

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Πολιτικών Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Επίπεδο 7 (1ος και 2ος κύκλος σπουδών)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Z.08.E	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μηχανική της Θραύσης		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>Οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράφτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i> (Ανάλυση στην ενότητα 5)		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ECTS)
		3	3
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τύπος I ΚΟ: Κορμού (υποχρεωτικό) ΚΑ: Κατεύθυνσης (υποχρεωτικό) Ε: Επιλογής Υ-ΧΠΜ: Με βαθμολόγηση (Υποχρεωτικό), Χωρίς Πιστωτικές Μονάδες (χωρίς ECTS) ΧΒ: Χωρίς Βαθμολόγηση (χωρίς ECTS)	E	
	Τύπος II ΓΥ: Γενικού Υποβάθρου ΕΥ: Ειδικού Υποβάθρου ΕΜΒ: Εμβάθυνσης – Εμπέδωσης	EY	
	Τύπος III Εργ.: Περιλαμβάνει Εργαστηριακές δοκιμές ΗΥ: Διδάσκεται με ηλεκτρονικά μέσα ΠΣ: Προσφέρεται από άλλα Τμήματα της ΠΣ ΔΠΘ	Εργ.	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ		<i>Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα</i>	
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ		Ελληνική	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μαθησιακοί Στόχοι

Περιγράφονται οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος, που προκύπτουν από το επαγγελματικό καθεστώς και τον προσανατολισμό του Πολιτικού Μηχανικού (βλέπε Παράρτημα Διπλώματος)

A.1 Ανθρωπιστικές επιστήμες, τέχνη, νομικά, οικονομικά, επιχειρηματικότητα

A.2 Γενικό υπόβαθρο (μαθηματικά, αριθμητική ανάλυση, πιθανότητες και στατιστική, ασαφή συστήματα, γραμμικός και τετραγωνικός προγραμματισμός, φυσική, επιχειρησιακή έρευνα, πληροφορική, GIS, CAD, Matlab, C, F95, διαδίκτυο, βάσεις δεδομένων, ασφάλεια συστημάτων, διοίκηση, οργάνωση, κατασκευαστικές μέθοδοι, έλεγχος και διασφάλιση ποιότητας, διαχείριση κινδύνων, Γεωδαισία, αγγλική ορολογία)

A.3 Ειδικό υπόβαθρο

(δομικά έργα, υδραυλικά έργα, συγκοινωνιακά έργα, γεωτεχνικά έργα)

B

- Μελέτη
- Σχεδιασμός
- Σύνθεση
- Κατασκευή
- Επίβλεψη
- Συντήρηση
- Οικοδομική-Αρχιτεκτονική
- Στατική Ανάλυση
- Δυναμική Ανάλυση
- Σεισμική Ανάλυση και Αντισεισμικός Σχεδιασμός
- Έλεγχος τρωτότητας
- Επισκευή ή/και ενίσχυση
- Τεχνολογία συμβατικών και σύγχρονων υλικών δόμησης/επισκευής (σκυροδέματα υψηλής αντοχής, νανο-υλικά, ινωπλισμένα πολυμερή)
- Τεχνολογία Περιβάλλοντος
- Γεωτεχνικός σχεδιασμός

Γ. Πεδίο εφαρμογής

- Παντός είδους κατασκευές
- Δομικά έργα
- Υδραυλικά έργα
- Συγκοινωνιακά έργα
- Γεωτεχνικά έργα
- Πόλεις και έργα υποδομής
- Οδοί
- Γέφυρες
- Φράγματα
- Κτήρια
- Βιομηχανικές, βιοτεχνικές, τουριστικές μονάδες και συγκροτήματα
- Σήραγγες, υπόγεια έργα
- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού και λυμάτων
- Έργα και δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης, διάθεσης υγρών αποβλήτων
- Παράκτια έργα και λιμένες
- Αερολιμένες
- Δίκτυα μεταφορών
- Σιδηρόδρομοι
- Κατασκευές από ωπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα
- Κατασκευές από χάλυβα
- Κατασκευές από φέρουσα τοιχοποιία, ξύλο
- Περιβαλλοντικά έργα
- Εγγειοβελτιωτικά έργα
- Υδροδυναμικά έργα
- Έργα επεξεργασίας στερεών αποβλήτων
- Έργα βελτίωσης εδάφους
- Επιχώματα, ορύγματα, αντιστηρίξεις, κρηπιδότοιχοι
- Επιφανειακές και βαθιές θεμελιώσεις

Στο τέλος του μαθήματος η/ο φοιτήτρια/φοιτητής πρέπει:

να αποκτά γνώσεις σχετικά με την κατανόηση αστοχιών σε υλικά με προϋπάρχουσες ρωγμές οι οποίες δεν είναι δυνατόν να εξηγηθούν με τα συμβατικά κριτήρια αστοχίας.

3. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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 9.1

- 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

Το ευρωπαϊκό πλαίσιο επαγγελματικών προσόντων για τη διά βίου μάθηση (ΕΠΕΠ)

- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Στο τέλος του μαθήματος η/ο φοιτήτρια/φοιτητής πρέπει:

1. Να κατέχει τις γνώσεις των βασικών εννοιών της μηχανικής της θραύσης για την κατανόηση των αστοχιών σε υλικά με προϋπάρχουσες ρωγμές
2. Να γνωρίζει τις νέες έννοιες σε μορφή ορισμών και θεωρημάτων που αφορούν στη βασική ύλη του μαθήματος "μηχανική της θραύσης", ώστε να είναι ικανός/ή να τις εφαρμόζει.
3. Να συνδυάζει και να αξιοποιεί τις γνώσεις που απέκτησε σε άλλα πεδία της θεωρητικής και εφαρμοσμένης μηχανικής, στα οποία χρησιμοποιούνται εκτενώς έννοιες του εν λόγω μαθήματος.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο διπλωματούχος, 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
Παραγωγή 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 ισότητας και φύλου
Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές πρέπει να είναι έχουν αποκτήσει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:

εξοικείωση με τις σημαντικότερες θεωρητικές έννοιες της Μηχανικής της Θραύσης και εργαστηριακές δοκιμές για την έρευνα του πεδίου των τάσεων και παραμορφώσεων στην περιοχή του άκρου της ρωγμής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγικές έννοιες. Το φαινόμενο της Θραύσης. Η μελέτη του πεδίου των τάσεων στο άκρο της ρωγμής. Το πείραμα της Μηχανικής της Θραύσης σύμφωνα με τη Γραμμική Ελαστική Θεωρία Θραύσης και το Μοντέλο Θραύσης Δύο Παραμέτρων. Σχεδίαση και υλοποίηση πειραμάτων μηχανικής της Θραύσης. Κατασκευή δοκιμίων με αρχική εγκοπή. Τοποθέτηση μηκυσιομέτρου (Crack gauge). Μέτρηση του φορτίου και του ανοίγματος των χειλέων της ρωγμής (Crack Mouth Opening Displacement). Υπολογισμός των κρίσιμων τιμών της Ακαμψίας Θραύσεως (Stress Intensity Factor, K_{IC}), του μήκους του άκρου της ρωγμής (Crack Tip Opening Displacement, $CTOD_c$). Νέες πειραματικές μέθοδοι μη καταστροφικού ελέγχου διάδοσης ρωγμών.

