



# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

## Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

### Εισαγωγή στα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά ΙΙ

Ακαδημαϊκό Έτος: 2009 – 2010 Εξάμηνο: 3ο

**Διδάσκων:** Νικόλαος Μ. Σταυρακάκης **Γραφείο:** Πτέρυγα Γ, Γραφείο 103α

**Ώρες Διδασκαλίας:** 4+2 ώρες.

**Ώρες Γραφείου:** ΔΕΥΤΕΡΑ 09.30 – 11.00\*\*

#### Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α :

#### A. ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ

1) Επικαμπύλιο Ολοκλήρωμα Α' Είδους - Επικαμπύλιο Ολοκλήρωμα Β' Είδους ([2])

2) Θεωρία Επιφανειών ([2])

3) Επιφανειακό Ολοκλήρωμα Α' Είδους - Επιφανειακό Ολοκλήρωμα Β' Είδους ([2])

4) Ολοκληρωτικά Θεωρήματα Διανυσματικού Λογισμού: Θεώρημα Green \ Θεώρημα Stokes  
Συντηρητικά Πεδία \ Θεώρημα Gauss. ([2])

#### B. ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

Εισαγωγή στις Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις: ([1] Κεφάλαιο 1) Εισαγωγή - Βασικές Έννοιες  
Ταξινόμηση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων Δεύτερης Τάξης, Κανονικές Μορφές.

Εξισώσεις Ελλειπτικού Τύπου (2-Διαστάσεις): ([1] Κεφάλαιο 2) Εξίσωση Laplace: Προβλήματα  
Συνοριακών Τιμών Dirichlet – Neumann. Εξίσωση Euler ([3] Κεφάλαιο 5). Ιδιότητες Αρμονικών  
Συναρτήσεων: Μονοσήμαντο, Αρχή Μεγίστου, Συνθήκη Συμβιβαστότητας.

Εξισώσεις Παραβολικού Τύπου (1-Διάσταση): ([1] Κεφάλαιο 3) Εξίσωση Θερμότητας: Ύπαρξη &  
Μονοσήμαντο Λύσεων Προβλημάτων Αρχικών & Συνοριακών Τιμών, Το Μη Ομογενές Πρόβλημα.

Εξισώσεις Υπερβολικού Τύπου (1-Διάσταση): ([1] Κεφάλαιο 4) Κυματική Εξίσωση: Ύπαρξη &  
Μονοσήμαντο Λύσεων, Ισχυρές & Ασθενείς Λύσεις, Το Μη Ομογενές Πρόβλημα.

Φραγμένα Πεδία (2 και 3 – Διαστάσεις): ([1] Κεφάλαιο 5) Δύο Διαστάσεις: Ορθογώνια & Κυκλικά  
Πεδία, Τρεις Διαστάσεις: Καρτεσιανές– Κυλινδρικές και Σφαιρικές Συντεταγμένες σε Εξισώσεις  
Ελλειπτικού, Παραβολικού & Υπερβολικού Τύπου.

Μη Φραγμένα Πεδία ([1] Κεφάλαιο 6) Μετασχηματισμός Fourier-Χρήση Μετασχηματισμών  
Laplace, Fourier σε Εξισώσεις Ελλειπτικού Παραβολικού & Υπερβολικού Τύπου.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** α) Κατά τη διάρκεια των παραδόσεων και μετά το τέλος κάθε ενότητας, θα δίδονται  
**Φυλλάδια Ασκήσεων** για επίλυση και παράδοση σε προκαθορισμένες ημερομηνίες. Τα φυλλάδια θα  
διορθώνονται, θα βαθμολογούνται και θα επιστρέφονται στους Φοιτητές.

β) Η τελική βαθμολογία (και στις δύο εξεταστικές περιόδους) θα διαμορφωθεί ως εξής : **1 μονάδα** από τις  
**Ασκήσεις**, **1 μονάδα** από το ενδιάμεσο **Πρόχειρο Διαγώνισμα** και **9 μονάδες** από το γραπτό της **Τελικής**  
**Εξέτασης**.

#### ΒΙΒΛΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

[1] **N. M. Σταυρακάκης**, *Εξισώσεις Μερικών Παραγώγων. Για τις Επιστήμες και την Τεχνολογία*,  
Αθήνα, (Αυτοέκδοση), 2006 (σελίδες 407 + xx).

[2] **Marsden J.E., Tromba A.J.** *Διανυσματικός Λογισμός*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, (2005)

[3] **N. M. Σταυρακάκης**: “Συνήθεις Διαφορικές εξισώσεις: Γραμμική και μη Γραμμική Θεωρία - με Εφαρμογές από τη Φύση και τη Ζωή”, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, (σελίδες 630 + xvii).

## **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **A) ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ**

- 1) **T. Apostol**, *Advanced Calculus*, Addison Wesley, 1965
- 2) **B. Budac and S. Fomin**, *Multiple Integrals*, MIR Publishers, Moskow, 1973
- 3) **R. Courant & F. John** : *Introduction to Calculus and Analysis*, Vol. II. Wiley, 1965.
- 4) **E. Kreyszig** : *Advanced Engineering Mathematics*, J. Wiley & Sons, (6<sup>th</sup> Edition), 1988.
- 5) **P. V. O’Neil** : *Advanced Engineering Mathematics*, Wadsworth Publ. Co. 1987.
- 6) **N. Καδιανάκης, Σ Καρανασιος και Α. Φελούρης**, *ΑΝΑΛΥΣΗ II*, Αθήνα 2007

---

### **B) Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις**

1. **L. C. Andrews**, *Elementary Partial Differential Equations with Boundary Value Problems*, Academic Press, Inc., Orlando, Florida, 1986.
2. **N. Asmar**, *Partial Differential Equations and Boundary Value Problems*, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2000.
3. **D Bleecker and G Csordas**, *Basic Partial Differential Equations*, Chapman & Hall, 1995.
4. **R. Haberman**, *Elementary Applied Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems*, (4<sup>nd</sup> Edition) Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 2004.
5. **Pr Kythe, Pr Puri & M R Schaeferkotter**, *Partial Differential Equations and Mathematica*, CRC Press, Boca Raton, 1997.
6. **M. A. Pinsky**, *Partial Differential Equations and Boundary – Value Problems with Applications*, (3<sup>nd</sup> Edition) Mc Graw-Hill., Inc, New York, 1998.
7. **A. D Snider**, *Partial Differential Equations. Sources and Solutions*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1999.
8. **D. W. Trim**, *Applied Partial Differential Equations*, PWS-ICENT, Publ. Co., Boston, 1990.
9. **Tyn Mint-U**, *Partial Differential Equations for Scientists and Engineers*, (3<sup>rd</sup> Edition) Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1987.
10. **D. Vvedensky**, *Partial Differential Equations with Mathematica*, Addison-Wesley Publ. Co. New York, 1993.

=====

\*\* Όσοι φοιτητές δεν εξυπηρετούνται από αυτές τις Ώρες Γραφείου παρακαλώ να επικοινωνούν μαζί μου στο e-mail: [nikolas@central.ntua.gr](mailto:nikolas@central.ntua.gr) για να κανονίζεται από κοινού κάποια άλλη ώρα συνάντησης.

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ, 2 ΦΕΒΡΟΥΡΙΟΥ 2011**