

Διαμαντής Βορριάς

Θεόδωρος Γιαννόπουλος

Αθηνά-Μαρία Καταλειφού

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ

**ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΕΣ
ΜΕΘΟΔΟΙ**

525.1
BOP

ΔΩΡΕΑ

Διαμαντής Βορριάς
Θεόδωρος Γιαννόπουλος
Αθηνά-Μαρία Καταλειφού

Π.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
Αρ. εισ. 87439

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

1. Λογισμική

2. Μετρήσεις

3. Γραμμική

4. Στατιστική

5. Ηλεκτρονική (Σύστημα Διακίνησης Επιστημονικών Βιβλίων)
6. Ηλεκτρονική (Σύστημα Διακίνησης Επιστημονικών Βιβλίων)
7. Ηλεκτρονική (Σύστημα Διακίνησης Επιστημονικών Βιβλίων)



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ

Κάθε γνήσιο αντίτυπο φέρει την υπογραφή του συγγραφέα.

Στοιχειοθεσία – Σελιδοποίηση – Films – Μοντάζ

Κύπταρο – Ατελιέ γραφικών τεχνών

Σχεδιασμός Εξωφύλλου

Gospel Creative

Εκτύπωση

Μ. Τσιαδής – Ν. Κουτσοδόντης

Βιβλιοδεσία

Αφοι Τσιαδή Ο.Ε.

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο ανατύπωση ή μετάφραση οποιουδήποτε μέρους του βιβλίου, χωρίς την έγγραφη άδεια του συγγραφέα και του εκδότη.

Copyright © Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ Α.Ε.

ΓΡΑΦΕΙΑ – ΧΟΝΔΡΙΚΗ ΠΩΛΗΣΗ:

ΑΘΗΝΑ: ΑΒΕΡΩΦ 2 Τ.Κ. 104 33 ΤΗΛ.: 5238305 (6 γραμμές) FAX: 5238959

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΑ:

ΑΘΗΝΑ : ΑΒΕΡΩΦ 2 Τ.Κ. 104 33 ΤΗΛ.: 5238305 (6 γραμμές) FAX: 5238959

ΠΕΙΡΑΙΑΣ : ΚΑΡΑΟΛΗ & ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ 87 Τ.Κ. 185 34 ΤΗΛ.: 4227504 FAX: 4227577

E-mail: info@stamoulis.gr <http://www.stamoulis.gr>

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά είναι ένας ευρύτατος κλάδος της Μαθηματικής Επιστήμης ο οποίος με την παρουσία των σύγχρονων υπολογιστικών εργαλείων αποκτά μία ιδιαίτερη βαρύτητα στην εξέλιξη της Τεχνολογίας, τόσο από την άποψη του φάσματος εφαρμογών της όσο και από την ακρίβεια των επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων.

Στο συγγραφικό έργο αυτό, γίνεται προσπάθεια παρουσίασης του εκπαιδευτικού αντικειμένου αφ' ενός μεν δείχνοντας μεγαλύτερο σεβασμό στο Μαθηματικό του περιεχόμενο, χωρίς την περιπλάνηση σε άσκοπες αποδεικτικές εξερευνήσεις και αφ' ετέρου δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον υπολογιστικό χαρακτήρα των χρησιμοποιούμενων μεθόδων και διαδικασιών.

Ο συσχετισμός με τα υπολογιστικά εργαλεία γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να προηγείται η κατανόηση των Μαθηματικών εννοιών με τις απαιτούμενες αναλύσεις των σχετικών διαδικασιών υλοποίησής τους. Στη συνέχεια οδηγούμαστε στις εφαρμογές των υπολογιστικών μηχανισμών αποφεύγοντας ταυτόχρονα την υποταγή και εξάρτηση απ' αυτούς.

Στόχος μας είναι η απελευθέρωση της σκέψης, η εννοιολογική συνειδητοποίηση, η διαχειριστική κατάρτιση και η υπολογιστική ευχέρεια με ταυτόχρονο έλεγχο των υπολογιστικών εργαλείων και αντίληψης των μηχανισμών λειτουργίας τους. Με τον τρόπο αυτόν πιστεύουμε ότι μπορεί να συμβάλουμε στην καλύτερη δυνατή αξιοποίηση της πλούσιας Μαθηματικής γνώσης σε συσχετισμό πάντοτε με τα θέματα του πραγματικού κόσμου της Τεχνολογίας και της Ανάπτυξης, κάτι απολύτως απαραίτητο για το σύγχρονο Μηχανικό.

Η ανάπτυξη της ύλης έγινε με ξεκίνημα στην επαναφορά των Διαφορικών Εξισώσεων από προηγούμενα μαθήματα, θεωρώντας το αντικείμενο αυτό ως ισχυρή βάση διαμόρφωσης του όλου οικοδομήματος. Το σημείο στήριξης στο χώρο αυτό τοποθετήθηκε στα Συστήματα Διαφορικών Εξισώσεων ως ένα βασικό μοχλό ανάπτυξης των Τεχνολογικών Εφαρμογών. Στη συνέχεια οδηγούμαστε σταδιακά στο κύριο άξονα του θεματός μας που αναφέρεται στις Προσεγγιστικές Μεθόδους καλύπτο-

