

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΓΚ4000	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	8 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ I		
<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>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΣΤΑΤΙΚΗ I, ΣΤΑΤΙΚΗ II, ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ I ΚΑΙ II, ΣΥΝΘΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ, ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>			
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uth.gr/courses/CIV_U_337/">https://eclass.uth.gr/courses/CIV_U_337/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p><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"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξήγηση των αιτιών κίνησης των κατασκευών, των φυσικών μεγεθών που περιγράφουν την κίνηση και διατύπωση των νόμων κίνησης του Νεύτωνα.</li> <li>• Προσδιορισμός των μέτρων ποσοτικοποίησης της μεταφορικής και στροφικής αδράνειας.</li> <li>• Διάκριση των δυναμικών συστημάτων σε συνεχή και διακριτά. Διάκριση των διακριτών δυναμικών συστημάτων σε μονοβάθμια και πολυβάθμια συστήματα.</li> <li>• Δημιουργία μαθηματικών προσομοιωμάτων δυναμικών συστημάτων και περιγραφή της εξίσωσης κίνησης τους.</li> <li>• Προσδιορισμός των δυνάμεων αδράνειας, των ελαστικών δυνάμεων και των δυνάμεων απόσβεσης.</li> <li>• Υπολογισμός της δυναμικής απόκρισης μονοβάθμιων δυναμικών συστημάτων σε ελεύθερη και εξαναγκασμένη ταλάντωση υπό περιοδικές και μη περιοδικές φορτίσεις.</li> </ul>

- Υπολογισμός της σεισμικής απόκρισης μονοβάθμιων δυναμικών συστημάτων.
- Δημιουργία φασμάτων απόκρισης και φασμάτων σχεδιασμού.
- Υπολογισμός μητρώων δυσκαμψίας και μάζας σε πολυβάθμια δυναμικά συστήματα.
- Εναλλακτικές μέθοδοι προσδιορισμού απόσβεσης σε πολυβάθμια δυναμικά συστήματα.
- Προσδιορισμός των ιδιοσυχνοτήτων και ιδιομορφών ταλάντωσης πολυβάθμιων δυναμικών συστημάτων.
- Ανάλυση της απόκρισης πολυβάθμιων δυναμικών συστημάτων σε ακολουθία μονοβάθμιων ταλαντωτών με εφαρμογή της Μεθόδου Χρονικής Επαλληλίας των Ιδιομορφών.
- Υπολογισμός της δυναμικής απόκρισης πολυβάθμιων δυναμικών συστημάτων σε ελεύθερες και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

### 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 απασκοπεί 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 απασκοπεί στην κατανόηση της συμπεριφοράς των κατασκευών που υποβάλλονται σε δυναμικά φορτία και τη δυνατότητα εφαρμογής μεθόδων για την εύρεση της απόκρισης τους, με έμφαση τόσο στη θεωρία όσο και σε εφαρμογές από το χώρο των κατασκευών Πολιτικού Μηχανικού. Παράλληλα, στόχος είναι η προαγωγή της κριτικής σκέψης του φοιτητή που θα τον βοηθήσει να ερμηνεύσει και να κατανοήσει το φυσικό φαινόμενο που λαμβάνει χώρα και καλείται να λύσει, με απώτερο στόχο την μαθηματική του διατύπωση, την δημιουργία ικανοποιητικού υπολογιστικού προσομοιώματος και την επιστράτευση των κατάλληλων μεθόδων επίλυσης.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Εισαγωγή - Γενικές έννοιες της δυναμικής των κατασκευών:

Η έννοια της αδράνειας. Μέτρο μέτρησης της αδράνειας: μάζα και μαζική ροπή αδρανείας. Αδρανειακές δυνάμεις. Οι νόμοι κίνησης του Νεύτωνα. Η Αρχή του D' Alembert. Διαφορές στατικής και δυναμικής ανάλυσης κατασκευών. Προσομοίωση δυναμικών συστημάτων και εξισώσεις κίνησης. Δυναμικές φορτίσεις. Περιοδικά και μη περιοδικά φορτία. Διαφορικές εξισώσεις κίνησης συνεχών συστημάτων. Εξισώσεις κίνησης διακριτών συστημάτων. Δυσκαμψία, απόσβεση και αδράνεια ενός δυναμικού συστήματος.

