

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ (ΕΠΙΠΕΔΟΥ 7)		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΔΟ1501</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	9 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
	4	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ, ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ, ΣΤΑΤΙΚΗ Ι, ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>			
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	-		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες κατάλληλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- 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

Αντικείμενο του μαθήματος αποτελεί η μελέτη των συνήθων επιφανειακών φορέων (καμπτόμενες πλάκες και επίπεδοι δίσκοι) που απαντώνται στην επιστήμη του πολιτικού μηχανικού. Στόχος του μαθήματος είναι η εύρεση της εντατικής και παραμορφωσιακής κατάστασης που αναπτύσσεται σε καθένα από τα παραπάνω είδη επιφανειακών φορέων όταν αυτά υποβάλλονται σε φορτίσεις κάθετες στο επίπεδο τους (πλάκες) και παράλληλες στο επίπεδο τους (δίσκοι). Για τον σκοπό αυτό στο μάθημα παρουσιάζονται αναλυτικές, προσεγγιστικές και αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης στα πλαίσια της θεωρίας των μικρών παραμορφώσεων και μετατοπίσεων. Μέσω της διδασκαλίας του μαθήματος ο φοιτητής είναι σε θέση να καταλάβει α) τον τρόπο με τον οποίο αντιστέκονται οι φορείς αυτοί στις διαφόρου είδους εξαιτίσεις, β) τον μηχανισμό μεταφοράς των δυνάμεων, γ) τα πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα που απορρέουν από την χρήση των επιφανειακών φορέων σε σχέση με τα άλλα είδη φορέων δ) τα όρια εφαρμοσιμότητας των μεθόδων επίλυσης, ούτως ώστε να είναι σε θέση να επιλύσει έναν επιφανειακό φορέα επιστρατεύοντας κάθε φορά την κατάλληλη μέθοδο επίλυσης.

### 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

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

.....

Άλλες...

.....

Το μάθημα αποσκοπεί στην εκμάθηση μεθόδων στατικής επίλυσης επιφανειακών φορέων. Αναπτύσσονται αναλυτικές και προσεγγιστικές μεθοδολογίες επίλυσης ενώ παράλληλα δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην εφαρμογή αριθμητικών μεθόδων, κυρίως για την επίλυση πρακτικών προβλημάτων, μέσω της χρήσης εμπορικού λογισμικού. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην σύγκριση των λύσεων που προκύπτουν από τις ανωτέρω μεθόδους, στους τρόπους μαθηματικής και αριθμητικής προσομοίωσης, στις παραδοχές που θεωρεί η εκάστοτε μέθοδος επίλυσης, καθώς και στα όρια εφαρμοσιμότητας της εκάστοτε μεθόδου. Μέσω του μαθήματος προάγεται η κριτική σκέψη τόσο για την αξιολόγηση της παραγόμενης λύσης όσο και για τον τρόπο λειτουργίας των επιφανειακών φορέων με απώτερο στόχο την ορθή εφαρμογή τους στην πράξη.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ανασκόπηση της Θεωρίας Ελαστικότητας: Το πρόβλημα των φορέων. Τα πεδία τάσεων και παραμορφώσεων. Εξισώσεις επίλυσης του προβλήματος της ελαστικότητας τριδιάστατων φορέων στα πλαίσια της θεωρίας μικρών παραμορφώσεων και μετατοπίσεων.

Εισαγωγή στους επιφανειακούς φορείς: Είδη επιφανειακών φορέων. Πλάκες, μεμβράνες δίσκοι, κελύφη. Στατική λειτουργία επιφανειακών φορέων.

