

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΜΣ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΤΒΑ	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Προσεισμικές και μετασεισμικές επεμβάσεις σε υφιστάμενες κατασκευές		
<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>	
	3	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Ανάλυση και Σχεδιασμός Κατασκευών		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://civ.uth.gr/studies/graduate/new_grad_program">https://civ.uth.gr/studies/graduate/new_grad_program</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>  <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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανόηση αρχών αναγνώρισης και αποτίμησης βλαβών σε υφιστάμενες κατασκευές.</li> <li>• Εξοικείωση με το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ. και Ευρωκώδικες).</li> <li>• Κατανόηση αρχών προσομοίωσης κατασκευών.</li> <li>• Τεχνικές επεμβάσεων</li> <li>• Έλεγχος επάρκειας ενισχυμένων και μη-ενισχυμένων μελών.</li> <li>• Μελέτη πραγματικών περιπτώσεων σεισμικών επεμβάσεων.</li> </ul>										
<p><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></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i></td> <td style="width: 50%; border: none;"><i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i></td> <td style="border: none;"><i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><i>Λήψη αποφάσεων</i></td> <td style="border: none;"><i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας</i></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><i>Αυτόνομη εργασία</i></td> <td style="border: none;"><i>και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"><i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i></td> </tr> </table>	<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>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας</i>	<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>		<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</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>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας</i>									
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>									
	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>									

Ομαδική εργασία	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	.....
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Άλλες...
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Σχεδιασμός έργων

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Περιεχόμενο μαθήματος ανά εβδομάδα διδασκαλίας:

1. Εισαγωγή: αντικείμενο-στόχοι επεμβάσεων σε υφιστάμενες κατασκευές. Βλάβες σε κτίρια από Οπλισμένο Σκυρόδεμα – αποτίμηση βλαβών.
2. Συλλογή δεδομένων, στάθμες αξιοπιστίας δεδομένων. Επίπεδα επιτελεσματικότητας, στρατηγικές και συστήματα ενίσχυσης.
3. Μέθοδοι ανάλυσης (γραμμική – μη γραμμική, στατική – δυναμική).
4. Μέθοδοι ανάλυσης (γραμμική – μη γραμμική, στατική – δυναμική).
5. Αρχές προσομοίωσης: συνολική θεώρηση της κατασκευής, προσομοίωση μελών, μοντέλα συμπεριφοράς μελών.
6. Αρχές προσομοίωσης: συνολική θεώρηση της κατασκευής, προσομοίωση μελών, μοντέλα συμπεριφοράς μελών.
7. Εξαμηνιαίο θέμα: οδηγίες εκπόνησης.
8. Τεχνικές προσεισμικών και μετασεισμικών επεμβάσεων (αύξηση καμπτικής αντοχής, αύξηση διατμητικής αντοχής, βελτίωση πλαστιμότητας, προσωρινές υποστυλώσεις και αντιστηρίξεις).
9. Έλεγχος επάρκειας ενισχυμένων και μη ενισχυμένων μελών.
10. Έλεγχος επάρκειας ενισχυμένων και μη ενισχυμένων μελών.
11. Έλεγχος επάρκειας ενισχυμένων και μη ενισχυμένων μελών.
12. Παρουσίαση πραγματικών έργων: συμπεριφορά πριν την ενίσχυση – επιλογή κατάλληλου συστήματος ενίσχυσης.
13. Παρουσίαση πραγματικών έργων: συμπεριφορά μετά την ενίσχυση και έλεγχος επίτευξης των στόχων ανασχεδιασμού.

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>		
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις – Θεωρία - Ασκήσεις	39
	Κατ'οίκον μελέτη	70
	Εκπόνηση θέματος	100
	Εξετάσεις	1
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>210</b>
<i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι</i>		

<p>ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>          Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p><u>Γλώσσα αξιολόγησης:</u> Ελληνικά</p> <p>Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέμα εξαμήνου (100% του τελικού βαθμού)</li> </ul> <p><u>Κριτήρια αξιολόγησης:</u>          Αξιολογείται το κατά πόσο ο εξεταζόμενος:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έχει την ικανότητα ορθής προσομοίωσης της μη-ενισχυμένης και ενισχυμένης κατασκευής.</li> <li>• Έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται τα αποτελέσματα της ανάλυσης και να τα αξιολογεί ώστε να επιλέγει τη βέλτιστη στρατηγική ενίσχυσης.</li> <li>• Έχει τη δεξιότητα να επαληθεύει τους υπολογισμούς της επάρκειας αντοχών των μελών της κατασκευής.</li> </ul>

