

9.9 Επιφανειακοί Φορείς - Εφαρμογές Πεπερασμένων Στοιχείων

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	CE0931	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιφανειακοί Φορείς - Εφαρμογές Πεπερασμένων Στοιχείων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <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>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδικεύσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Μάθημα Ειδικότητας (ΜΕ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Μηχανική του Παραμορφώσιμου Σώματος (CE0220), Διαφορικές Εξισώσεις (CE0310), Εισαγωγή στη Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων (CE0811)		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι στην Αγγλική		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/CIV173/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων <p>Προσφέρεται η δυνατότητα ανάλυσης και επίλυσης σύνθετων προβλημάτων της θεωρίας ελαστικότητας και της θεωρίας πλακών. Γνωρίζουν οι φοιτητές τις βασικές διαφορικές εξισώσεις και τις αντίστοιχες συνοριακές συνθήκες για κάθε περίπτωση. Δίδονται κλειστές, αναλυτικές λύσεις αυτών για συγκεκριμένες γεωμετρίες, φορτίσεις και συνθήκες στήριξης.</p> <p>Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναλύουν επίπεδα τοιχώματα και δίσκους.

- Να μελετούν πλάκες και την ένταση σε αυτές.
- Να εφαρμόζουν αριθμητικές μεθόδους σε προβλήματα επίπεδων φορέων.
- Να αποκτούν καλύτερη γνώση για την εφαρμογή της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων σε επίπεδους φορείς, τοιχοποιίες και πλάκες.

Γενικές Ικανότητες

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:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...

Το μάθημα αποσκοπεί στις παρακάτω ικανότητες:

- Γνώση των αρχών της Θεωρίας της Ελαστικότητας και Δίσκων.
- Γνώση των βασικών αρχών της Θεωρίας Πλακών.
- Γνώση αριθμητικών μεθόδων για την επίλυση προβλημάτων επιφανειακών φορέων.
- Εφαρμογή της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων σε δίσκους και πλάκες.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρία Δίσκων

Ιστορική αναδρομή. Θεωρία ελαστικότητας και ανάλυση των πραγματικών κατασκευών. Οι γενικές εξισώσεις της ελαστικότητας. Τα θεμελιώδη προβλήματα της ελαστικότητας. Εφαρμογή σε πραγματικές κατασκευές. Συνοριακές συνθήκες. Οι συνθήκες συμβιβαστού των παραμορφώσεων. Εφαρμογές. Υπολογισμός των παραμορφώσεων. Τα επίπεδα προβλήματα έντασης και παραμόρφωσης. Προσεγγιστικές μέθοδοι επίλυσης (πεπερασμένες διαφορές, σειρές και ολοκληρώματα Fourier, ενεργειακές μέθοδοι, πεπερασμένα στοιχεία). Το πρόβλημα σε πολικές και πλαγιογώνιες συντεταγμένες. Ορθότροποι και μεταβλητού πάχους δίσκοι. Προβλήματα προεντεταμένων δίσκων. Ορθογωνικά - τριγωνικά στοιχεία υπό σημειακή στήριξη (πεπερασμένα στοιχεία). Εφαρμογές. Επίλυση προβλημάτων επίπεδης ελαστικότητας με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Παραδείγματα εφαρμογής σε πραγματικές κατασκευές. Συγκριτικός σχολιασμός των μεθόδων.

Θεωρία Πλακών

Βασικές παραδοχές θεωρίας λεπτών πλακών. Επιφάνεια κάμψης και γεωμετρικές σχέσεις αυτής. Εντατικά μεγέθη. Διαφορική εξίσωση πλάκας σε καρτεσιανές και πολικές συντεταγμένες. Συνοριακές συνθήκες για ευθύγραμμα και καμπυλόγραμμα σύνορα. Κλασικές αναλυτικές λύσεις πλακών (Navier, Levy) κυκλικές και δακτυλιοειδείς πλάκες. Πλάκες με άλλα γεωμετρικά σχήματα (λοξές, τριγωνικές, ελλειπτικές). Πρακτικές λύσεις πλακών για τις εφαρμογές του πολιτικού μηχανικού. Προσεγγιστικές και αριθμητικές λύσεις (Galerkin, Ritz, μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών και πεπερασμένων στοιχείων). Πλάκες μεταβλητού πάχους. Πλάκες επί ελαστικού εδάφους. Μεγάλες παραμορφώσεις πλακών.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ & ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Διδασκαλία από πίνακα στην αίθουσα (Πρόσωπο με πρόσωπο)
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και αποκλειστικής ομάδας στην πλατφόρμα του MS-Teams σε συγκεκριμένη ομάδα του μαθήματος. Παροχή πρόσθετου υλικού στην ιστοσε-

