

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	1077	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	6
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΗΤΡΩΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ- ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΡΑΒΔΩΤΟΥΣ ΦΟΡΕΙΣ		
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 τις 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 :	Υποχρεωτικό		
<i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ :	Στατική των Ισοστατικών Φορέων, Στατική Υπερστατικών Φορέων, Μητρώϊκη Στατική – Πεπερασμένα Στοιχεία για Ραβδωτούς Φορείς, Αντοχή των Υλικών		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ :	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS :	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) :	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1563		

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.</i> <i>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
Σκοπός του μαθήματος είναι να προσφέρει τα κατάλληλα μεθοδολογικά εργαλεία για την προσομοίωση κατασκευών και να βοηθήσει τους φοιτητές/ τριες να αναπτύξουν κριτήρια για την ποιοτική και ποσοτική αποτίμηση της στατικής συμπεριφοράς τους. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/ τριες θα είναι σε θέση - να διατυπώνουν τη μέθοδο των επικόμβιων μετακινήσεων μέσω μητρώϊκής θεώρησης, - να αντιλαμβάνονται τη λειτουργία των φορέων και των αναπτυσσόμενων εντατικών μεγεθών, - να κατανοούν τον αναγκαίο θεωρητικό υπόβαθρο για τη σύνταξη κώδικα προγραμμάτων Η/Υ επίλυσης ραβδόμορφων φορέων, και επομένως - να αξιολογούν τα αποτελέσματα στατικής ανάλυσης πραγματικών κατασκευών και να εντοπίζουν πηγές σφαλμάτων κατά τη διαδικασία προσομοίωσης.
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. Εισαγωγή Εισαγωγή στις Μητρικές Μεθόδους Ανάλυσης Ραβδωτών Φορέων. Προγράμματα Η/Υ και ορθολογική χρήση τους. Υπολογιστική ροή προγραμμάτων Η/Υ. Βαθμοί ελευθερίας κίνησης ραβδωτών φορέων.
- ii. Επίπεδα δικτυώματα Καθολικό και τοπικά συστήματα αξόνων. Διανύσματα ακραίων δράσεων - μετατοπίσεων στοιχείου επίπεδου δικτυώματος.
- iii. Μητρώο μετασχηματισμού. Υπολογισμός τοπικού-καθολικού μητρώου στιβαρότητας στοιχείου επίπεδου δικτυώματος: αναλυτικά (αναλυτική μέθοδος) και αριθμητικά (συναρτήσεις σχήματος, μητρώο παραμόρφωσης). Διανύσματα επικόμβιων δράσεων – μετατοπίσεων, καθολικό μητρώο στιβαρότητας επίπεδου δικτυώματος. Αναδιάταξη καθολικού μητρώου στιβαρότητας λόγω στήριξης. Τροποποίηση καθολικού μητρώου στιβαρότητας λόγω κεκλιμένης ή/και ελαστικής στήριξης.
- iv. Επίπεδο δικτύωμα υποβαλλόμενο σε ενδιάμεσα φορτία. Παγιομένος – ισοδύναμος φορέας. Εσωτερικά εντατικά μεγέθη μελών επίπεδου δικτυώματος.
- v. Επίπεδα πλαίσια Διανύσματα ακραίων δράσεων - μετατοπίσεων στοιχείου επίπεδου πλαισίου. Μητρώο μετασχηματισμού. Υπολογισμός τοπικού-καθολικού μητρώου στιβαρότητας στοιχείου επίπεδου πλαισίου: αναλυτικά (αναλυτική μέθοδος) και αριθμητικά (συναρτήσεις σχήματος, μητρώο παραμόρφωσης). Διανύσματα επικόμβιων δράσεων – μετατοπίσεων, καθολικό μητρώο στιβαρότητας επίπεδου πλαισίου. Αναδιάταξη καθολικού μητρώου στιβαρότητας λόγω στήριξης. Τροποποίηση καθολικού μητρώου στιβαρότητας λόγω κεκλιμένης ή/και ελαστικής στήριξης. Επίπεδο πλαίσιο υποβαλλόμενο σε ενδιάμεσα φορτία. Παγιομένος – ισοδύναμος φορέας. Εσωτερικά εντατικά μεγέθη μελών επίπεδου πλαισίου.
- vi. Χωρικά δικτυώματα Μητρώο μετασχηματισμού στοιχείου χωρικού δικτυώματος. Τοπικό-καθολικό μητρώο στιβαρότητας στοιχείου χωρικού δικτυώματος: αναλυτικά και αριθμητικά. Βήματα ανάλυσης χωρικού δικτυώματος.
- vii. Χωρικά πλαίσια Μητρώο μετασχηματισμού στοιχείου χωρικού πλαισίου. Βασικό μητρώο περιστροφής. Μητρώο περιστροφής για ειδικό βοηθητικό σημείο. Παραγωγή μητρώων μετασχηματισμού στοιχείων υπόλοιπων τύπων φορέων. Τοπικό μητρώο στιβαρότητας στοιχείου χωρικού πλαισίου. Δομή μητρώου στιβαρότητας. Παραγωγή τοπικών μητρώων στιβαρότητας στοιχείων υπόλοιπων τύπων φορέων.
- viii. Εσχάρα
- ix. Επίλυση φορέα εσχάρας ως ειδική περίπτωση χωρικού ολόσωμου φορέα.
- x. Στερεοί Κόμβοι Κινηματικές σχέσεις σημείων επίπεδου στερεού σώματος – Ισοδύναμες δράσεις. Στερεοί κόμβοι σε στοιχείο επίπεδου πλαισίου. Κινηματικές σχέσεις σημείων χωρικού στερεού σώματος – Ισοδύναμες δράσεις. Στερεοί κόμβοι σε στοιχείο χωρικού πλαισίου.
- xi. Εσωτερικές Ελευθερώσεις Μέθοδος Συνδυασμένων Κόμβων. Βαθμοί ελευθερίας συνδυασμένων κόμβων. Μόρφωση ολικού μητρώου στιβαρότητας με συνδυασμένους κόμβους. Μόρφωση δράσεων παγίωσης – ισοδύναμων δράσεων με συνδυασμένους κόμβους. Ελαστικός κόμβος.
- xii. Εσωτερικές Ελευθερώσεις – Μέθοδος Τροποποιημένων Μητρώων Στιβαρότητας. Τροποποιημένα μητρώα και εσωτερικές ελευθερώσεις. Δράσεις παγίωσης – Ισοδύναμες δράσεις.
- xiii. Στατική Συμπύκνωση. Φυσική ερμηνεία στατικής συμπύκνωσης. Ποιοτική διερεύνηση των δεικτών στιβαρότητας υπερστοιχείου.
- xiv. Στοιχεία Μεταβλητής Διατομής Μητρώο στιβαρότητας – Ακριβής και προσεγγιστικός υπολογισμός. Δράσεις παγίωσης – Ακριβής και προσεγγιστικός υπολογισμός.

