

Δομή Περιγραμμάτων Μαθημάτων ΔΜΠΣ Μαθηματικής Προτυποποίησης

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΔΠΜΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9508	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μη Γραμμικές Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις		
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	4	8	
Εργαστήριο	X		
Εργασίες	2		
<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>	ΓΕΝΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ (για μαθήματα Κορμού)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Συνήθεις και Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Γραμμική Άλγεβρα, Εφαρμοσμένη Ανάλυση, Θεωρία Τελεστών, Αριθμητική Ανάλυση, Προγραμματισμός σε ΗΥ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=5351		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=5351		

(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:

Μη Γραμμικές ΜΔΕ, Σολιτόνια, Υπαρξη και ευσταθεια κυματικών λύσεων σε συνεχή και διακριτα μέσα.

Ο σπουδαστής αποκτά

- εξειδικευμένη γνώση
- γνώση της αιχμής της τεχνολογίας
- γνώση διασύνδεσης διαφορετικών πεδίων

Επομένως και να

συνδυάζει τεχνικές της μη γραμμικής ανάλυσης και δυναμικών συστημάτων να αναγνωρίζει τα προβλήματα και να συγκρίνει μεθόδους αντιμετώπισης.

Δεξιότητες:

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

- Κατανοήσει τις μαθηματικές έννοιες των μη γραμμικών ΜΔΕ
- Εξηγήσει μη γραμμικά μοντέλα που απαντώνται σε τεχνολογίες (μη γραμμική οπτική) και στα χρηματο-οικονομικά με αυστηρά μαθηματικές τεχνικές.
- Υπολογίσει τις λύσεις μη γραμμικών συστημάτων με σύγχρονες αριθμητικές τεχνικές.
- Γενικεύσει των εννοιών σε μοντέλα από την μαθηματική βιολογία και τις νευροεπιστήμες καθώς και την μη γραμμική οπτική.
- Παραγάγει νέες συνδυαστικές μεθόδους για αντιμετώπιση προβλημάτων σε άλλες κατευθύνσεις του ΜΠΣ.

[Καταχωρίστε στα διαδοχικά bullets (5-10) τις δεξιότητες που αποκτά κανείς, με την ολοκλήρωση του μαθήματος, όπως π.χ. προκύπτουν από τις απαιτήσεις των εξετάσεων του μαθήματος]

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

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

Ομαδική εργασία	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Άλλες...
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Ικανότητες:
 Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για:

- Αυτόνομη εργασία (δευτερευόντως, ομαδική εργασία, μέσω της ανάθεσης συλλογικών εργασιών)
- Διατύπωση / σύνθεση ιδεών για την επίλυση θεμάτων
- Σχεδίαση / επιλογή υπολογιστικών τεχνικών και αναλυτικών μεθόδων για την μελέτη μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων
- Αξιολόγηση με γραπτές εργασίες και τελική εξέταση, καθώς και μελέτη ερευνητικής εργασίας.

Επιλέξτε από τον ανωτέρω πίνακα και συμπληρώστε ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του μαθήματος

[Καταγράψτε τις γενικές ικανότητες που αναμένονται να αναπτυχθούν με την ολοκλήρωση του μαθήματος, μη-συσχετιζόμενες τόσο άμεσα με το αντικείμενο του μαθήματος, όσο μάλλον με τις μεθόδους, τις τεχνικές/προσεγγίσεις, και τις διδακτικές και άλλες στρατηγικές που αξιοποιούνται]

