

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	1195	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ανάλυση Φορέων με Πεττερασμένα Στοιχεία		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι διδακτικές απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι διδακτικές απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράφεται εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ / ECTS
		4	5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : <i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης Δομοστατικού και ΚΕΥ Κατεύθυνσης Γεωτεχνικού Μηχανικού		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ :	Στατική των Ισοστατικών Φορέων, Στατική Υπερστατικών Φορέων, Μητρωϊκή Στατική – Πεττερασμένα Στοιχεία για Ραβδωτούς Φορείς, Μηχανική του Παραμορφώσιμου Σώματος		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ :	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS :	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) :	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1608		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <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. Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> - 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 και Παράρτημα Β - Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές / τριες θα είναι σε θέση να: κατανοούν τις βασικές αρχές της μεθόδου ως μεθόδου επίλυσης συστημάτων διαφορικών εξισώσεων και την εξειδίκευσή της σε προβλήματα προσομοίωσης μηχανικών συστημάτων και κατασκευών. εξοικειωθούν σε κανόνες προσομοίωσης και χρήσης υπολογιστικών εργαλείων (εμπορικά προγράμματα και πηγαίοι κώδικες).
Γενικές Ικανότητες <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>

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 Παράγωγή 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 φύλου Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης - Αυτόνομη εργασία - Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής	

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

i. Αρχή της ελάχιστης ολικής δυναμικής ενέργειας, αρχή δυνατών έργων. Ασθενής μορφή, Διακριτοποίηση, συναρτήσεις σχήματος. Μέθοδος Galerkin. Μητρώο παραμόρφωσης, Μητρώο δυσκαμψίας, διάνυσμα ισοδυνάμων δράσεων. ii. Ραβδωτά πεπερασμένα στοιχεία. Υπενθύμιση στοιχείων δικτυώματος, δοκού επιπέδου και χωρικού πλαισίου, χωρικού πλαισίου. Στοιχείο δικτυώματος 3 κόμβων. Ακρίβεια και σύγκλιση. Ισοδύναμες δράσεις, συνοριακές συνθήκες. iii. Τριγωνικό Στοιχείο Σταθερής Παραμόρφωσης. Τετραπλευρικά στοιχεία τεσσάρων κόμβων επίπεδης έντασης – παραμόρφωσης. Στοιχεία ανώτερης τάξης τύπου Lagrange και Serendipity. Μόρφωση μητρώων δυσκαμψίας, ισοδυνάμων δράσεων και έλεγχος ακρίβειας. iv. Τετραεδρικά στοιχεία τεσσάρων κόμβων, εξαεδρικά στοιχεία οκτώ κόμβων και στοιχεία ανωτέρας τάξης τύπου Lagrange και Serendipity. v. Ισοπαραμετρικά Στοιχεία Ισοπαραμετρικά στοιχεία. Καρτεσιανό και φυσικό σύστημα συντεταγμένων. Ισοπαραμετρικό στοιχείο δικτυώματος δύο και τριών και τεσσάρων κόμβων. Τετραπλευρικό ισοπαραμετρικό στοιχείο επίπεδης έντασης – παραμόρφωσης. Ισοπαραμετρικά στοιχεία ανωτέρας τάξης τύπου Lagrange και Serendipity. Αριθμητική ολοκλήρωση. vi. Εισαγωγή στη θεωρία πλακών. Στοιχείο πλάκας Kirchhoff vii. Κανόνες προσομοίωσης. Πηγές σφαλμάτων και εξομάλυνση τάσεων. Σύνδεση διαφορετικών τύπων στοιχείων. Κινηματικές εξαρτήσεις. Απαραμόρφωτοι σύνδεσμοι. viii. Εργαστήρια προγραμματισμού της μεθόδου πεπερασμένων στοιχείων. Εισαγωγή στη χρήση προγραμμάτων πεπερασμένων στοιχείων. Προσομοίωσης ρεαλιστικών παραδειγμάτων κατασκευών	
--	--

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ: Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	1. Διαλέξεις πρόσωπο με πρόσωπο 2. Ασύγχρονη διδασκαλία μέσω υλικού που αναρτάται στην ιστοσελίδα του μαθήματος
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ: Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Οι χειρόγραφες σημειώσεις των διαλέξεων καταγράφονται σε τάμπλετ PC, προβάλλονται στον πίνακα μέσω προβολικού και αναρτώνται στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Στα πλαίσια του μαθήματος παρουσιάζεται η διαδικασία προγραμματισμού της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων σε κατάλληλο περιβάλλον προγραμματισμού. Οι φοιτητές/τριες ενθαρρύνονται να επιλύσουν τα θέματα εξαμήνου αναπτύσσοντας δικούς τους αλγόριθμους. 1. Όλο το υλικό αναρτάται στην ιστοσελίδα του μαθήματος και περιλαμβάνει 2. Λυμένες ασκήσεις/ παραδείγματα με σχολιασμό 3. Πηγαίο κώδικα πεπερασμένων στοιχείων
Η επικοινωνία με τους/ τις φοιτητές/ τριες	

	πραγματοποιείται μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος στην οποία και αναρτώνται όλες οι σχετικές ανακοινώσεις.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
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	Διαλέξεις 13 εβδομάδες * 4 ώρες	52 ώρες
	Μελέτη	50 ώρες
	Εργασίες Κατ' οίκον	40 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος:	142 ώρες
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ : Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Η αξιολόγηση πραγματοποιείται 1. Κατά 70% μέσω μίας γραπτής τελικής εξέτασης 2. Κατά 30% από ένα θέμα εξαμήνου Ο συντελεστής βαθμολογικού βάρους είναι 30% και λαμβάνεται υπόψη μόνο θετικά στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού. Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Η τελική εξέταση συνδυάζει ερωτήσεις επίλυσης προβλημάτων, και ερωτήσεις σύντομης απάντησης με στόχο την αξιολόγηση της κριτικής ικανότητας των φοιτητών/ τριών.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. Ανάλυση φορέων με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων, Μ. Παπαδρακάκης, 1996
2. Μέθοδος Πεπερασμένων Στοιχείων Ι, Γ. Τσαμασφύρος, Ε. Θεοτόκογλου, Εκδόσεις Συμμετρία, 1990.
3. Πεπερασμένα στοιχεία στην ανάλυση κατασκευών, Χ. Προβατίδης, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016.
- 4 Ανάρτηση παρουσιάσεων θεωρίας-ασκήσεων στο helios

-Σχετικά διεθνή επιστημονικά περιοδικά

Journal of Computers and Structures, Elsevier

Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Elsevier

Computational Mechanics, Springer