

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ II		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
	Διαλέξεις	2	4
	Εργαστήριο (MATLAB)	2	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ (ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Αλγοριθμική		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική/Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://elearn.teikoz.gr/course/category.php?id=10		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα αποτελεί συνέχεια του μαθήματος Αριθμητική Ανάλυση I του 3^{ου} εξαμήνου και χωρίζεται σε δυο μέρη:

- αριθμητική γραμμική άλγεβρα
- αριθμητική επίλυση διαφορικών εξισώσεων.

Η υλοποίηση των αριθμητικών μεθόδων γίνεται στο MATLAB όπου οι φοιτητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τις συναρτήσεις του MATLAB. Επίσης γράφουν τις δικές τους συναρτήσεις για την υλοποίηση των μεθόδων που αναπτύσσονται στο θεωρητικό μέρος. Οι φοιτητές επίσης διδάσκονται το Mathematica.

Τέλος οι φοιτητές ασχολούνται με ένα πλήθος προβλημάτων που μοντελοποιούνται με διαφορικές εξισώσεις όπως ταλαντώσεις, το πρόβλημα δύο σωμάτων του Kepler, το εκκρεμές. Η επίλυση της μονοδιάστατης εξίσωσης Schrodinger. Μαθηματική βιολογία και μοντέλα Lotka - Volterra.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα έχει πολύ καλή γνώση αριθμητικών μεθόδων για την επίλυση προβλημάτων που εμφανίζονται σε επιστήμες όπως η ουράνια μηχανική, η κβαντομηχανική, η μαθηματική βιολογία κ.α..

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Λήψη αποφάσεων.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα.

Επίλυση Γραμμικών Συστημάτων.

Άμεσες μέθοδοι. LU παραγοντοποίηση πίνακα. Ειδικές παραγοντοποιήσεις LDM, LDL^T . Παραγοντοποίηση band διαγώνιων πινάκων.

Επαναληπτικές μέθοδοι. Μέθοδοι Jacobi, Gauss, SOR.
Εύρεση ιδιοτιμών πίνακα.
Αναπαράσταση και διαχείριση αραιών πινάκων στο MATLAB, ειδικές συναρτήσεις.
Το αλγεβρικό πρόβλημα ιδιοτιμών.
Διαχείριση αραιών πινάκων.

Αριθμητική επίλυση διαφορικών εξισώσεων.
Μέθοδοι απλού βήματος. Οι μέθοδοι Runge-Kutta, θεωρία και κατασκευή των μεθόδων, εφαρμογή με το Mathematica. Συνθήκες τάξης και δέντρα.
Πολυβηματικές μέθοδοι. Adams-Bashforth, Adams-Moulton, μέθοδοι πρόβλεψης-διόρθωσης
Εξισώσεις δεύτερης τάξης και η μέθοδος Numeron.
Αριθμητική επίλυση διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους.

Μελέτη περυστώσεων. Το πρόβλημα δύο σωμάτων. Το εκκρεμές. Η επίλυση της μονοδιάστατης εξίσωσης Schrodinger. Μαθηματική βιολογία και μοντέλα Lotka-Volterra.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Στην τάξη	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Λογισμικό MATLAB και Mathematica. Ηλεκτρονικές διαλέξεις (LATEX). Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Πρακτική στο εργαστήριο με MATLAB	26
	Εργασίες	28
	Αυτοτελής Μελέτη	20
	Σύνολο Μαθήματος	100
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Εργασίες προγραμματισμού σε MATLAB 50% Γραπτή τελική εξέταση στη θεωρία 50%	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γ.Σ. Παπαγεωργίου, Χ. Γ. Τσίτουρας, Αριθμητική Ανάλυση με εφαρμογές σε MATLAB και MATHEMATICA, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα 2006.
2. Γ.Σ. Παπαγεωργίου, Χ.Γ. Τσίτουρας, Ι.Θ. Φαμέλης, Σύγχρονο Μαθηματικό Λογισμικό MATLAB, MATHEMATICA, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα 2008.
3. Γ. Αβδέλας, Θ.Η. Σίμος, Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα 2003
4. Γ. Στεφανίδης, Ν. Σαμαράς, Υπολογιστικές μέθοδοι με το MATLAB, Εκδόσεις Ζυγός.
5. Γ. Στεφανίδης, Γραμμική Άλγεβρα με το MATLAB, Εκδόσεις Ζυγός.
6. Κ. Παπαρρίζος, MATLAB 6.5, Εκδόσεις Ζυγός.
7. Αβδέλας, Θ. Σίμος, Αριθμητική Ανάλυση, Εκδόσεις Συμεών.
8. Γ.Δ. Ακρίβης, Β.Α. Δουγαλής, Εισαγωγή στην αριθμητική ανάλυση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
9. Μ.Ν. Βραχάτης, Αριθμητική Ανάλυση, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
10. D. Higham, N. Higham, Matlab Guide, SIAM, 2000.
11. C.F. Van Loan, Introduction to Scientific Computing, A Vector, Matrix Approach, Prentice Hall 1999.
12. G.A. Evans, Practical Numerical Analysis, Wiley, 1995.
13. K.E. Atkinson, An introduction to Numerical Analysis, Wiley, 1987.
14. J.D. Lambert, Numerical Methods for Ordinary Differential Systems, Wiley, 2000.
15. L.F. Shampine, I. Gladwell, S. Thompson, Solving ODEs with MATLAB, Cambridge University Press, 2003.

- 16.** J.R. Dormand, Numerical methods for Differential Equations: A computational Approach, CRC Press LLC, 1996.
- 17.** J. Butcher, Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, Wiley, 2008.
- 18.** G.H. Golub, C.F. Van Loan, Matrix Computations, The John Hopkins University Press, 2013.
- 19.** Z. Kalogiratu, Th. Monovasilis and T. E. Simos, Symplectic Partitioned Runge-Kutta Methods for the Numerical Integration of Periodic and Oscillatory Problems, Recent Advances in Computational and Applied Mathematics, Pages 169-208, Springer, 2011.
- 20.** Z. Kalogiratu, Th. Monovasilis, G.Psihoyios, T.E. Simos, Runge-Kutta type methods with special properties for the numerical integration of ordinary differential equations, Physics Reports, 2013.