάβρωση των δομικών υλικών μνημείων και κτιρίων. Να γίνει κατανοητό ότι η εμπάθυνση

στα φαινόμενα φθοράς και συντήρησης μνημείων και κτιρίων, προϋποθέτει εξέταση και γνώση της αλληλεπίδρασης υλικών και περιβάλλοντος. Να είναι σε θέση οι διδασκόμενοι να επιλέξουν κατάλληλα υλικά και μεθόδους προκειμένου να προτείνουν την συντήρηση μνημείων και κτιρίων. Να είναι σε θέση να αποτιμήσουν την επιλογή τους αυτή με σύγχρονη μεθοδολογία.

### **Εργασία εξαμήνου/Τρόπος αξιολόγησης:**

Η αξιολόγηση θα γίνει με βάση γραπτή εργασία σε θέμα σχετικό με το αντικείμενο του μαθήματος (50%) και γραπτή εξέταση (50%).

### **Περιεχόμενο μαθήματος - διαλέξεις:**

- Α. Κατηγορίες επικίνδυνων παραγόντων που επιδρούν στην αρχιτεκτονική πολιτιστική κληρονομιά και επιπτώσεις τους

#### A1: Παράγοντες

- Ατμοσφαιρική ρύπανση (όξινη βροχή, ξηρή απόθεση ρύπων)
- Γεωχημικοί παράγοντες (διάβρωση υπογείων υδάτων, ευδιάλυτα άλατα)
- Εξωτερικοί κλιματικοί παράγοντες (κύρια μετεωρολογικοί παράγοντες, όπως π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, φωτισμός, άνεμοι, βροχές, θύελλα, καταιγίδα, κλπ.)
- Φυσικοί παράγοντες διάβρωσης (π.χ. φωτιές, σεισμοί, έκρηξη ηφαιστειών, καθίζηση εδάφους, άμπωτις και πλημμυρίδα ποταμών και θαλασσών)
- Βιολογική διάβρωση (λειχήνες, βρύα, φυτά, ζώα)
- Ανθρωπογενείς παράγοντες (θέρμανση, φωτισμός, εξαερισμός, λανθασμένες επεμβάσεις συντήρησης, βανδαλισμοί, πόλεμος).

#### A2: Επιπτώσεις

- Σχηματισμός διαφόρων ειδών κρούστας, μορφές διάβρωσης όπως κυψέλωση, απομείωση, διαφορική διάβρωση, αποσάθρωση κονιαμάτων κλπ.
- Ανερχόμενη υγρασία και κατανομή της στους λίθους, υγρασία και άλατα στην διάβρωση λίθων. Τρόποι αντιμετώπισης.

### B. Μεθοδολογία διάγνωσης του φαινομένου της φθοράς των δομικών υλικών.

#### Μηχανισμοί διάβρωσης και υπολογισμός του βαθμού διάβρωσης

- Ορολογία διάβρωσης και μηχανισμοί σε μικρο- και μακροκλίμακα
- Τεχνικές ταυτοποίησης και ανάλυσης της διάβρωσης των υλικών
- Συνέργεια μηχανισμών διάβρωσης
- Γ. Επιλογή και κριτήρια κατάλληλων τεχνικών και υλικών επέμβασης.
- Μέθοδοι αποτίμησης τεχνικών και υλικών επέμβασης
- Καθαρισμοί επικαλύψεων μνημείων (μηχανικοί, χημικοί και λέιζερ) και αποτίμησή τους
- Στερέωση και προστασία με ειδικά υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν (ασβέστης, υδροξείδιο του βαρίου, οργανικά πολυμερή, αλκοξυ-σιλάνια, εποξειδικές ρητίνες, ακρυλικές ρητίνες, άλλα υλικά, γαλακτώματα, κλπ.) και αποτίμησή τους
- Καινοτόμα προϊόντα νανοτεχνολογίας για την συντήρηση μνημείων και κτιρίων

- Σύνθεση καινοτόμων υβριδικών νανο-υλικών για τον αυτό-καθαρισμό, στερέωση και προστασία δομικών υλικών και αρχιτεκτονικών επιφανειών.
- Αειφόρα κονιάματα και επιχρίσματα

### **Ενδεικτική Βιβλιογραφία**

1. "Saving Our Architectural Heritage: The Conservation of Historic Stone Structures", edited by Baer, N., S. and R. Snethlage, Wiley, 1997.
2. "Stone Decay and Conservation", G. Amoroso and V. Fassina, Elsevier Science, Amsterdam, 1983.
3. Microclimate for Cultural Heritage, D. Camuffo, Elsevier, 1998.
4. "The Deterioration of Monuments", Special Issue, The Science of the Total Environment, vol. 167, 1995.
5. "Modern Analytical Methods in Art and Archaeology", E. Ciliberto and G. Spoto, Wiley, 2000.
6. C.A. Price, E. Doehne, Stone Conservation: An Overview of Current Research, Getty Conservation Institute, 2011.
7. S. Siegesmund, R. Snethlage, Stone in Architecture: Properties, Durability, Springer Berlin Heidelberg, 2011.
8. M. Hosseini, I. Karapanagiotis, Advanced Materials for the Conservation of Stone, Springer International Publishing, 2018.
9. Nano-products in the European Construction Industry, State of the Art, EC 2009.
10. F. Gherardi, P-N. Maravelaki, Conserving Stone Heritage - Traditional and Innovative Materials and Techniques, Springer, Advanced Sciences and Technologies for Security Applications, 2021.