ντας όσο γίνεται ευρύτερο φάσμα Προβλημάτων με έμφαση πάντοτε τόσο στο Μαθηματικό τους υπόβαθρο όσο και στην Υπολογιστική και Τεχνολογική τους πρακτική.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1^ο	Κεφάλαιο, Στοιχεία Διαφορικών Εξισώσεων	13
1.1.	Εισαγωγικές έννοιες	13
1.2.	Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης	16
1.3.	Γραμμικές Διαφορικές εξισώσεις δεύτερης τάξης	32
1.4.	Γενίκευση στις διαφορικές εξισώσεις ανώτερης τάξης.....	46
1.5.	Μετασχηματισμοί Laplace	53
1.6.	Ασκήσεις επί του μετασχηματισμού Laplace	72
2^ο	Κεφάλαιο, Συστήματα γραμμικών διαφορικών εξισώσεων	107
2.1.	Συστήματα γραμμικών διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξης	107
2.2.	Ομογενή γραμμικά συστήματα διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξης.....	116
2.3.	Ομογενή γραμμικά συστήματα διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξης με σταθερούς συντελεστές.....	122
2.4.	Μη ομογενή γραμμικά συστήματα διαφορικών εξισώ- σεων πρώτης τάξης	133

3^ο Κεφάλαιο, *Στοιχεία προσεγγιστικής θεωρίας* 141

- 3.1. Μετρήσεις και σφάλματα 141
 3.2. Υπολογιστικά Πρότυπα σφαλμάτων..... 145
 3.3. Άριστα αλγεβρικά πρότυπα με τη μέθοδο της ελαχιστοποίησης του ολικού τετραγωνικού σφάλματος 150
 3.4. Η αρχή της μεθόδου των ελάχιστων τετραγώνων 162

4^ο Κεφάλαιο, *Παρεμβολή* 167

- 4.1. Πεπερασμένες διαφορές – Αριθμητικοί Τελεστές 167
 4.2. Η συναρτησιακή μορφή των διαφορών – Γενικευμένες δυνάμεις 177
 4.3. Οι έννοιες της παρεμβολής και πρόβλεψης 182
 4.4. Οι τύποι παρεμβολής του Newton 183
 4.5. Τύποι παρεμβολής με κεντρικές διαφορές 190
 4.6. Διαιρεμένες διαφορές 201
 4.7. Παρεμβολή για ανισαπέχοντα ορίσματα – ο τύπος του Newton για διαιρεμένες διαφορές 203
 4.8. Ο τύπος παρεμβολής του Lagrange 205
 4.9. Αντίστροφη παρεμβολή 210
 4.10. Εκτιμήσεις σφαλμάτων 212

5^ο Κεφάλαιο, *Αριθμητική Ολοκλήρωση* 215

- 5.1. Η έννοια της αριθμητικής ολοκλήρωσης 215
 5.2. Ο κανόνας του Τραπεζίου 216
 5.3. Ο κανόνας του Simpson 223
 5.4. Οι τύποι Newton – Cotes 228
 5.5. Η μέθοδος Romberg 234

6^ο Κεφάλαιο,
*Προσεγγιστικές μέθοδοι Διαφορικών
 Εξισώσεων* **241**

6.1.	Γενικά	241
6.2.	Η μέθοδος του αναπτύγματος	243
6.3.	Η μέθοδος του Euler	248
6.4.	Η μέθοδος των πολυώνυμων παρεμβολής	251
6.5.	Η μέθοδος Runge – Kutta.....	254
6.6.	Οι μέθοδοι πρόβλεψης – διόρθωσης	262

7^ο Κεφάλαιο,
Προσέγγιση ριζών **267**

7.1.	Γενικά	267
7.2.	Η μέθοδος της απλής επανάληψης	268
7.3.	Παραδείγματα.....	271
7.4.	Η μέθοδος Newton – Raphson	278
7.5.	Η μέθοδος των χορδών	290
7.6.	Επέκταση των μεθόδων σε συστήματα μη-γραμμικών εξισώσεων	293

8^ο Κεφάλαιο,
Γραμμικά συστήματα **301**

8.1.	Γενικά	301
8.2.	Η μέθοδος απαλοιφής του Gauss.....	303
8.3.	Η επαναληπτική μέθοδος του Jacobi.....	315
8.4.	Η μέθοδος Gauss – Seidel.....	322
8.5.	Μέθοδοι χαλάρωσης	329
8.6.	Επέκταση των μεθόδων στον προσδιορισμό του αντί- στροφου πίνακα	332

9^ο	Κεφάλαιο,	
	Γραμμικός Προγραμματισμός	345
<hr/>		
9.1.	Το περιεχόμενο του Γραμμικού Προγραμματισμού	345
9.2.	Η γραφική μέθοδος	348
9.3.	Η μέθοδος Simplex	353
9.4.	Διϋσμός	366
10^ο	Κεφάλαιο,	
	MATLAB	369
<hr/>		
10.1.	Εισαγωγή.....	369
10.2.	Απλοί υπολογισμοί και γραφικά.....	370
10.3.	Προγραμματισμός	384
10.4.	Πίνακες	394
10.5.	Γραφικά	399
10.6.	Επίλυση μη γραμμικών προβλημάτων	404
10.7.	Αποδοτικότερο MATLAB	408
10.8.	Προχωρημένοι τύποι δεδομένων	410
11^ο	Κεφάλαιο,	
	BASIC	413
<hr/>		
11.1.	Εισαγωγή.....	413
11.2.	Βασικά στοιχεία.....	413
11.3.	Προγράμματα BASIC	417
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		453
<hr/>		

K.B.: 1677

ISBN SET: 960-351-386-5
ISBN VOL 3: 960-351-387-3