

Δομή Περιγραμμάτων Μαθημάτων ΔΜΠΣ Μαθηματικής Προτυποποίησης

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΔΠΜΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9512	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο (Εαρινό)
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μη Γραμμική Δυναμική και Εφαρμογές		
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	
Διαλέξεις – Ασκήσεις	2	6	
Εργαστήριο	0		
Εργασίες	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, Θεωρία Ταλαντώσεων		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ [π.χ. στην Αγγλική, ως υλικό μελέτης (reading course)] /		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	[Καταχωρίστε ανάλογα]		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

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

Γνώσεις:

Το μάθημα προσφέρει στον φοιτητή τη δυνατότητα ν' αποκτήσει το βασικό υπόβαθρο της θεωρίας μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων. Στην κατεύθυνση αυτή, του δίνει τη δυνατότητα να αντιλαμβάνεται και να αναλύει βασικές περιπτώσεις σύνθετης συμπεριφοράς ντετερμινιστικών μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων με έμφαση σε προβλήματα μηχανικού. Ειδικότερα, του προσφέρει τις γνώσεις ώστε να δύναται:

- να διακρίνει, να επεξηγεί και να αναλύει τη διασύνδεση μεταξύ φαινομενολογίας μη γραμμικής δυναμικής συμπεριφοράς και τύπου μη γραμμικότητας.
- να αναγνωρίζει και να κατατάσσει τα μη γραμμικά δυναμικά φαινόμενα τα οποία εκδηλώνονται σε φυσικά, μηχανικά, κοινωνικά και άλλα συστήματα
- να κατανοεί την έννοια και τους τύπους της διακλάδωσης μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων και να τους διασυνδέει με βασικές μορφές μαθηματικών μοντέλων
- να παράγει πορτραίτα φάσεων δυναμικών συστημάτων για την ποιοτική κατανόηση δυναμικής συμπεριφοράς
- να αντιλαμβάνεται τους μηχανισμούς μέσω των οποίων προκύπτει χαοτική συμπεριφορά
- να υπολογίζει την κλασματική διάσταση των χαοτικών συστημάτων.

Δεξιότητες:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:

- να διεξαγάγει έρευνα στο αντικείμενο, με σκοπό τη διεύρυνση και τον επαναπροσδιορισμό των υφιστάμενων γνώσεων ή της υφιστάμενης επαγγελματικής πρακτικής,
- να κατανοεί την ανάλυση και σύνθεση δεδομένων μη γραμμικής δυναμικής συμπεριφοράς συνδυάζοντας γνώσεις από διαφορετικά επιστημονικά πεδία,
- να χρησιμοποιεί σύγχρονα υπολογιστικά εργαλεία,
- να διερευνά πρωτότυπα προβλήματα αξιοποιώντας καινοτόμο οπτική αντιμετώπισή τους,
- να γενικεύει παρατηρήσεις τύπων δυναμικής συμπεριφοράς σε άλλα γνωστά συστήματα

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...

.....

Ικανότητες:

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για:

- Αυτοδύναμη εργασία σε πλαίσιο εξειδικευμένων απαιτήσεων ανάλυσης
- Σύνθεση γνώσεων στην κατεύθυνση διατύπωσης προβλημάτων σε μορφή κατάλληλη προς

