

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: CE751 – Επισκευές & Ενισχύσεις Κατασκευών

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ και ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ & ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΕ Κατεύθυνση Πολιτικών Μηχανικών – Δομοστατικών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>CE751</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	7 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ & ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις και Ασκήσεις Πράξης	3 (2+1)	4	
Εργαστήριο	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Υποβάθρου, Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Οπλισμένο Σκυρόδεμα –Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα-Σιδηρές Κατασκευές I-II		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://openclass.teiath.....">http://openclass.teiath.....</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p><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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul> <p>Το μάθημα Επισκευές και Ενισχύσεις Κατασκευών στοχεύει στην κατανόηση της παθολογίας των δομικών κατασκευών που έχουν υποστεί βλάβες από Σεισμούς ή άλλες αιτίες, τον ορθό έλεγχο των βλαμμένων στοιχείων των φορέων από οπλισμένο σκυρόδεμα αλλά και τοιχοποιία σε διάφορες κατασκευές καθώς και τους τρόπους επισκευής και ενίσχυσης αυτών.</p> <p>Δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη μεθόδων για την στρατηγική των επεμβάσεων καθώς και ο συσχετισμός με τον ΚΑΝΕΠΕ, ώστε να ληφθούν οι ορθές αποφάσεις για την επεμβατική στρατηγική.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει:</p> <p>α) Αναγνωρίσει τις μεθόδους ελέγχου των βλαμμένων κατασκευών από Ο.Σ. και</p>
--

- τοιχοποιία ως ειδική γνώση για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των μεθόδων επισκευής και ενίσχυσης των κατασκευών
- β) Αποκτήσει το ειδικό γνωστικό υπόβαθρο για την κατανόηση των μεθόδων επίλυσης και την και της επιτελεσματικότητας για την εφαρμογή των κατάλληλων τεχνικών για τις αποκαταστάσεις των βλαβών αλλά και την ενίσχυση αυτών .
- γ) Το ειδικό γνωστικό υπόβαθρο που απαιτεί ο επεμβατικός σχεδιασμός και ανάλυση των κατασκευών, το οποίο ο φοιτητής γνωρίζει από το γνωστικό πεδίο του Οπλισμένου Σκυροδέματος –Των Κατασκευών από Οπλισμένο Σκυρόδεμα- της Αντισεισμικής Τεχνολογίας και των Σιδηρών Κατασκευών I-II θα εφαρμόσει στις Επισκευές –Ενισχύσεις των βλαμμένων δομοστατικών κατασκευών.
- δ) Εφαρμόσει στοιχεία των μεθόδων που εφαρμόζονται στις Επισκευές –Ενισχύσεις για την επίλυση ορισμένων ειδικών προβλημάτων πράξης της επιστήμης του Πολιτικού Μηχανικού και ιδιαίτερα σε μετασεισμικές περιόδους.
- ε) Εξοικειωθεί με την εκτέλεση των κατασκευών αυτού του τύπου
- στ) Μάθει να εφαρμόζει τις μεθοδολογίες υπολογισμού για την επανεπίλυση των επισκευασμένων –ενισχυμένων κατασκευών
- ζ) Κατανοήσει την εφαρμογή μεθόδων έρευνας και μελέτης στη μεθοδολογία ελέγχου και στρατηγικής των επεμβάσεων στις βλαμμένες κατασκευές.

<b>Γενικές Ικανότητες</b>	
<i>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:</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων
- Λήψη αποφάσεων
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Ανάπτυξη κριτικής σκέψης
- Προαγωγή επαγωγικής σκέψης

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

- ΘΕΩΡΙΑ**
1. Εισαγωγή - Βασικές αρχές ενίσχυσης των κατασκευών.  
Στρατηγικές επεμβάσεων –επιλογή συστήματος επεμβάσεων
  2. Μέθοδοι διάγνωσης βλαβών φέροντος οργανισμού  
Τυπικοί βαθμοί βλαβών των δομικών στοιχείων-Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι-Ημικαταστροφικοί Έλεγχοι-Επιτόπου Χημικοί έλεγχοι.
  3. Μέθοδοι ανάλυσης υφιστάμενων κατασκευών –εισαγωγή στον ΚΑΝΕΠΕ-παράδειγμα υπολογισμού. Επανασχεδιασμός επισκευασμένων στοιχείων.
  4. Επισκευή η Ενίσχυση στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα –Υλικά επισκευής, έγχυτο σκυρόδεμα , εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, εποξεικές ρητίνες ,χάλυβας.
  5. Τεχνολογία της Επισκευής –Ενίσχυσης-συγκόλληση ρωγμών με εποξειδικές ρητίνες-επισκευή με έγχυτο σκυρόδεμα –επισκευή η ενίσχυση με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα
  6. Επισκευή –Ενίσχυση δοκών –με πρόσθετη στρώση σκυροδέματος –με προσθήκη

