

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	3004	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	3
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Αντοχή Υλικών		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	2	3	
Ασκήσεις επί Πίνακα / Φροντιστήριο	1	1,5	
Εργαστήριο	1	1,5	
	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Μάθημα Γενικού Υπόβάθρου (ΜΓΥ)		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (Εάν ζητηθεί)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uniwa.gr/courses/IDPE336/">https://eclass.uniwa.gr/courses/IDPE336/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανοήσει τις έννοιες της ισορροπίας και της αντοχής κατασκευών.</li> <li>• Αναγνωρίσει τα ισοστατικά και υπερστατικά προβλήματα.</li> <li>• Υπολογίσει τις αντιδράσεις στήριξης σε μια κατασκευή.</li> <li>• Υπολογίσει την φόρτιση που ασκείται σε κάθε διατομή ενός ευθύγραμμου φορέα δεδομένων των εξωτερικών φορτίων.</li> <li>• Υπολογίσει την μέγιστη τάση που αναπτύσσεται σε ένα φορέα απλής διατομής δεδομένων των εξωτερικών φορτίων.</li> <li>• Διαστασιολογήσει έναν φορέα για δεδομένη εξωτερική φόρτιση και υλικό κατασκευής.</li> <li>• Προβλέψει πιθανές αστοχίες.</li> </ul> <p>Αναλυτικά θα είναι σε θέση:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Να περιγράψουν, να αναγνωρίζουν και να αξιολογούν το είδος και τη φύση των φορέων και μηχανολογικών κατασκευών.</li> <li>2. Να γνωρίζουν τις βασικές εξισώσεις που διέπουν την εκάστοτε περίπτωση.</li> <li>3. Να διαμορφώνουν λύσεις των προβλημάτων στατικής ισορροπίας με βάση τις εξισώσεις που ισχύουν ανάλογα με την περίπτωση.</li> <li>4. Να αξιολογούν και να αποδέχονται ή κριτικά να απορρίπτουν τα αποτελέσματα της έρευνας και της επίλυσης των προβλημάτων.</li> </ol>
Γενικές Ικανότητες
<p>Το μάθημα αποσκοπεί να συμβάλλει στην απόκτηση των εξής γενικών ικανοτήτων:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ικανότητα για αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση</li> </ol>

- και των απαραίτητων τεχνολογιών διαδικτύου και βιβλιογραφικής έρευνας και δικτύωσης.
2. Ικανότητα για λήψη αποφάσεων, μέσω της επεξεργασίας λύσεων και μέσω της επεξεργασίας επιλογών για την εκπόνηση των ανατιθέμενων εργασιών και ασκήσεων.
  3. Ικανότητα για αυτόνομη εργασία, μέσω της εκπόνησης ατομικά εκτελούμενων εργασιών και ασκήσεων.
  4. Ικανότητα για ομαδική εργασία, μέσω της εκπόνησης ομαδικά εκτελούμενων εργασιών και ασκήσεων.
  5. Ικανότητα σχεδιασμού και διαχείρισης έργων, μέσω της ανάληψης και εκπονησης ολοκληρωμένων εργασιών (project).
  6. Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.
  7. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
  8. Άσκηση κριτικής.

### **(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

- Επισκόπηση της μηχανικής των υλικών

- Εξωτερικά φορτία / ισοδύναμες φορτίσεις / κεντροειδή
- Είδη στηρίξεων και αντίστοιχες αντιδράσεις
- Εξισώσεις ισορροπίας
- Διαγράμματα ελευθέρου σώματος: εσωτερικές δυνάμεις και αντιδράσεις στήριξης
- Διαγράμματα διατμητικών δυνάμεων και καμπτικών ροπών

- Ορισμός της τάσης

- Ορισμός / υπολογισμός της τάσης (3 κύριες και 3 διατμητικές τάσεις)
- Ορισμός / υπολογισμός της κύριας τάσης
- Διαγράμματα εφελκυστικής τάσης/παραμόρφωσης
- Πλαστική παραμόρφωση
- Όλκιμη και ψαθυρή θραύση

- Μηχανική συμπεριφορά σε εφελκυσμό και θλίψη

- Το μέτρο ελαστικότητας (Μέτρο του Young)
- Ορισμοί των μηχανικών ιδιοτήτων (π.χ. όριο διαρροής, εφελκυστική αντοχή, κλπ)
- Ο νόμος του Hooke
- Ο λόγος του Poisson
- Θερμικές τάσεις και μετατοπίσεις