επιστημονική διερεύνηση

- Ταξινόμηση/επιλογή αποτελεσματικών μεθόδων ανάλυσης.
- Χρήση αλγορίθμων για τη διερεύνηση σύνθετων τεχνικών προβλημάτων
- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων και διατύπωση συμπερασμάτων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή, ποιοτικές διαφοροποιήσεις μεταξύ γραμμικών και μη γραμμικών συστημάτων, η ιστορική εξέλιξη της θεωρίας μη γραμμικής δυναμικής. Μόνιμη και μεταβατική συμπεριφορά, ανάλυση στον χώρο φάσεων, στάσιμα σημεία και περιοδικές τροχιές, συνύπαρξη πολλαπλών λύσεων, έλεγχος ευστάθειας. Η έννοια του ελκυστή (attractor) και του πεδίου ελκυσμού (basin of attraction). Ροές στο πεδίο φάσεων. Παραδείγματα και σύνδεση με το φυσικό κόσμο. Αριθμητική ανάλυση στάσιμων σημείων και έλεγχος ευστάθειας. Απεικονίσεις Poincaré και θεωρία Floquet για τη μελέτη ευστάθειας περιοδικών λύσεων. Αναλυτικές μέθοδοι με τη θεωρία διαταραχών. Χρησιμότητα και περιορισμοί χρήσης τους σε έντονα μη γραμμικά συστήματα. Εξέλιξη δυναμικού συστήματος λόγω μεταβολής παραμέτρων. Η έννοια της διακλάδωσης (bifurcation) τοπικού χαρακτήρα και ποιοτική περιγραφή των στοιχειωδών μορφών διακλαδώσεων. Εφαρμογές σε μηχανικά συστήματα. Οι έννοιες της συνδιάστασης και της δομικής ευστάθειας δυναμικού συστήματος. Καθολικές διακλαδώσεις και η σημασία τους για την ασφάλεια μηχανικών συστημάτων. Αναγωγή πολύπλοκων συστημάτων σε απλούστερη μορφή. Η έννοια του χάους στη μη γραμμική δυναμική και απλά παραδείγματα. Παράξενοι ελκυστές, ευαισθησία σε αρχικές συνθήκες, απώλεια προβλεψιμότητας και συνέπειες. Τρόποι μετάβασης σε χαοτική συμπεριφορά. Κλασματική (fractal) διάσταση και το φαινόμενο της αυτο-ομοιότητας (self-similarity). Εφαρμογές και παραδείγματα.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας- Παράδοση φροντιστηριακών ασκήσεων																
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none">- Χρήση διαδραστικού πίνακα- Χρήση οπτικοακουστικών μέσων- Χρήση εργαλείων προσομοίωσης																
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις και ασκήσεις</td><td>40</td></tr><tr><td>Μελέτη</td><td>40</td></tr><tr><td>Εργασίες κατ' οίκον</td><td>10</td></tr><tr><td>Εργαστήριο</td><td>0</td></tr><tr><td>Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας</td><td>0</td></tr><tr><td>Εκπαιδευτικές επισκέψεις</td><td>0</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>[6ECTS×13×2,2]=171,6</td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις και ασκήσεις	40	Μελέτη	40	Εργασίες κατ' οίκον	10	Εργαστήριο	0	Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας	0	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	0	Σύνολο Μαθήματος	[6ECTS×13×2,2]=171,6
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																
Διαλέξεις και ασκήσεις	40																
Μελέτη	40																
Εργασίες κατ' οίκον	10																
Εργαστήριο	0																
Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας	0																
Εκπαιδευτικές επισκέψεις	0																
Σύνολο Μαθήματος	[6ECTS×13×2,2]=171,6																
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική</i>	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά (για φοιτητές Erasmus: Αγγλικά) Εργασία κατ' Οίκον: 10% Γραπτή Εξέταση (επίλυση προβλημάτων): 90% Εργαστήριο: 0% Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας: 0 % Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές																

<p>Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>στη διάρκεια του πρώτου (εισαγωγικού) μαθήματος.</p>
---	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : [Η πολλαπλή βιβλιογραφία του μαθήματος]</p> <ul style="list-style-type: none"> - S.H. Strogatz (2015) Nonlinear Dynamics and Chaos (with Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering). Taylor & Francis Inc, ISBN: 9780813349107 (συνιστώμενο βιβλίο μαθήματος). - J. Guckenheimer & P. Holmes (2002) Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcations of Vector Fields, Springer (corrected 6th edition), ISBN: 978-0387908199. - J.M.T. Thompson & H.B. Stewart (2002) Nonlinear Dynamics and Chaos, Wiley, ISBN: 978-0471876458. - C. Hayashi (1986) Nonlinear Oscillations in Physical Systems. Princeton University Press, ISBN: 978-0691639222. - J. Hale & H. Koçak (1991) Dynamics and Bifurcations, Springer, ISBN: 978-0387971414. - A.H. Nayfeh & B. Balachandran (2004) Applied Nonlinear Dynamics, Wiley, ISBN: 9783527617548. <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά: [1-2 Εθνικά ή Διεθνή περιοδικά συναφή με το αντικείμενο του μαθήματος]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nonlinear Dynamics - An International Journal of Nonlinear Dynamics and Chaos in Engineering Systems, Springer. - Chaos – An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science, American Institute of Physics.