	<p>λίδα του μαθήματος στην ηλεκτρονική πλατφόρμα e-Class και υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας με διάθεση σημειώσεων με επιλεγμένες πρόσθετες ασκήσεις και ενδεικτικά επιλυμένα παραδείγματα στην ηλεκτρονική σελίδα ή στην ομάδα του Ms-Teams του μαθήματος.</p>														
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="745 360 1125 439">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1125 360 1434 439">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="745 439 1125 483">Διαλέξεις θεωρίας</td> <td data-bbox="1125 439 1434 483">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 483 1125 528">Διαλέξεις ασκήσεων πράξης</td> <td data-bbox="1125 483 1434 528">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 528 1125 573">Μελέτη θεωρίας</td> <td data-bbox="1125 528 1434 573">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 573 1125 618">Μελέτη ασκήσεων πράξης</td> <td data-bbox="1125 573 1434 618">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 618 1125 663">Επίλυση πρόσθετων ασκήσεων</td> <td data-bbox="1125 618 1434 663">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 663 1125 707">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1125 663 1434 707">120</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις θεωρίας	30	Διαλέξεις ασκήσεων πράξης	20	Μελέτη θεωρίας	30	Μελέτη ασκήσεων πράξης	20	Επίλυση πρόσθετων ασκήσεων	20	Σύνολο Μαθήματος	120
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις θεωρίας	30														
Διαλέξεις ασκήσεων πράξης	20														
Μελέτη θεωρίας	30														
Μελέτη ασκήσεων πράξης	20														
Επίλυση πρόσθετων ασκήσεων	20														
Σύνολο Μαθήματος	120														
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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>Γραπτή Τελική Εξέταση (100%) που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων και άλλες ερωτήσεις κρίσεως.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης έχουν παρουσιασθεί πριν την εξέταση στους φοιτητές, η επιμέρους βαθμολογία των θεμάτων αναγράφεται σε αυτά και η τελική βαθμολογία είναι προσβάσιμη μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας. Επιπλέον, οι φοιτητές μπορούν να δουν το γραπτό τους, την επιμέρους βαθμολογία τους στα θέματα, να τους δοθούν διευκρινήσεις σχετικά με αυτές και, τέλος, να επισημανθούν τα όποια λάθη τους.</p> <p>Η γλώσσα αξιολόγησης είναι η ελληνική και εάν οι φοιτητές προέρχονται από το πρόγραμμα Erasmus γίνεται στα αγγλικά.</p>														

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><u>Ελληνική Βιβλιογραφία:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Μακάριος Τριαντάφυλλος και Μανώλης Γεώργιος, <i>Επιφανειακοί Φορείς: Δίσκοι, Πλάκες και Κελύφη</i>, Εκδόσεις Τζιόλα Α. & Υιοί, 2018. 2. Βαλιάσης Θωμάς Ν., <i>Επιφανειακοί Φορείς</i>, Εκδότης Ζήτη Πελαγία & ΣΙΑ, 2000. 3. Νιτσιώτας Γεώργιος Μ., <i>Ελαστοστατική, Τόμος Δεύτερος</i>, Εκδότης Ζήτη Πελαγία & ΣΙΑ, 2001. 4. Παπαδρακάκης Μανόλης, <i>Ανάλυση Φορέων με τη Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων</i>, Εκδόσεις Παπασωτηρίου Α. & ΣΙΑ, 2001. 5. Αβραμίδης Ι., Αθανατοπούλου Α. και Μορφίδης Κ., <i>Η Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων</i>, Εκδόσεις «Σοφία», Ανώνυμη Εκδοτική & Εμπορική Εταιρεία, 2016.
--