Πρόγραμμα 13 εβδομάδων

- 1. Το φαινόμενο της θραύσης:**
Συμβατικά κριτήρια αστοχίας των υλικών.
- 2. Εισαγωγή στη Μηχανική της Θραύσης:**
Παρουσίαση των βασικών αρχών και οι πρώτες μελέτες με βάση τη μηχανική της θραύσης.
- 3. Η μελέτη του πεδίου των τάσεων στο άκρο της ρωγμής:**
Επίπεδη εντατική και παραμορφωσιακή κατάσταση. Οι τρεις τύποι παραμόρφωσης: Εφελκυστικός, συνεπίπεδος και αντεπίπεδος διατμητικός. Η μελέτη της διάδοσης της ρωγμής βάσει της αρχής διατηρήσεως της ενέργειας.
- 4. Η Γραμμική Ελαστική Θεωρία Θραύσης (Linear Elastic Fracture Mechanics, *LEFM*):**
Διάδοση ρωγμών σε υλικά με γραμμικό λόγο αναλογίας τάσεων-παραμορφώσεων, η μέθοδος της έντασης των τάσεων (Stress Intensity Factor, K_{IC}) και ο ρυθμός απελευθέρωσης ενέργειας αντίστασης στη διάδοση της ρωγμής (Strain Energy Release Rate, G_{IC}).
- 5. Σχεδίαση και υλοποίηση πειραμάτων:**
Παρασκευή δοκιμίων, δημιουργία αρχικών εγκοπών, διεθνή πρότυπα RILEM, είδη μηχανών καταπόνησης, τύπος ανοίγματος χειλέων ρωγμής. Καταγραφή φορτίου και ανοίγματος των χειλών της προκατασκευασμένης ρωγμής (Crack mouth opening displacement, *CMOD*).
- 6. Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων, ελαστικής και μεταελαστικής συμπεριφοράς των υλικών:**
Κατασκευή υπολογιστικών φύλλων excel για τον προσδιορισμό των μηχανικών ιδιοτήτων και ιδιοτήτων θραύσης. Εισαγωγή γεωμετρικών χαρακτηριστικών δοκιμίων (ύψος, μήκος, πλάτος), διαστάσεων προκατασκευασμένης εγκοπής, γεωμετρικών παραγόντων (λόγος αναλογίας μήκους ρωγμής προς το ύψος του δοκιμίου), φορτίων και βυθίσεων από τις πειραματικές μετρήσεις. Υπολογισμός αντοχής σε κάμψη, μέτρου ελαστικότητας και ικανότητας απορρόφησης ενέργειας παραμόρφωσης, προσδιορισμός γραμμικού ορίου αναλογίας φορτίου-CMOD και ορίου “πρώτης ρηγμάτωσης”.
- 7. Μελέτη της αντίστασης του υλικού στη διάδοση της ρωγμής:**
Ακαμψία θραύσεως (K_{IC}) και κρίσιμος ρυθμός απελευθέρωσης ενέργειας αντίστασης στη διάδοση της ρωγμής (G_{IC}).
- 8. Διερεύνηση περιοχής αστοχίας περί το άκρο της ρωγμής:**
Υπολογισμός μήκους περιοχής περί το άκρο της προκατασκευασμένης εγκοπής όπου πρόκειται να συμβεί αστοχία (Fracture Process Zone, *FPZ*), του ενεργού μήκους ρωγμής (a_i) και του κρίσιμου ανοίγματος του άκρου της ρωγμής ($CTOD_c$).
- 9. Προσέγγιση του μέτρου ελαστικότητας μέσω πειραμάτων κάμψης τριών σημείων σε συνεχή**

δοκίμια και σε δοκίμια με προκατασκευασμένη εγκοπή:

Υπολογισμός μέτρου ελαστικότητας (E) μέσω πειραμάτων: κάμψης τριών σημείων και μηχανικής της θραύσης σύμφωνα με τη Γραμμική Ελαστική Θεωρία Θραύσης. Σύγκριση πειραματικών αποτελεσμάτων βύθισης-ανοίγματος των χειλέων της ρωγμής, υπολογισμός και σύγκριση των τιμών ενδοτικότητας και μέτρου ελαστικότητας.

10. Ικανότητα απορρόφησης ενέργειας κατά τη παραμόρφωση του δοκιμίου και τη διάδοση των ρωγμών. Σύγκριση πειραματικών αποτελεσμάτων κάμψης τριών σημείων και μηχανικής της θραύσης:

Η εξάρτηση της ενέργειας παραμόρφωσης από τα γεωμετρικά στοιχεία του δοκιμίου (Size effect law-Bazant). Υπολογισμός ενέργειας από διαγράμματα φορτίου-βύθισης (κάμψη τριών σημείων) και διαγράμματα φορτίου-ανοίγματος των χειλέων της ρωγμής (μηχανικής της θραύσης). Σύγκριση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των δοκιμίων, των πειραματικών αποτελεσμάτων της ενέργειας παραμόρφωσης από τα δύο πειράματα και συσχετισμός της ενέργειας παραμόρφωσης με τον κρίσιμο ρυθμό απελευθέρωσης ενέργειας κατά τη διάδοση ρωγμής.

11. Υπολογισμός επίπεδης εντατικής κατάστασης δοκιμίων με προκατασκευασμένη εγκοπή με τη χρήση αναλυτικών μεθόδων-Εφαρμογή προγράμματος Matlab:

Πραγματοποίηση εφαρμογής ημίπειρου δίσκου υπό σημειακή φόρτιση με τη χρήση λογισμικού Matlab (ρωγμή σε εντατική κατάσταση K_I), κατασκευή διαγραμμάτων ισοϋψών κύριων τάσεων ($\sigma_{1,2}$) και μέγιστης διατμητικής τάσης (τ_{max}).