#### Δυναμική απόκριση μονοβάθμιων δυναμικών συστημάτων:

Ελεύθερη ταλάντωση μονοβάθμιων συστημάτων με και χωρίς απόσβεση. Τα δυναμικά χαρακτηριστικά μιας κατασκευής: ιδιοσυχνότητα και ιδιοπερίοδος. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις μονοβάθμιων συστημάτων υπό αρμονική διέγερση. Η επιρροή της απόσβεσης. Ιξώδης απόσβεση. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις υπό τυχούσα φόρτιση. Το ολοκλήρωμα Duhamel.

#### Σεισμική απόκριση μονοβάθμιων συστημάτων:

Κίνηση του εδάφους. Εξίσωση κίνησης μονοβάθμιων συστημάτων για διέγερση της βάσης τους. Υπολογισμός της απόκρισης για τυχούσα σεισμική διέγερση. Η έννοια των φασμάτων απόκρισης και φασμάτων σχεδιασμού.

#### Δυναμική απόκριση πολυβάθμιων συστημάτων:

Εξισώσεις κίνησης πολυβάθμιων διακριτών δυναμικών συστημάτων. Εύρεση μητρώων μάζας και δυσκαμψίας. Στατική συμπύκνωση μητρώων δυσκαμψίας. Επίλυση του δυναμικού προβλήματος ιδιοτιμών για την εύρεση των δυναμικών χαρακτηριστικών. Απόκριση σε ελεύθερη και εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η μέθοδος χρονικής επαλληλίας των ιδιομορφών.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																							
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση λογισμικού για δυναμική ανάλυση κατασκευών με πεπερασμένα στοιχεία: Simulia Abaqus Χρήση Matlab για εξαγωγή φασμάτων απόκρισης.</p>																							
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασίων, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  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="632 483 957 537"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="963 483 1299 537"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="632 546 957 577">Ώρες διδασκαλίας</td> <td data-bbox="963 546 1299 577">56 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 586 957 618">Μελέτη ύλης διαλέξεων</td> <td data-bbox="963 586 1299 618">25 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 627 957 680">Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td> <td data-bbox="963 627 1299 680">56 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 689 957 743">Προετοιμασία για εξετάσεις</td> <td data-bbox="963 689 1299 743">30 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 752 957 784">Εξετάσεις</td> <td data-bbox="963 752 1299 784">3 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 792 957 824"></td> <td data-bbox="963 792 1299 824"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 833 957 864"></td> <td data-bbox="963 833 1299 864"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 873 957 904"></td> <td data-bbox="963 873 1299 904"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 913 957 945"></td> <td data-bbox="963 913 1299 945"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 954 957 976"><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td data-bbox="963 954 1299 976"><b>170 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Ώρες διδασκαλίας	56 ώρες	Μελέτη ύλης διαλέξεων	25 ώρες	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	56 ώρες	Προετοιμασία για εξετάσεις	30 ώρες	Εξετάσεις	3 ώρες									<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>170 ώρες</b>	
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>																							
Ώρες διδασκαλίας	56 ώρες																							
Μελέτη ύλης διαλέξεων	25 ώρες																							
Μη καθοδηγούμενη μελέτη	56 ώρες																							
Προετοιμασία για εξετάσεις	30 ώρες																							
Εξετάσεις	3 ώρες																							
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>170 ώρες</b>																							
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> 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.</p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνικά</p> <p>Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσω</p> <p>(α) προαιρετικών εβδομαδιαίων σετ ασκήσεων.</p> <p>(β) γραπτής εξέτασης στο τέλος του εξαμήνου</p> <p>Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προαιρετικές ασκήσεις με προφορική εξέταση (15% του τελικού βαθμού).</li> <li>• Γραπτές εξετάσεις: θεωρία &amp; ασκήσεις (85% του τελικού βαθμού ή 100%, αν δεν έχουν παραδοθεί οι προαιρετικές ασκήσεις).</li> </ul> <p>Κριτήρια αξιολόγησης (αφορούν τόσο τις γραπτές εξετάσεις όσο και τις ασκήσεις). Αξιολογείται το κατά πόσο ο εξεταζόμενος έχει την ικανότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να καταστρώσει εξισώσεις κίνησης δυναμικών συστημάτων.</li> <li>• Να κατανοεί έννοιες που σχετίζονται με την δυναμική απόκριση συστημάτων.</li> <li>• Να ποσοτικοποιεί σωστά τα μεγέθη που περιγράφουν το φυσικό πρόβλημα που επιλύει.</li> <li>• Να υπολογίζει την απόκριση δυναμικών συστημάτων που υποβάλλονται σε δυναμικά φορτία.</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:

