

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ Σπουδές στα Μαθηματικά		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	313-1202	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ		
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	
	3	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.samos.aegean.gr/samos_math/pms/lessons.php		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <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"> • 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 <p>Το μεταπτυχιακό μάθημα «Δυναμικά συστήματα» εισάγει τον μεταπτυχιακό φοιτητή στην βασική θεματολογία μεταπτυχιακού επιπέδου, της ποιοτικής θεωρίας των διαφορικών εξισώσεων και των δυναμικών συστημάτων. Παρέχει το απαραίτητο υπόβαθρο για να προχωρήσει την μελέτη του σε ερευνητικό επίπεδο στην περιοχή αυτή, ή σε σχετικές περιοχές των διαφορικών εξισώσεων, ή ακόμη και σε άλλα επιστημονικά πεδία όπου η μελέτη των δυναμικών συστημάτων μπορεί να έχει έναν σημαντικό ρόλο.</p> <p>Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής διαδικασίας, ο φοιτητής θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να κατανοεί την δυναμική και το πορτραίτο φάσεων γραμμικών συστημάτων. • Να εφαρμόζει τοπικές τεχνικές, για την ανάλυση του τοπικού πορτραίτου φάσεων μη-γραμμικών συστημάτων. • Να εφαρμόζει μεθόδους όπως η μέθοδος Lyapunov και η μέθοδος των τοπικών πολλαπλοτήτων, για την ανάλυση της ευστάθειας μη-γραμμικών συστημάτων. • Να κατανοεί θεμελιώδη μη-γραμμικά φαινόμενα όπως την εμφάνιση οριακών κύκλων και την δημιουργία διακλαδώσεων.
--

- Να εφαρμόζει ολικές τεχνικές για την ανάλυση του ολικού πορτραίτου φάσεων, με μεθόδους που βασίζονται στο θεώρημα Poincaré-Bendixson.
- Να κατανοεί το ολικό πορτραίτο φάσεων για τα συντηρητικά συστήματα 2^{ης} τάξης, και την σημασία των ομοκλινικών και ετεροκλινικών συνδέσεων για την δυναμική των μη-γραμμικών συστημάτων, και την γέννηση της περίπλοκης συμπεριφοράς τους.

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...

.....

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Βαθμωτές διαφορικές εξισώσεις (ύπαρξη και μοναδικότητα-έκρηξη λύσεων). Ροή βαθμωτής διαφορικής εξίσωσης. Ευστάθεια σημείων ισορροπίας-πορτραίτο φάσεων για τη βαθμωτή διαφορική εξίσωση. Εξάρτηση από παραμέτρους (παραδείγματα από τη θεωρία διακλάδωσης). Συστήματα στο επίπεδο (παραδείγματα απλών μαθηματικών μοντέλων). Αυτόνομα συστήματα στο επίπεδο. Θεώρημα ύπαρξης και μοναδικότητας. Ροή αυτόνομου συστήματος. Γραμμικά συστήματα. Επίλυση γραμμικών συστημάτων με τη μέθοδο ιδιοτιμών-ιδιοδιανυσμάτων. Πορτραίτο φάσεων για τα γραμμικά συστήματα. Ροή γραμμικού συστήματος. Μη-γραμμικά συστήματα (θεώρημα γραμμικοποίησης, αναλλοίωτοι υπόχωροι, θεωρήματα Hartman-Grobman, αναλλοίωτες πολλαπλότητες, τοπολογικά συζυγή και τοπολογικά ισοδύναμα δυναμικά συστήματα). Η άμεση μέθοδος Lyapunov. Θεώρημα Chetaev. Συντηρητικά συστήματα δεύτερης τάξης. Πορτραίτο φάσεων συντηρητικών συστημάτων δεύτερης τάξης. Ομοκλινική και ετεροκλινική τροχιά. Περιοδικές τροχιές και οριακοί κύκλοι. Εισαγωγή στη διακλάδωση Hopf. Το θεώρημα κεντρικής πολλαπλότητας. Το θεώρημα Poincaré-Bendixson και οι εφαρμογές του.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω email • Ανάρτηση διαφανειών και υλικού μαθήματος σε ηλεκτρονική πλατφόρμα μάθησης (moodle). • Μελέτη συγκεκριμένων παραδειγμάτων με επιστημονικό λογισμικό συμβολικών-αριθμητικών υπολογισμών. 	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p>	<p>Δραστηριότητα Διαλέξεις</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου 39</p>

<p>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>	Αυτοτελής Μελέτη	148.5
		Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται στην ελληνική γλώσσα μέσω γραπτής εξέτασης με Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης και Επίλυσης Προβλημάτων.</p> <p>Οι φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες εξετάζονται μέσω κατάλληλης εξέτασης, ανάλογα με την δυσκολία του φοιτητή (πχ, προφορική εξέταση).</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jack K. Hale and H. Koçak. Dynamics and Bifurcations. Springer-Verlag, 1991. 2. M. W. Hirsch, S. Smale and R. L. Devaney. Differential Equations, Dynamical Systems & an Introduction to Chaos. Elsevier- Academic Press, 2004. 3. S. H. Strogatz. Nonlinear Dynamics and Chaos-With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering. Perseus Books Publishing, L.L.C, Massachusetts, 1994. 4. S. Wiggins, Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. Springer Verlag, 2003. 5. D. W. Jordan and P. Smith. Nonlinear Ordinary Differential Equations. Oxford University Press, 2007. 6. Γ. Βουγιατζής και Ε. Μελετιλίδου. Εισαγωγή στα Μη-Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα. Κάλλιπος-Ελληνικά Ακαδημαϊκά Συγγράμματα και Βοηθήματα. https://repository.kallipos.gr/handle/11419/1789 <p>- Συναφή επιστημονικά περιοδικά: Επιστημονικά περιοδικά που ειδικεύονται στην περιοχή των Δυναμικών Συστημάτων, των Διαφορικών Εξισώσεων, και των εφαρμογών τους, την περιοχή της Μη-Γραμμικής Επιστήμης και των Μη-Γραμμικών Φαινομένων.</p>
