



Τρίτη 3:00 μμ – 4:30 μμ  
Παρασκευή 3:00 μμ – 4:30 μμ

## ΠΠΜ 201: Αριθμητική Ανάλυση

Εαρινό Εξάμηνο 2006

Το μάθημα περιλαμβάνει Αριθμητικές και Υπολογιστικές Μεθόδους για Μηχανικούς, με έμφαση στις μεθόδους:

- αριθμητικής ολοκλήρωσης/παραγώγισης,
- αριθμητικών πράξεων μητρώων, λύσεων μητρώων και ανεύρεσης ιδιοτιμών,
- αριθμητικής επίλυσης διαφορικών εξισώσεων,
- στατιστικής και γραφικών αναλύσεων.

Επίσης, γίνεται αναφορά σε μεθόδους πεπερασμένων στοιχείων και νευρωνικών δικτύων.

Τα θέματα διδάσκονται με έμφαση σε παραδείγματα και εφαρμογές από τους κλάδους Πολιτικής Μηχανικής και Μηχανικής Περιβάλλοντος, και με σημαντική χρήση λογισμικών (MATLAB, MS-Excel, Neural Networks).

Το μάθημα θα περιλαμβάνει αγγλική ορολογία και βιβλιογραφία.

**Βιβλίο** Singiresu S. Rao, *Applied Numerical Methods for Engineers and Scientists*, Prentice Hall, ISBN 0-13-089480-X.  
**Άλλες Αναφορές** Σημειώσεις καθηγητή  
**Λογισμικό** Matlab, MS-Excel

### Καθηγητής

Δρ. Συμεών Χριστοδούλου

Τηλ.: 22-892270

**e-mail: [schristo@ucy.ac.cy](mailto:schristo@ucy.ac.cy)**

### Ώρες Γραφείου

Τρίτη, 10:00πμ – 12:00μμ, ή με ραντεβού

Παρασκευή, 10:00πμ – 12:00μμ, ή με ραντεβού

### Ιστοσελίδα Μαθήματος

<http://www.eng.ucy.ac.cy/schristo/CEE201.htm>



Τρίτη 3:00 μμ – 4:30 μμ  
Παρασκευή 3:00 μμ – 4:30 μμ

## ΠΠΜ 201: Αριθμητική Ανάλυση

Εαρινό Εξάμηνο 2006

### Αξιολόγηση και Βαθμολόγηση

Η αξιολόγηση του μαθήματος θα βασιστεί στην συμμετοχή στην τάξη, σε ασκήσεις που θα δίδονται για επίλυση, ενδιάμεσες προόδους (ενδιάμεσα διαγωνίσματα) και την τελική εξέταση. Ο αριθμός των ενδιάμεσων προόδων θα εξαρτηθεί από την πρόοδο των φοιτητών στο μάθημα και τις επιδόσεις τους στις ασκήσεις.

| Μέθοδος αξιολόγησης  | Συντελεστής |
|----------------------|-------------|
| Συμμετοχή            | 10 %        |
| Ασκήσεις             | 20 %        |
| Ενδιάμεσες εξετάσεις | 30 %        |
| Τελική εξέταση       | 40 %        |

### Κανονισμοί

- Καθυστερημένες ασκήσεις δεν θα γίνονται δεκτές για βαθμολόγηση, εκτός από εξαιρετικές περιπτώσεις και πάντα με εκ των προτέρων συνεννόηση με τον διδάσκοντα.
- Η αντιγραφή απαγορεύεται αυστηρά και σε περίπτωση μη συμμόρφωσης οι συνέπειες στην ολική βαθμολογία θα είναι αυστηρότατες.
- Εάν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ της βαθμολογίας των ασκήσεων και των διαγωνισμάτων (προόδων και τελικής εξέτασης), τότε δεν θα ισχύσει η πιο πάνω βαθμολογική κατανομή. Ενδεχομένως να δοθεί μεγαλύτερη ή και αποκλειστική βαρύτητα στα διαγωνίσματα και μικρότερη στις ασκήσεις αν ο βαθμός τους είναι παράλογα ψηλός σε σχέση με τους βαθμούς των διαγωνισμάτων.



