



Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ»

Κατεύθυνση: 3-ΒΕΚΑ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ, ΒΙΩΣΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ & ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Κωδικός: ΒΕΚΑ 307 **Μάθημα:** Υπολογιστική δυναμική με έμφαση στη σεισμική μηχανική

Υποχρεωτικό: **Επιλογής:**

Διδάσκων: ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΟΜΠΑΝΑΚΗΣ

Βιβλιογραφία

1. Α.Κ. Chorga (μτφ), Δυναμική των κατασκευών: Θεωρία και εφαρμογές στη σεισμική μηχανική, Εκδόσεις Γκιούρδας, 2013.
2. Μ.Ν. Fardis, et al., Οδηγός σχεδιασμού σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός κατασκευών, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2011.
3. Χ. Καραγιάννης, Σχεδιασμός - συμπεριφορά κατασκευών από ωπλισμένο σκυρόδεμα έναντι σεισμικών δράσεων, Εκδόσεις Σοφία, 2013.
4. Υ. Bozorgnia and V.V. Bertero (eds.), Earthquake engineering: From engineering seismology to performance-based engineering, CRC Press 2004.
5. C. Scawthorn, W.-F. Chen (eds.), Earthquake engineering handbook, CRC Press 2002.
6. E-class (Παρουσιάσεις - Σημειώσεις - E-books - Ασκήσεις – Βιβλιογραφία):
<https://www.eclass.tuc.gr/courses/ARCH104/>

Στόχοι του μαθήματος

Οι φοιτητές θα βελτιώσουν τις γνώσεις τους στα θέματα που αναπτύσσονται στο πλαίσιο του μαθήματος έτσι ώστε να είναι σε θέση:

1. Να κατανοήσουν τις θεμελιώδεις αρχές που διέπουν τη δυναμική απόκριση διακριτών και συνεχών συστημάτων.
2. Να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν τις νέες αντιλήψεις στη σεισμική μηχανική των κατασκευών (Αρχές προσομοίωσης και ανελαστική συμπεριφορά των κατασκευών. Νέες μέθοδοι δυναμικής ανάλυσης και αντισεισμικής προστασίας των κατασκευών. Αντισεισμικός σχεδιασμός με αρχές επιτελεσματικότητας. Κόστος κύκλου ζωής. Καμπύλες τρωτότητας. κλπ).
3. Να κατανοήσουν ειδικά θέματα αντισεισμικής τεχνολογίας και σεισμικής μηχανικής (Επίδραση τοπικών συνθηκών-Εδαφική ενίσχυση (ή απομείωση) του σεισμικού κραδασμού. Δυναμική αλληλεπίδραση κατασκευής-εδάφους. Τρωτότητα κατασκευών και αποτίμηση διαθέσιμης φέρουσας ικανότητας κατασκευών. Επισκευές και ενισχύσεις/μέθοδοι υπολογισμού και εφαρμογές. κλπ).

4. Να κατανοήσουν και να βελτιστοποιήσουν τη διαδικασία που απαιτείται για να επιτευχθεί μία αποτελεσματική και αξιόπιστη αριθμητική προσομοίωση πολύπλοκων προβλημάτων της σεισμικής μηχανικής.
5. Να μπορούν να χειρισθούν αποτελεσματικά ένα προηγμένο λογισμικό για δυναμική ανάλυση διαφόρων τύπων κατασκευών και να μπορούν να κατανοήσουν και να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα.

Περιεχόμενα Μαθήματος

- Αρχές αντισεισμικού σχεδιασμού κτιριακών και άλλων κατασκευών.
- Ευρωκώδικας 8, ΕΑΚ2000, και άλλοι σύγχρονοι διεθνείς αντισεισμικοί κανονισμοί.
- Βέλτιστος αντισεισμικός σχεδιασμός & αντισεισμικός σχεδιασμός με αρχές επιτελεσματικότητας.
- Τεχνο-οικονομική ανάλυση κόστους κύκλου ζωής τεχνικών έργων έναντι σεισμικών δράσεων (κόστος αρχικό και επεμβάσεων, αβεβαιότητες, κλπ).
- Αριθμητικές μέθοδοι ολοκλήρωσης δυναμικών εξισώσεων ισορροπίας μονοβαθμίων και πολυβαθμίων δυναμικών συστημάτων.
- Αριθμητικές μέθοδοι επιλύσεως των εξισώσεων κινήσεως στο πεδίο του χρόνου και στο πεδίο των συχνοτήτων.
- Μη-γραμμική δυναμική ανάλυση κατασκευών με απλές και βηματικές μεθόδους.
- Εδαφοδυναμική και προβλήματα δυναμικής αλληλεπίδρασης.
- Ειδικά θέματα δυναμικής απόκρισης πολυβαθμίων συστημάτων (απόσβεση, σεισμική μόνωση, κλπ).
- Αβεβαιότητες και ανάλυση αξιοπιστίας.
- Αποτίμηση και παρακολούθηση της δομικής ακεραιότητας υφιστάμενων κατασκευών έναντι σεισμικών δράσεων.
- Δείκτες βλαβών και πιθανοτικές καμπύλες τρωτότητας υφιστάμενων κτιριακών & ιστορικών κατασκευών.
- Επισκευές και ενισχύσεις: κανονισμοί επεμβάσεων, μέθοδοι υπολογισμού και πρακτικές εφαρμογής.
- Επισκευές-ενισχύσεις κτιριακών έργων από σπλισμένο σκυρόδεμα και ιστορικών κατασκευών.
- Υπολογιστική δυναμική με έμφαση σε προβλήματα σεισμικής μηχανικής.
- Προχωρημένες τεχνικές προσομοίωσης δυναμικής μη-γραμμικής απόκρισης κατασκευών.
- Εφαρμογή της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων στη στατική και δυναμική ανάλυση σύνθετων κατασκευών με χρήση εξελιγμένου λογισμικού (εμπορικών προγραμμάτων ή/και ανοιχτού κώδικα).

Εργασίες

1. Εβδομαδιαίες ασκήσεις
2. Εργασία εξαμήνου

Αξιολόγηση

1. Εβδομαδιαίες ασκήσεις (30%)
2. Εργασία εξαμήνου (50%)
3. Παρουσίαση εργασίας (20%)