- Ι.Θ. Κατσικαδέλης, **Δυναμική Ανάλυση των Κατασκευών Θεωρία και Εφαρμογές**, Συμμετρία, 2012 (ISBN978-960-266-352-3).
- Anil Chopra, **Δυναμική των Κατασκευών Θεωρία και Εφαρμογές στην Σεισμική Μηχανική**, 3η Έκδοση, Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 2008, (ISBN 960-512-541-2).
- Leonard Meirovitch, **Fundamentals of Vibrations**, McGraw-Hill, 2001.
- Clough, R. W. and Penzien, J., **Dynamics of Structures**, McGraw-Hill, 2nd Edition, 1993. Humar, J., **Dynamics of Structures**, Taylor and Francis Ltd. 3rd rev. Edition, 2012.
- D.J. Inman, **Engineering Vibration**, Prentice Hall, 1996. Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός. ΕΑΚ 2000. ΟΑΣΠ.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

## (6) ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΧΕΙ ΕΝΤΑΧΘΕΙ ΩΣ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΔΑΧΘΗΚΕ: 1994-1995 ΕΑΡΙΝΟ, 1995-1996 ΕΑΡΙΝΟ, 1996-1997 ΕΑΡΙΝΟ, 1997-1998 ΕΑΡΙΝΟ, 1998-1999 ΕΑΡΙΝΟ, 1999-2000 ΕΑΡΙΝΟ, 2000-2001 ΕΑΡΙΝΟ, 2001-2002 ΕΑΡΙΝΟ, 2002-2003 ΕΑΡΙΝΟ, 2003-2004 ΕΑΡΙΝΟ, 2004-2005 ΕΑΡΙΝΟ, 2005-2006 ΕΑΡΙΝΟ, 2006-2007 ΕΑΡΙΝΟ, 2007-2008 ΕΑΡΙΝΟ, 2008-2009 ΕΑΡΙΝΟ, 2009-2010 ΕΑΡΙΝΟ, 2010-2011 ΕΑΡΙΝΟ, 2011-2012 ΕΑΡΙΝΟ, 2012-2013 ΕΑΡΙΝΟ, 2013-2014 ΕΑΡΙΝΟ, 2014-2015 ΕΑΡΙΝΟ, 2015-2016 ΕΑΡΙΝΟ, 2016-2017 ΕΑΡΙΝΟ, 2017-2018 ΕΑΡΙΝΟ, 2018-2019 ΕΑΡΙΝΟ, 2019-2020 ΕΑΡΙΝΟ, 2020-2021 ΕΑΡΙΝΟ, 2021-2022 ΕΑΡΙΝΟ, 2022-2023 ΕΑΡΙΝΟ, 2023-2023 ΕΑΡΙΝΟ