#### (4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <p>Κανονισμός επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)          Ευρωκώδικας 8, μέρος 3</p> <p>- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:          Engineering Structures          Earthquake Engineering and Structural Dynamics          Bulletin of Earthquake Engineering          Earthquakes and Structures</p>
---

## COURSE OUTLINE

### (1) GENERAL

<b>SCHOOL</b>	<b>ENGINEERING</b>		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	DEPARTMENT OF CIVIN ENGINEERING		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	GRADUATE		
<b>COURSE CODE</b>	TBA	<b>SEMESTER</b>	FALL
<b>COURSE TITLE</b>	Pre and post-earthquake retrofitting of existing structures		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
	3	7,5	
<i>Add rows if necessary. The organization of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialized general knowledge, skills development</i>	Specialized general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	Analysis and Design of Structures		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	No		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="https://civ.uth.gr/studies/graduate/new_grad_program">https://civ.uth.gr/studies/graduate/new_grad_program</a>		

### (2) LEARNING OUTCOMES

<p><b>Learning outcomes</b>  <i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i></li> <li>• <i>Descriptors for Levels 6, 7 &amp; 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i></li> <li>• <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding the principles of damage detection and assessment in existing buildings.</li> <li>• Getting to know the legal framework on the assessment and retrofitting of existing structures (Greek and European Codes).</li> <li>• Understanding the principles of numerical simulation of structures.</li> <li>• Structural retrofitting techniques.</li> <li>• Evaluation of the capacity of strengthened and non-strengthened structural members.</li> <li>• Seismic retrofitting case studies.</li> </ul>

### General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology	Project planning and management
Decision-making	Respect for difference and multiculturalism adapting to new situations
Working independently	Respect for the natural environment
Team work	Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
Working in an international environment	Criticism and self-criticism
Working in an interdisciplinary environment	Production of free, creative and inductive thinking
Production of new research ideas	.....
	Others...
	.....

- Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
- Decision-making
- Working independently
- Project planning

### (3) SYLLABUS

Syllabus structure per teaching week:

1. Introduction: aim and objectives of existing structures' structural retrofitting. Classification of damages in reinforced concrete buildings.
2. Data acquisition and confidence levels. Performance levels, strategies and strengthening systems.
3. Methods of structural analysis (linear/non-linear analysis, static/dynamic analysis).
4. Methods of structural analysis (linear/non-linear analysis, static/dynamic analysis).
5. Numerical simulation principles at the global structure level and at the structural members level. Analytical models to simulate the behaviour of the structural members.
6. Numerical simulation principles at the global structure level and at the structural members level. Analytical models to simulate the behaviour of the structural members.
7. Term-project: guidelines.
8. Pre and post-earthquake retrofitting techniques (flexural and/or shear capacity increase, ductility enhancement, temporary works to eliminate collapse risks).
9. Evaluation of the capacity of strengthened and non-strengthened structural members.
10. Evaluation of the capacity of strengthened and non-strengthened structural members.
11. Evaluation of the capacity of strengthened and non-strengthened structural members.
12. Presentation of case studies: behaviour before structural retrofitting – strengthening system selection.
13. Presentation of case studies: behaviour after structural retrofitting – final evaluation of the retrofitting targets.

### (4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

<b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>		
<b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Use of ICT in teaching and communication with students	
<b>TEACHING METHODS</b> <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational</i>	<i>Activity</i>	<i>Semester workload</i>
	Lectures – Theory - Examples	39
	Study of the course material	70
	Term project	100
	Exams	1
	Course total	<b>210</b>

<p><i>visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non- directed study according to the principles of the ECTS</i></p>		
<p><b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b></p> <p><b><i>Description of the evaluation procedure</i></b></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open- ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p><u>Language of evaluation:</u> Greek</p> <p>Methods of evaluation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term project (100% of the final grade)</li> </ul> <p><u>Criteria of evaluation:</u></p> <p>The following are taken into consideration:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The capacity of the student to properly simulate a non-strengthened and a strengthened structure.</li> <li>• The capacity of the student to understand the analysis results and evaluate them in a way that will lead to the optimum strengthening strategy.</li> <li>• The capacity of the student to verify the analytical calculations of the structural members' capacity.</li> </ul>	

#### **(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

<p><b><i>-Suggested bibliography:</i></b></p> <p>Greek Code for structural retrofitting of structures (KAN.ΕΠΕ.) Eurocode 8-Part 3</p> <p><b><i>- Related academic journals:</i></b></p> <p>Engineering Structures Earthquake Engineering and Structural Dynamics Bulletin of Earthquake Engineering Earthquakes and Structures</p>
---