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Η μελέτη μη γραμμικών κυμάτων και σολιτονίων με αναλυτικές μεθόδους. Θα εστιάσουμε σε εντοπισμένες καταστάσεις (οδεύοντα κύματα, μέτωπα και παλμούς) σε χωρικά συστήματα. Θα μελετήσουμε σολιτονικές λύσεις για τρεις βασικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους (Korteweg-de Vries, Nonlinear Schrodinger & sine-Gordon) με την μέθοδο αντίστροφης σκέδασης και ζευγών Lax. Θα μάθουμε τεχνικές για την ύπαρξη και ευστάθεια εντοπισμένων καταστάσεων, συμπεριλαμβάνοντας θεωρία διακλαδώσεων, μέθοδο λογισμού μεταβολών, φασματικές μεθόδους και την συνάρτηση Evans. Θα μελετήσουμε επίσης τον φορμαλισμό εξίσωσης πλάτους και το ρόλο του ουσιώδους φάσματος. Θα δούμε εφαρμογές σε θέματα Μη Γραμμικής Οπτικής και Μαθηματικής Βιολογίας.</p>
--

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Εξ αποστάσεως	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους Φοιτητές [πρόγραμμα μαθημάτων, Σημειώσεις, Εργασίες (ανάθεση εργασιών από διδάσκοντα και υποβολή εργασιών από τους σπουδαστές, μέσω του helios)	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 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>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	52
	Μελέτη	30
	Εργασίες κατ' οίκου	20
	Εργαστήριο	XX
	Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας	XX
	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	XX

	Σύνολο Μαθήματος	[ECTS×13×2,2]. 222,8
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ 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>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά (για φοιτητές Erasmus: Αγγλικά)</p> <p>Εργασία κατ' Οίκον: ...%</p> <p>Γραπτή Εξέταση (επίλυση προβλημάτων): ...%</p> <p>Εργαστήριο: %</p> <p>Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας: ... %</p> <p>Να υπάρχει ρητή αναφορά των παραπάνω κριτηρίων στο mycourses</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : [Η πολλαπλή βιβλιογραφία του μαθήματος]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ablowitz Segur-<i>Solitons and the inverse scattering transform</i> SIAM 1981. • P. G. Drazin, R. S. Johnson - Solitons - An Introduction (Cambridge Texts in Applied Mathematics,1989) • Ablowitz M., <i>Discrete and Continuous Nonlinear Schrodinger Systems</i> CUP 2004. • YANG,J.<i>Nonlinear Waves in Integrable and Non integrable Systems Monographs on Mathematical Modeling and Computation, SIAM 2010.</i> • Kapitula T., Promislow K., Spectral and Dynamical Stability of Nonlinear Waves Springer 2013. • Sulem, C and Sulem, P-L The Nonlinear Schrodinger Equation Springer 2013. • Σημειώσεις Β ΡΟΘΟΣ • T. Tao, Nonlinear Dispersive Equations (2006) -- a thorough introduction to the modern mathematical theory of nonlinear waves. This is the text most closely aligned with this course, especially Chs. 1-3, though in places it hits levels of depth and sophistication that we will not. • G. Whitham, <i>Linear and Nonlinear Waves</i> (1974) -- a classical 'applied' text. Part II covers many of the basic notions for linear and nonlinear dispersive PDE. • W. Strauss, <i>Nonlinear Wave Equations</i> (1989) -- a short, efficient overview of the mathematical state-of-the-art at the time. • G. Fibich, <i>The Nonlinear Schrodinger Equation</i> (2015) -- these books cover many aspects of NLS, both analysis and applications • T. Cazenave, <i>Semilinear Schrodinger Equations</i> (2003) -- full gory details of analysis of NLS • Analysis background: there are many standard texts, including <ul style="list-style-type: none"> ○ G. Folland, <i>Real Analysis: Modern Techniques and their Applications</i> • PDE background: again there are many standard texts, including <ul style="list-style-type: none"> ○ W. Strauss, <i>Partial Differential Equations</i> (undergraduate level) ○ L. Evans, <i>Partial Differential Equations</i> (graduate level) <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά: [1-2 Εθνικά ή Διεθνή περιοδικά συναφή με το αντικείμενο του μαθήματος]</p> <p>International Journal of Bifurcation and Chaos, Dynamical Systems, J. of Differential Equations. Nonlinearity, Physica D</p>
--