12. Προσδιορισμός τροχιάς διάδοσης ρωγμής σε εφαρμογή προγράμματος πεπερασμένων στοιχείων (Abaqus):

Προσομοίωση δοκιμίων με προκατασκευασμένη εγκοπή υπό επιβολή εφελκυστικής φόρτισης (τύπος ανοίγματος των χειλέων ρωγμής I) σε πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων Abaqus, κατασκευή διαγραμμάτων ισοϋψών ενέργειας, προσδιορισμός τροχιάς διάδοσης ρωγμής, σύγκριση των θεωρητικών αποτελεσμάτων με πειραματικά δεδομένα.

13. Αντιεπίπεδη διάτμηση των χειλέων της ρωγμής: Ο τρίτος τύπος παραμόρφωσης:

Μελέτη γεωμετρικών χαρακτηριστικών δοκιμίων και μήκους ρωγμής, επιλογή γεωμετρικών διαστάσεων δοκιμίων εξηλασμένης πολυστερίνης (foam) και ακρυλικού θερμοπλαστικού (plexiglass), διεξαγωγή πειραμάτων αντιεπίπεδης διάτμησης, καταγραφή διατμητικών μετατοπίσεων των χειλέων της ρωγμής (τύπος III), διερεύνηση ευστάθειας διάδοσης της ρωγμής συναρτήσει του μήκους του δοκιμίου και της ρωγμής (διάγραμμα Cotterell).

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ- ΦΟΡΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΦΟΙΤΗΤΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ	• ψηφιακές διαφάνειες

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Εκπαιδευτικό λογισμικό Η/Υ (π.χ. ψηφιακές διαφάνειες), Εποπτικό υλικό (π.χ. βίντεο), ειδικό εργαλείο λογισμικού (π.χ. πρόγραμμα ανάλυσης και σχεδιασμού), πλατφόρμες σύγχρονης/ ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης (π.χ. skype/ e-class, webmail)	<ul style="list-style-type: none">• βίντεο• webmail
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική Άσκηση, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, κ.λπ., Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης, ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	<ul style="list-style-type: none">• Διαλέξεις (θεωρία, ασκήσεις)• Προβολή βίντεο σχετικών με τα θέματα που αναπτύσσονται
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> Μέθοδοι αξιολόγησης (Γραπτή Εξέταση: ενδιάμεση / τελική, Προφορική Εξέταση, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Άλλη / Άλλες)	Η γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική και η αξιολόγηση περιλαμβάνει εβδομαδιαίες εργαστηριακές ασκήσεις και τελική προφορική εξέταση (100%).
<i>Προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης προσβάσιμα από τους φοιτητές σε:</i> Ιστοσελίδα μαθήματος (eclass), ενημέρωση σε διάλεξη	
ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΤΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ <i>Η ανάλυση του φόρτου εργασίας γίνεται σύμφωνα με τον Οδηγό υπολογισμού Πιστωτικών Μονάδων από την ΜΟΔΙΠ ΔΠΘ (http://modip.duth.gr/docs/apologismos_2016-2018.pdf)</i>	

ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΤΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	
(1) Παραδόσεις	26
(2) Εργαστήριο	40
(3) Ενδιάμεσες εργασίες	14
(4) Ενδιάμεσες εξετάσεις	0
(5) Εξέταση	5
(6) Σεμινάρια	0
(7) Ιδιωτική μελέτη	7.8
Σύνολο εξαμηνιαίου φόρτου, ώρες	92.8
ECTS (30 Ωρες/ECTS)	3

ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΤΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

(1) Παραδόσεις	(2) Εργαστήριο = (2.1)+(2.2)+(2.3)			(3) Ενδιάμεσες εργασίες= (3.1)+(3.2)		(4) Ενδιάμεσες εξετάσεις = (4.1)+(4.2)+(4.3)+(4.4)				(5) Εξέταση = (5.1)+(5.2)+(5.3)			(6) Σεμινάρια = (6.1)+(6.2)		(7) Ιδιωτική μελέτη	
	Θεωρία + Ασκήσεις	(2.1)	(2.2)	(2.3)	(3.1)	(3.2)	(4.1)	(4.2)	(4.3)	(4.4)	(5.1)	(5.2)	(5.3)	(6.1)	(6.2)	(7.1)
Ώρες παρακολούθησης/εβδομάδα	Αριθμός Εργαστηριακών Ασκήσεων	Ώρες εκτέλεσης Εργαστηρίου / Άσκηση	Ώρες εκπόνησης Εργ. Αναφοράς / Άσκηση	Αριθμός Ενδιάμεσων εργασιών	Ώρες εκπόνησης/ Ενδιάμεση Εργασία	Αριθμός ενδιάμεσων εξετάσεων	ημέρες προετοιμασίας	Ώρες/μέρα προετοιμασίας	Διάρκεια (ώρες) εξέτασης	Ημέρες προετοιμασίας	Ώρες / ημέρα προετοιμασίας	Διάρκεια (ώρες) εξέτασης	Αριθμός σεμιναρίων	Ώρες παρακολούθησης / σεμινάριο	Συντελεστής φόρτου*** (ώρες μελέτης / ώρες παρακολούθησης)	Ώρες μελέτης / εβδομάδα
3	10	2	2	7	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0.6	1
33	10			14		0				5			0		7.8	
Σύνολο εξαμηνιαίου φόρτου, ώρες															75.8	
Εβδομάδες															13	
ECTS (30 Ωρες/ECTS)															3	