- Διάτμηση

- Ορισμός / υπολογισμός της διατμητικής τάσης
- Διατμητικές δυνάμεις / επιφάνειες σε διάτμηση για απλές συνδέσεις
- Επιτρεπόμενες τάσεις / συντελεστής ασφαλείας

- Στρέψη

- Εισαγωγή στην στρέψη / στρέψη ατράκτων
- Υπολογισμός της διατμητικής παραμόρφωσης από στρέψη
- Η εξίσωση της στρέψης
- Ορισμός / υπολογισμός της πολικής ροπής αδρανείας
- Απόλυτη μέγιστη διατμητική τάση

- Κάμψη δοκών

- Γενική ανασκόπηση των δοκών
- Διαγράμματα αξονικών, διατμητικών δυνάμεων και καμπτικών ροπών

- Ροπή αδράνειας μιας διατομής
- Κεντροειδή επιφανειών: γενικές εξισώσεις, σύνθετες γεωμετρίες, άξονες συμμετρίας
- Ροπές αδράνειας επιφάνειας (2η ροπή επιφάνειας):  $I_x, I_y, I_z = J$  (πολική ροπή αδράνειας)

- Κάμψη δοκών

- Γραφική μέθοδος για την κατασκευή των διαγραμμάτων δυνάμεων και ροπών
- Ανασκόπηση των μετατοπίσεων σε ευθείες, πρισματικές και ομογενείς δοκούς λόγω καθαρής κάμψης
- Υπολογισμός της ελαστικής γραμμής
- Παραδείγματα της κάμψης δοκών

- Μετατοπίσεις σε δοκούς και ατράκτους

- Η ελαστική γραμμή και πώς υπολογίζεται
- Μετατοπίσεις και γωνία κλίσης με ολοκλήρωση
- Παραδείγματα υπολογισμού της κλίσης και της μετατόπισης με την χρήση της μεθόδου ολοκλήρωσης

- Συνδυασμένη καταπόνηση

- Ανασκόπηση της αρχής της υπέρθεσης
- Γραμμική συσχέτιση μεταξύ φόρτισης και τάσης ή μετατόπισης
- Παραδοχές σχετικά με την γεωμετρία για την επιβολή των επιδράσεων της φόρτισης
- Εντατική κατάσταση που προκαλείται από την συνδυασμένη καταπόνηση

- Μηχανική συμπεριφορά μεταλλικών υλικών

- Ερπυσμός
- Κόπωση

- Μηχανική συμπεριφορά μεταλλικών υλικών

- Κόπωση με παρουσία ρωγμών / εγχοπών
- Σκληρότητα

- Μηχανική συμπεριφορά μεταλλικών υλικών

- Κρούση
- Επίδραση της διάβρωσης στην διάρκεια ζωής του υλικού.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.</b></p>	<p>Στην αίθουσα διδασκαλίας και σε ομάδες εργασίας με φυσική παρουσία των φοιτητών. Αναλυτικότερα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παράδοση από έδρας με τη χρήση προβολής και με την επίλυση εφαρμογών στον πίνακα.</li> <li>• Παρουσίαση και ανάλυση ασκήσεων και θεμάτων εργασιών εξαμήνου.</li> </ul>
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b></p>	<p>Χρήση ηλεκτρονικών μέσων παρουσίασης (προβολή διαφανειών σε Powerpoint).</p> <p>Χρήση ιστοσελίδας του μαθήματος e-Class (Περίγραμμα, Διάγραμμα προβλεπόμενο, Διάγραμμα υλοποιημένο, Στοιχεία για εργασία εξαμήνου, Υλικό διαλέξεων – Σημειώσεις και παρουσιάσεις).</p>