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: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	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. Quiz αυτοαξιολόγησης 4. Παλαιά θέματα εξετάσεων Η επικοινωνία με τους/τις φοιτητές/τριες πραγματοποιείται μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος στην οποία και αναρτώνται όλες οι σχετικές ανακοινώσεις.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ: <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>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.</i> <i>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</i>	Δραστηριότητα Διαλέξεις 13 εβδομάδες * 4 ώρες Μελέτη 13 εβδομάδες * 3 ώρες Εργασίες Θέματα 2 θέματα εξαμήνου * 15 ώρες Σεμινάρια προγραμματισμού 2 σεμινάρια * 2 ώρες Σύνολο Μαθήματος:	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου 52 ώρες 39 ώρες 30 ώρες 4 ώρες 125 ώρες
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ: <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>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</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Η αξιολόγηση πραγματοποιείται 1. Κατά 80% μέσω μίας γραπτής τελικής εξέτασης 2. Κατά 20% από δύο θέματα εξαμήνου Ο συντελεστής βαθμολογικού βάρους είναι 20% 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. Papadrakakis M. and Sapountzakis E.J. (2017) Matrix Methods for Advanced Structural Analysis, Butterworth – Heinemann, Elsevier, ISBN 978-0-12-811708-8.
2. Παπαδρακάκης Μ. Σαπουντζάκης Ε. (2015). Ανάλυση Ραβδωτών Φορέων με Μητρώϊκές Μεθόδους – Μέθοδος Άμεσης Στιβαρότητας, Τσότρας.
3. Κωμοδρόμος Π. (2009). Ανάλυση Κατασκευών, Παπασωτηρίου.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Journal of Engineering Mechanics, ASCE

Journal of Structural Engineering, ASCE

Computers and Structures, Elsevier