- (1) Παραδόσεις: Ο υπολογισμός του φορτίου αναφέρεται σε ακαδημαϊκό εξάμηνο 13 εβδομάδων και αφορά μόνο θεωρία και ασκήσεις του μαθήματος
- (2) Εργαστήριο: Προσμετράται ο αριθμός των σχετικών ασκήσεων με τις ώρες που απαιτούνται για την εκτέλεσή τους και τις αντίστοιχες ώρες συγγραφής των εκθέσεων ανά εργαστηριακή άσκηση
- (3) Ενδιάμεσες εργασίες: Εργασίες που ανατίθενται και είτε είναι απλά προαπαιτούμενες για την τελική εξέταση του μαθήματος ή/και ο βαθμός τους συνυπολογίζεται ποσοστιαία στην τελική αξιολόγηση του μαθήματος ή/και αποδίδουν βαθμούς προόδου
- (4) Ενδιάμεσες εξετάσεις: Εξετάσεις που ο βαθμός τους συνυπολογίζεται ποσοστιαία στην τελική αξιολόγηση του μαθήματος
- (5) Τελική εξέταση: Λαμβάνεται υπόψιν ο φόρτος των ωρών και ημερών προετοιμασίας για την εξέταση καθώς και των ωρών που απαιτούνται για την ίδια την εξέταση
- (6) Σεμινάρια: Διαλέξεις και παρουσιάσεις που απαιτούν συμμετοχή των φοιτητών, πραγματοποιούνται εκτός ωρολογίου προγράμματος, προβλέπονται στο πρόγραμμα σπουδών και είναι προαπαιτούμενο για την τελική εξέταση του μαθήματος ή αποδίδουν κάποιους βαθμούς προόδου
- (7) Ιδιωτική μελέτη: Χρόνος μελέτης για την κατανόηση του περιεχομένου των παραδοτέων κατά τη διάρκεια του εξαμήνου (στον χρόνο αυτό δεν προσμετράται ο χρόνος προετοιμασίας για οποιαδήποτε εξέταση)
- (7.1) Συντελεστής φόρτου (ώρες μελέτης/ ώρες παρακολούθησης): Καθορίζεται από την διδάσκοντα και αναφέρεται στην ώρα που απαιτείται για την μελέτη προκειμένου να γίνει κατανοητό το περιεχόμενο της ύλης που παρουσιάστηκε σε 1 ώρα διάλεξης

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- E.E. Gdouts, Fracture Mechanics: An Introduction, second ed., Springer, The Netherlands, 2005.
- S.P. Shah, S.E. Swartz, C. Ouyang, Fracture Mechanics of Concrete: Application of Fracture Mechanics to Concrete, Rock and Other Quasi-Brittle Materials, John Wiley and Sons, New York, 1995.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑΤΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εναλλακτικοί τρόποι εξέτασης μαθήματος σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης

Τμήμα:	Πολιτικών Μηχανικών
Μάθημα:	Μηχανική της Θραύσης
Κωδικός Μαθήματος	Z20E
Διδάσκων:	Α. Ελένας, Γ. Παπακαλιατάκης
Τρόπος επικοινωνίας με διδάσκοντα	elenas@civil.duth.gr , gropakal@civil.duth.gr ,
Επόπτες/Επιτηρητές: (1)	Μαρία Φαλάρα (mfalara@gmail.com)
Εξάμηνο:	7ο
Επίπεδο σπουδών: (2)	ΠΠΣ
Τρόποι εξέτασης: (3)	Γραπτή εξέταση εξ αποστάσεως, είτε προφορική εξέταση εξ αποστάσεως, είτε παράδοση εργασιών, είτε συνδυασμός των ανωτέρω. Λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο διεξαγωγής της εξέτασης θα αναρτώνται στην πλατφόρμα του e class.
Οδηγίες υλοποίησης εξέτασης: (4)	Η εξέταση θα πραγματοποιηθεί μέσω της πλατφόρμας e-class και του SKYPE FOR BUSINESS. Ο σύνδεσμος που αφορά την εξέταση θα αποσταλεί στους φοιτητές μέσω eclass αποκλειστικά στους ιδρυματικούς λογαριασμούς όσων έχουν δηλώσει το μάθημα και έχουν λάβει γνώση των όρων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Οι φοιτητές θα πρέπει να συνδεθούν στην αίθουσα εξέτασης μέσω του ιδρυματικού τους λογαριασμού,