	<p>Παροχή πρόσθετου υλικού στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-Class και υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας με διάθεση σημειώσεων με επιλεγμένες πρόσθετες ασκήσεις και ενδεικτικά επιλυμένα παραδειγμάτα στην ηλεκτρονική σελίδα ή στην ομάδα του Ms-Teams του μαθήματος.</p> <p>Η επικοινωνία με τους σπουδαστές γίνεται κατά κανόνα πρόσωπο με πρόσωπο και -σε ειδικές συνθήκες- με μηνύματα μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και αποκλειστικής ομάδας στην πλατφόρμα του MS-Teams σε συγκεκριμένη ομάδα του μαθήματος.</p>																			
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Δραστηριότητα</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις θεωρίας</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> <tr> <td>Διαλέξεις ασκήσεων πράξης</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td>Φροντιστήριο</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και ανάλυση βιβλίων και άρθρων</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Μη-καθοδηγούμενη προσωπική μελέτη</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Επίλυση πρόσθετων ασκήσεων</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασίας εξαμήνου</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος (30h/ECTS)</b></td> <td style="text-align: center;"><b>150</b></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις θεωρίας	26	Διαλέξεις ασκήσεων πράξης	13	Φροντιστήριο	6	Μελέτη και ανάλυση βιβλίων και άρθρων	10	Μη-καθοδηγούμενη προσωπική μελέτη	45	Επίλυση πρόσθετων ασκήσεων	20	Εκπόνηση εργασίας εξαμήνου	30	<b>Σύνολο Μαθήματος (30h/ECTS)</b>	<b>150</b>
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>																			
Διαλέξεις θεωρίας	26																			
Διαλέξεις ασκήσεων πράξης	13																			
Φροντιστήριο	6																			
Μελέτη και ανάλυση βιβλίων και άρθρων	10																			
Μη-καθοδηγούμενη προσωπική μελέτη	45																			
Επίλυση πρόσθετων ασκήσεων	20																			
Εκπόνηση εργασίας εξαμήνου	30																			
<b>Σύνολο Μαθήματος (30h/ECTS)</b>	<b>150</b>																			
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p><b>Γλώσσα Αξιολόγησης</b> Ελληνική (Αγγλικά για φοιτητές ERASMUS εφόσον ζητηθεί).</p> <p><b>Περιγραφή</b> Γραπτές εξετάσεις, βαθμολόγηση εργασίας εξαμήνου και εβδομαδιαίων εργασιών-ασκήσεων.</p> <p><b>Μέθοδοι αξιολόγησης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης (Συμπερασματική)</li> <li>• Γραπτή Εξέταση με Επίλυση ασκήσεων (Συμπερασματική)</li> <li>• Γραπτή Εργασία (Διαμορφωτική)</li> <li>• Εργαστηριακή Εργασία (Διαμορφωτική)</li> </ul> <p>Για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/φοιτήτριες θα πρέπει να έχουν αξιολογηθεί με βαθμό <math>\geq 5.0</math> τόσο στην τελική γραπτή εξέταση όσο και στην εργαστηριακή εργασία, καθώς και στην εκπόνηση της γραπτής εργασίας (θεωρητική μελέτη). Ο τελικός βαθμός του μαθήματος αποτελείται από:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή εξέταση (70%).</li> <li>• Ατομική εργασία, εξαμήνου βασιζόμενη σε έρευνα (15%).</li> <li>• Ασκήσεις πράξης (15%).</li> </ul> <p>Οι φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες εξετάζονται σύμφωνα με το άρθρο 37 του Εσωτερικού Κανονισμού Λειτουργίας του ΠαΔΑ.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eClass.</p>																			

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Ελληνική Βιβλιογραφία:

1. Αντοχή Υλικών, Βουθούνης Παναγιώτης, Εκδότης Βουθούνη Ανδρομάχη, 2021
2. Αντοχή Υλικών, 9η Έκδοση, Gere James, Goodno Barry, Τσερπές Κωνσταντίνος (επιμέλεια), ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2021
3. Μηχανική Παραμορφωσίμων Σωμάτων ΙΙ, 1<sup>η</sup> έκδ./1991, Τσαμασφύρος Γεώργιος Ι., Εκδόσεις Σ.ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.
4. Αντοχή των υλικών, 1η έκδ./2004, Παπαμίχος Ευρυπίδης, Χαραλαμπίκης Νικόλαος, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία:

1. Hibbeler Russell, Engineering Mechanics: Statics, 14th Edition, 2016
2. Beer F., Johnston E., Mazurek D., Vector Mechanics for Engineers: Statics, 11th Edition, McGraw Hill, 2020