Τρίτη

3:00 μμ – 4:30 μμ

Παρασκευή

3:00 μμ – 4:30 μμ

## ΠΠΜ 201: Αριθμητική Ανάλυση

Εαρινό Εξάμηνο 2006

### Θεματικές Ενότητες:

- Εισαγωγή
- Σφάλματα
- Επίλυση Συστημάτων Γραμμικών Εξισώσεων
  - Μέθοδος Gauss
  - Μέθοδοι παραγοντοποίησης
  - Επαναληπτικές Μεθόδοι
    - Γενική Επαναληπτική Μέθοδος
    - Επαναληπτική Μέθοδος Jacobi
    - Επαναληπτική Μέθοδος Gauss-Seidel
  - Μέθοδος SOR
  - Ιδιοτιμές και Ιδιοδιανύσματα
  - Μέθοδος των Δυνάμεων
- Παρεμβολή και Πολυωνυμική Προσέγγιση
  - Το πολυώνυμο Taylor
  - Παρεμβολή Lagrange
  - Πολυώνυμο Taylor με Διτηρημένες Διαφορές
  - Πολυώνυμο Παρεμβολής με Πεπερασμένες Διαφορές
  - Πολυώνυμο Παρεμβολής Hermite
  - Παρεμβολή με Συναρτήσεις Splines
- Επίλυση μη Γραμμικών Εξισώσεων
  - Μέθοδος της Διχοτόμησης
  - Επαναληπτική Μέθοδος Σταθερού Σημείου
  - Επαναληπτική Μέθοδος Newton-Raphson
  - Επαναληπτική Μέθοδος της Τέμνουσας
  - Επαναληπτική Μέθοδος Schroder
  - Ρίζες Πολυωνύμων
- Αριθμητική Παραγωγή και Ολοκλήρωση
  - Αριθμητική Παραγωγή
  - Αριθμητική Ολοκλήρωση
    - Κανόνας ολοκλήρωσης Simpson
    - Τύποι ολοκλήρωσης Newton-Cotes
    - Ολοκλήρωση Romberg
    - Ολοκλήρωση Gauss
    - Διπλά ολοκληρώματα
- Διαφορικές Εξισώσεις
  - Μέθοδος Απλού Βήματος
  - Μέθοδος σειράς Taylor
  - Μέθοδοι Runge Kutta
  - Πολυβηματικές Μέθοδοι
  - Μέθοδος Πρόβλεψης – Διόρθωσης
- Θεωρία Προσέγγισης
  - Προσαρμογή σε Δεδομένα
  - Διακριτή προσαρμογή με ελάχιστα τετράγωνα
  - Πολυωνυμική προσέγγιση με ελάχιστα τετράγωνα



Τρίτη

3:00 μμ – 4:30 μμ

Παρασκευή

3:00 μμ – 4:30 μμ

## ΠΠΜ 201: Αριθμητική Ανάλυση

Εαρινό Εξάμηνο 2006

- Εκθετική προσέγγιση με ελάχιστα τετράγωνα
- Προβλήματα Συνοριακών Τιμών
  - Προσέγγιση μεριών παραγώγων
  - Προβλήματα συνοριακών τιμών μίας μεταβλητής
  - Γραμμική μέθοδος σκόπευσης
  - Μέθοδος Πεπερασμένων Διαφορών
  - Μέθοδος Galerkin
- Άλλα Θέματα
  - Μέθοδοι στατιστικής
  - Νευρονικά δίκτυα
  - Μέθοδος Προσομοίωσης Monte Carlo