	<p>διαφορετικά δεν θα μπορέσουν να συμμετάσχουν. Είναι απαραίτητη η χρήση κάμερας και μικροφώνου πριν την έναρξη της εξέτασης, αλλά και κατά τη διάρκεια της εξέτασης αν σας ζητηθεί από τους διδάσκοντες. Πριν την έναρξη της εξέτασης, οι φοιτητές θα επιδεικνύουν στην κάμερα την ταυτότητά τους, ώστε να γίνει ταυτοποίησή τους.</p>
--	--

- (1) Συμπληρώνεται εφόσον υπάρχουν
- (2) Συμπληρώνεται ανάλογα: μάθημα ΠΠΣ ή μάθημα ΠΜΣ
- (3) Συμπληρώνεται με έναν ή περισσότερους τρόπους εξέτασης που επιθυμεί ο διδάσκων π.χ.
 - γραπτή εργασία ή/και ασκήσεις,
 - γραπτή ή προφορική εξέταση με εξ αποστάσεως μεθόδους, υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία διενέργειας της εξέτασης.
- (4) Στο πλαίσιο **Οδηγίες υλοποίησης** ο διδάσκων καταγράφει σαφείς οδηγίες προς τους φοιτητές όπου αναφέρονται:
 - α) σε περίπτωση **γραπτής εργασίας ή/και ασκήσεων**: οι ημερομηνίες παράδοσης και το μέσο υποβολής τους στον διδάσκοντα, ο τρόπος βαθμολόγησής τους, η συμμετοχή της εργασίας στον τελικό βαθμό και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί. Επισυνάπτεται κατάλογος μόνο με τα ΑΕΜ των δικαιούχων να συμμετάσχουν στην εξέταση.
 - β) σε περίπτωση **προφορικής εξέτασης με εξ αποστάσεως μεθόδους**: οι οδηγίες πραγματοποίησης της εξέτασης (π.χ. σε γκρουπ Χ ατόμων), ο τρόπος εκφώνησης θεμάτων, οι εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθούν, τα απαραίτητα τεχνικά μέσα για την υλοποίηση της εξέτασης (μικρόφωνο, κάμερα, επεξεργαστής κειμένου, σύνδεση στο διαδίκτυο πλατφόρμα επικοινωνίας), οι υπερασύνδεσμοι σύνδεσης με την εικονική αίθουσα ή ο τρόπος και ο χρόνος αποστολής του υπερασύνδεσμου, οι ημερομηνίες και ώρες που θα συνδεθεί κάθε φοιτητής (πρόγραμμα εξέτασης), η διάρκεια της εξέτασης (έναρξη-λήξη), ο τρόπος βαθμολόγησής, η συμμετοχή της εξέτασης στον τελικό βαθμό, οι τρόποι με τους οποίους εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία εξέτασης και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί. Επισυνάπτεται κατάλογος μόνο με τα ΑΕΜ των δικαιούχων να συμμετάσχουν στην εξέταση και η ώρα εξέτασής τους.
 - γ) Σε περίπτωση **γραπτής εξέτασης με εξ αποστάσεως μεθόδους**: οι οδηγίες χορήγησης των θεμάτων, ο τρόπος υποβολής των απαντήσεων, η χρονική διάρκεια της εξέτασης, ο τρόπος βαθμολόγησής, η συμμετοχή της εξέτασης στον τελικό βαθμό, οι τρόποι με τους οποίους εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία εξέτασης και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί. Επισυνάπτεται κατάλογος μόνο με τα ΑΕΜ των δικαιούχων να συμμετάσχουν στην εξέταση.

Ο/Η ΔΙΔΑΣΚΩΝ/ΟΥΣΑ ΑΠΟΣΤΕΛΛΕΙ ΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΣΩ ECLASS ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΚΑΤΕΒΑΣΕΙ ΑΠΟ ΤΟ CLASS WEB.