Καμπτόμενες πλάκες: Θεωρία πλακών κατά Kirchhoff. Η έννοια της ροπής συστροφής. Μηχανισμοί ανάληψης φορτίων και παραμόρφωσης πλακών. Βασικές παραδοχές της Θεωρίας του Kirchhoff. Διαφορική εξίσωση κάμψης πλακών και συνοριακές συνθήκες. Η αναλυτική μέθοδος επίλυσης ορθογωνικών πλακών Navier. Η γενική μέθοδος Levy. Προσεγγιστικές μέθοδοι επίλυσης πλακών. Μέθοδοι Markus και Czerny. Πλάκες μονής καμπυλότητας. Επίλυση πλακών με την Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων. Πλάκες διαφορετικής γεωμετρίας.

Δίσκοι: Επιφανειακοί φορείς με φόρτιση παράλληλη στο επίπεδο τους. Το πρόβλημα της επίπεδης έντασης και επίπεδης παραμόρφωσης. Μόρφωση του προβλήματος Συνοριακών Τιμών των εντός επιπέδου φορτιζόμενων δίσκων. Αναλυτική επίλυση για χαρακτηριστικές περιπτώσεις. Επίλυση τοιχωμάτων σε οριζόντια και κατακόρυφη φόρτιση με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων και την χρήση εμπορικού λογισμικού.

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Χρήση προχωρημένου λογισμικού ανάλυσης κατασκευών με πεπερασμένα στοιχεία-SAP2000	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Ώρες διδασκαλίας	56 ώρες
	Μελέτη ύλης διαλέξεων	25 ώρες

<p>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>	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	15 ώρες	
	Εκπόνηση θέματος	30 ώρες	
	Προετοιμασία για εξετάσεις	15 ώρες	
	Εξετάσεις-προφορικές	3 ώρες	
	Σύνολο Μαθήματος	144 ώρες	
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>  <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></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>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνικά</p> <p>Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσω των γραπτών εξετάσεων και υποχρεωτικών σειρών ασκήσεων που καλύπτουν όλες τις ενότητες της διδαχθείσας ύλης (όπως παρατίθεται ανωτέρω).</p> <p>Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή εξέταση (50% του τελικού βαθμού).</li> <li>• Ασκήσεις και προφορική εξέταση (50% του συνολικού βαθμού)</li> </ul> <p>Κριτήρια αξιολόγησης (αφορούν τις γραπτές εξετάσεις, τις ασκήσεις και την προφορική εξέταση):</p> <p>Αξιολογείται το κατά πόσο ο εξεταζόμενος έχει την ικανότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατανοεί τους μηχανισμούς ανάληψης των φορτίων για τα διάφορα είδη των επιφανειακών φορέων.</li> <li>• Να δύναται να υπολογίσει τα εντατικά μεγέθη σε πλάκες, δίσκους και κελύφη για χαρακτηριστικές περιπτώσεις φόρτισης με αναλυτικές και προσεγγιστικές μεθόδους.</li> <li>• Να δύναται να προσομοιώσει επιφανειακούς φορείς σε λογισμικό πεπερασμένων στοιχείων και να επιλύσει χαρακτηριστικές περιπτώσεις κατασκευών (πλάκες, τοιχεία κτλ.) για χαρακτηριστικές περιπτώσεις φορτίσεων.</li> </ul> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης αναλύονται στην τάξη τόσο κατά την έναρξη του εξαμήνου όσο και κατά την διάρκεια του.</p>		

## **(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

*- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*

1. Ε.Ι. Σαπουντζάκη «Θεωρία Πλακών», 2005, Εκδόσεις ΕΜΠ.
2. Θ.Ν. Βαλιάση «Επιφανειακοί φορείς-Θεωρία και μέθοδοι επίλυσης», 2000, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
3. R. Szilard, «Theory and analysis of plates, Classical and numerical methods», John Wiley , ISBN: 978-0471429890
4. S. Timoshenko, S. Woinowsky-Krieger «Theory of plates and shells», 1959, McGraw Hill.
5. E. Ventsel, T. Krauthammer, «Thin plates and shells. Theory, analysis and applications», 2001, Marcel Dekker Inc., ISBN:0-8247-0575-0.

*- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*