Τρίτη 3:00 μμ – 4:30 μμ  
 Παρασκευή 3:00 μμ – 4:30 μμ

**ΠΠΜ 201: Αριθμητική Ανάλυση**

**Εαρινό Εξάμηνο 2006**

**Εβδομαδιαίο Πρόγραμμα Μαθήματος:**

| <i>Εβδομάδα</i> | <i>Ημερομηνία</i> | <i>Θεματική Ενότητα</i>                               | <i>Αναφορά</i>     |
|-----------------|-------------------|---|--------------------|
| 1               | Τρ. 24-Ιαν        | Εισαγωγή και Βασικές Έννοιες                          | Κεφ. 1             |
|                 | Πα. 27-Ιαν        | Προσέγγιση και σφάλματα                               | Κεφ. 1             |
| 2               | Τρ. 31-Ιαν        | Συστήματα Γραμμικών Εξισώσεων – Άμεσες Μέθοδοι        | Κεφ. 3             |
|                 | Πα. 3-Φεβ         |   | Συνέχεια Κεφ. 3    |
| 3               | Τρ. 7-Φεβ         |   | Συνέχεια Κεφ. 3    |
|                 | Πα. 10-Φεβ        | Συστήματα Γραμμικών Εξισώσεων – Επαναληπτικές Μέθοδοι | Κεφ. 3             |
| 4               | Τρ. 14-Φεβ        |   | Συνέχεια Κεφ. 3    |
|                 | Πα. 17-Φεβ        |   | Συνέχεια Κεφ. 3    |
| 5               | Τρ. 21-Φεβ        | Ιδιοτιμές και Ιδιοδιανύσματα                          | Κεφ. 4             |
|                 | Πα. 24-Φεβ        |   | Συνέχεια Κεφ. 4    |
| 6               | Τρ. 28-Φεβ        |   | Συνέχεια Κεφ. 4    |
|                 | <b>Πα. 3-Μαρ</b>  | <b>ΕΞΕΤΑΣΗ</b>  |                    |
| 7               | Τρ. 7-Μαρ         | Παρεμβολή και Πολυωνυμική Προσέγγιση                  | Κεφ. 5             |
|                 | Πα. 10-Μαρ        |   | Συνέχεια Κεφ. 5    |
| 8               | Τρ. 14-Μαρ        |   | Συνέχεια Κεφ. 5    |
|                 | Πα. 17-Μαρ        | Επίλυση Μη Γραμμικών Εξισώσεων                        | Κεφ. 3             |
| 9               | Τρ. 21-Μαρ        |   | Συνέχεια Κεφ. 3    |
|                 | Πα. 24-Μαρ        |   | Συνέχεια Κεφ. 3    |
| 10              | Τρ. 28-Μαρ        | Αριθμητική Παραγωγή και Ολοκλήρωση                    | Κεφ. 7, 8          |
|                 | Πα. 31-Μαρ        |   | Συνέχεια Κεφ. 7, 8 |
| 11              | <b>Τρ. 4-Απρ</b>  | <b>ΕΞΕΤΑΣΗ</b>  |                    |
|                 | Πα. 7-Απρ         | Διαφορικές Εξισώσεις                                  | Κεφ. 9             |
| 12              | Τρ. 11-Απρ        |   | Συνέχεια Κεφ. 9    |
|                 | Πα. 14-Απρ        | Θεωρία Προσέγγισης                                    | Κεφ. 9             |
| 13              | Τρ. 18-Απρ        |   | Συνέχεια Κεφ. 9    |
|                 | Πα. 21-Απρ        | Προβλήματα Συνοριακών Τιμών                           | Κεφ. 10            |



Τρίτη 3:00 μμ – 4:30 μμ  
Παρασκευή 3:00 μμ – 4:30 μμ

## ΠΠΜ 201: Αριθμητική Ανάλυση

Εαρινό Εξάμηνο 2006

| <i>Εβδομάδα</i>                           | <i>Ημερομηνία</i> | <i>Θεματική Ενότητα</i>                          | <i>Αναφορά</i>      |
|---|-------------------|--|---------------------|
| 14  | Τρ. 25-Απρ        |  | Συνέχεια Κεφ. 10    |
|   | Πα. 28-Απρ        | Άλλα Θέματα (Στατιστική, Νευρονικά Δίκτυα, κλπ). | Κεφ. 6              |
| 15  | Τρ. 02-Μαϊ        |  | Συνέχεια Σημειώσεις |
|   | Πα. 05-Μαϊ        |  | Συνέχεια Σημειώσεις |
| <b>ΛΗΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ 05-Μαΐου</b>            |                   |  |                     |
| <b>ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 13-Μαϊ – 28-Μαϊ</b> |                   |  |                     |