- μεταλλικών στοιχείων –με επικολητά χαλύβδινα ελάσματα-ενίσχυση δοκών σε Διάτμηση-ενίσχυση με Μανδύες οπλισμένου σκυροδέματος
7. Επισκευή –Ενίσχυση υποστυλωμάτων – επισκευή υποστυλωμάτων –Ενίσχυση με αύξηση διατομής με περίσφιξη με προσθήκη νέων υποστυλωμάτων. Προσωρινές υποστυλώσεις
  8. Επισκευή – Ενίσχυση τοιχωμάτων -με αύξηση διατομής -με περίσφιξη.
  9. Ενίσχυση πλαισιακού φορέα με δικτυωτούς Συνδέσμους-αστοχίες δικτυωτών συνδέσμων-Παράδειγμα
  10. Βλήτρα –Αγκύρια και Αναρτήρες –Σχεδιασμός αγκυρίων και Βλήτρων κατασκευαστικές Διατάξεις για την διεπιφάνεια-Αναρτήρες.
  11. Ενίσχυση κατασκευών με Σύνθετα υλικά.-Κατηγορίες σύνθετων υλικών – ινοπλισμένα πολυμερή-συμπεριφορά ινοπλισμένων υλικών-Ινες υάλου-Άνθρακα- Πολυαραμίδης.-Ρητίνες και τύποι αυτών-Μικρομηχανική Σύνθετων Υλικών – Περίσφιξη Αντοχή σε Τέμνουσα-Παράδειγμα Εφαρμογής.
  12. Στοιχεία Ενίσχυσης Γεφυρών –εισαγωγή στην Σεισμική Μόνωση
  13. Επισκευές –Ενισχύσεις Κτιρίων από Φέρουσα Τοιχοποιία

#### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

##### ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Έλεγχος ρηγματωμένων διατομών σκυροδέματος μετρήσεις κατάταξη σε βαθμούς βλάβης.-Οπτικοί έλεγχοι

Έλεγχος Κρουσιμέτρησης με την συσκευή Schmidt –προσδιορισμός σκληρότητας σκυροδέματος-έλεγχος βαθμού ενανθράκωσης-Προσδιοριστικός αριθμός μετρήσεων για την αξιοπιστία μετρήσεων .Μέθοδος συσχέτισεως αντοχής συμβατικών δοκιμών και δείκτη επιφανειακής σκληρότητας.

Έλεγχος υπερήχων –εκτίμηση ποιότητας και ομοιομορφίας σκυροδέματος-εντοπισμός ατελειών και θλιπτικής αντοχής μέτρου Ελαστικότητας και σταθεράς Poisson.Διορθωτικοί συντελεστές λόγω υψηλού ποσοστού υγρασίας-θερμοκρασίας – μήκους διαδρομής –ράβδων οπλισμού . Εκτίμηση βάθους ρωγμής-συσχέτιση αντοχής συμβατικών δοκιμών και ταχύτητας υπερήχων. Έλεγχοι με τις μεθόδους κρουστικής αντήχησης( Impact Eco) και ακουστικών εκπομπών ( Acoustic emissions).

Κρουστικές μέθοδοι –εξόλκευση ήλου-έλεγχος θλιπτικής αντοχής σκυροδέματος

Ηλεκτρική μέθοδος

Εφαρμογή ηλεκτρομέτρων -θλίψη-κάμψη-συσχετισμός παραγόμενων μικρορευμάτων με τις μηχανικές ιδιότητες

##### ΗΜΙΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Πυρηνοληψία –Αντοχή σε θλίψη-μέτρο ελαστικότητας-Λόγος Poisson –Υγρασία-Πορώδες- αποτελεσματικότητα επεμβάσεων (πληρότητα ενεμάτων)

##### ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Εφαρμογή ανθρακουφάσματος σε δοκίμιο σκυροδέματος –έλεγχος σε θλίψη-κάμψη.

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Στην τάξη</p>
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Διδασκαλία με χρήση ηλεκτρονικών εποπτικών μέσων. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.</p>

<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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.  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	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
		Διαλέξεις θεωρίας
	Διαλέξεις ασκήσεων πράξης	20
	Αυτοτελής μελέτη θεωρίας	20
	Αυτοτελής μελέτη ασκήσεων πράξης	20
	Παρακολούθηση εργασιών – εργαστηριακές ασκήσεις	25
	Αυτοτελής μελέτη εργασιών – εργαστηριακές ασκήσεις	15
	<b>Σύνολο Μαθήματος (32.5 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>130</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.	<b>ΘΕΩΡΙΑ(60%)</b> I. Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει: - Ερωτήσεις θεωρίας - Ασκήσεις  <b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ(40%)</b> I. Μέσος όρος βαθμολόγησης έκθεσης και εξέτασης ανά εργαστηριακή δοκιμή (7/10) II. Γραπτή τελική εξέταση (3/10)	

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (2002) ΚΑΝΕΠΕ
2. Δρίτσος Σ.Η. (2005), Επισκευές και ενισχύσεις κατασκευών, Πάτρα: αυτοέκδοση.
3. Σπυράκος Κ. (2004), Ενίσχυση κατασκευών για σεισμικά φορτία, Αθήνα: ΤΕΕ.
4. Ροβήλος Α. (2001), Μετασεισμικός έλεγχος σε κτίρια - Σεισμική παθολογία κτιρίων - Οδηγίες και μέθοδοι επισκευών κτιρίων με βλάβες από σεισμό, Αθήνα: Παπασωτηρίου.
5. Πενέλης Γ.Γ και Κάππος Α.Ι. (1999), Αντισεισμικές Κατασκευές από Σκυρόδεμα, Θεσσαλονίκη: εκδ. Ζήτη.
6. Καραντώνη-Μαραγκού Τ. (1997), Σχεδιασμός και Ανασχεδιασμός Κατασκευών από Φέρουσα Τοιχοποιία, Πάτρα: εκδ. Παν. Πατρών.
7. Τριανταφύλλου Αθ., "Ενισχύσεις Κατασκευών Οπλισμένου Σκυροδέματος και Φέρουσας Τοιχοποιίας με Σύνθετα Υλικά", Πάτρα, 2006.
8. Berg, Adam, C., Bank, Lawrence, C., Oliva, Michael, G., Russell, Jeffrey, S., ' Construction and Cost Analysis of an FRP Reinforced Concrete Bridge Deck'', Construction and Building Materials 20 (2006) 515-526
9. Malhotra V.M., Testing Hardened Concrete: Non destructive methods, ACI Monograph, No 9, 1976