

# Μαθηματικό Λογισμικό

## Εισαγωγικό μάθημα

Σταμάτιος-Άγγελος Ν. Αλεξανδρόπουλος  
e-mail: [stalexan@ee.duth.gr](mailto:stalexan@ee.duth.gr)

[https://www.researchgate.net/profile/Stamatios\\_Aggelos\\_Alexandropoulos](https://www.researchgate.net/profile/Stamatios_Aggelos_Alexandropoulos)  
[https://scholar.google.gr/citations?user=mht7W\\_YAAAAJ&hl=el](https://scholar.google.gr/citations?user=mht7W_YAAAAJ&hl=el)  
<http://cilab.math.upatras.gr>

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών  
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης  
Κιμμέρια 67100, Ξάνθη

7 Οκτωβρίου 2020



# Περιεχόμενα I

- 1 Εισαγωγή
  - Μαθηματικό λογισμικό
  - Ιστορική αναδρομή
  - Υλοποίηση
  - Ιστότοποι
  - Ανάγκες - Εφαρμογές
- 2 Στόχοι του μαθήματος
- 3 Μαθηματικό Λογισμικό
  - MATLAB
  - Mathematica
- 4 Θεματικές ενότητες - Σκιαγράφηση της ύλης
- 5 Σύνοψη - Συμπεράσματα
- 6 Βιβλιογραφία



# Λίγα λόγια

- **Λογισμικό:** Ένα σύνολο προγραμμάτων ή/και διαδικασιών που αξιοποιεί ο Η/Υ για την εκτέλεση διαφόρων ενεργειών και την παραγωγή αποτελεσμάτων.



# Λίγα λόγια

- **Λογισμικό:** Ένα σύνολο προγραμμάτων ή/και διαδικασιών που αξιοποιεί ο Η/Υ για την εκτέλεση διαφόρων ενεργειών και την παραγωγή αποτελεσμάτων.
- **Μαθηματικό Λογισμικό:** Είναι μια κατηγορία λογισμικού εφαρμογών, που δύναται να μοντελοποιεί και αναλύει αριθμητικά ή συμβολικά διαφόρων ειδών δεδομένα.



# Λίγα λόγια

- **Λογισμικό:** Ένα σύνολο προγραμμάτων ή/και διαδικασιών που αξιοποιεί ο Η/Υ για την εκτέλεση διαφόρων ενεργειών και την παραγωγή αποτελεσμάτων.
- **Μαθηματικό Λογισμικό:** Είναι μια κατηγορία λογισμικού εφαρμογών, που δύναται να μοντελοποιεί και αναλύει αριθμητικά ή συμβολικά διαφορών ειδών δεδομένα.
- **Συγκεκριμένα:** Πρόκειται για ένα **εργαλείο** το οποίο αξιοποιούμε για την επίλυση προβλημάτων μαθηματικού περιεχομένου.



# Λίγα λόγια

- **Λογισμικό:** Ένα σύνολο προγραμμάτων ή/και διαδικασιών που αξιοποιεί ο Η/Υ για την εκτέλεση διαφόρων ενεργειών και την παραγωγή αποτελεσμάτων.
- **Μαθηματικό Λογισμικό:** Είναι μια κατηγορία λογισμικού εφαρμογών, που δύναται να μοντελοποιεί και αναλύει αριθμητικά ή συμβολικά διαφορών ειδών δεδομένα.
- **Συγκεκριμένα:** Πρόκειται για ένα **εργαλείο** το οποίο αξιοποιούμε για την επίλυση προβλημάτων μαθηματικού περιεχομένου.



# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:



# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:

*αναλυτικότερες πράξεις*





# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:



*αναλυτικότερες πράξεις*



*συνθετότερους  
υπολογισμούς*

# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:

*αναλυτικότερες πράξεις*

*η σχεδίαση επιφανειών  
και ισοϋψών καμπυλών*

*συνθετότερους  
υπολογισμούς*

# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:

*αναλυτικότερες πράξεις*

*έγκαιρη και  
αποτελεσματική  
πρόγνωση και πρόβλεψη*

*η σχεδίαση επιφανειών  
και ισοϋψών καμπυλών*

*συνθετότερους  
υπολογισμούς*

# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:

*αναλυτικότερες πράξεις*

*έγκαιρη και  
αποτελεσματική  
πρόγνωση και πρόβλεψη*

*η σχεδίαση επιφανειών  
και ισοϋψών καμπυλών*

*υπολογισμός ολικών  
ελαχιστοποιητών*

*συνθετότερους  
υπολογισμούς*

## Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:

αναλυτικότερες πράξεις

έγκαιρη και  
αποτελεσματική  
πρόγνωση και πρόβλεψη

η σχεδίαση επιφανειών  
και ισοϋψών καμπυλών

υπολογισμός ολικών  
ελαχιστοποιητών

επεξεργασία μεγάλου  
όγκου δεδομένων

συνθετότερους  
υπολογισμούς

# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:

αναλυτικότερες πράξεις

έγκαιρη και  
αποτελεσματική  
πρόγνωση και πρόβλεψη

η σχεδίαση επιφανειών  
και ισοϋψών καμπυλών

υπολογισμός ολικών  
ελαχιστοποιητών

επεξεργασία μεγάλου  
όγκου δεδομένων

επίλυση υψηλής τάξης μη-  
γραμμικών συστημάτων

συνθετότερους  
υπολογισμούς

# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:

αναλυτικότερες πράξεις

έγκαιρη και  
αποτελεσματική  
πρόγνωση και πρόβλεψη

η σχεδίαση επιφανειών  
και ισοϋψών καμπυλών

οπτικοποίηση δεδομένων

υπολογισμός ολικών  
ελαχιστοποιητών

επεξεργασία μεγάλου  
όγκου δεδομένων

επίλυση υψηλής τάξης μη-  
γραμμικών συστημάτων

συνθετότερους  
υπολογισμούς

# Πώς γεννήθηκε???

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για:

αναλυτικότερες πράξεις

έγκαιρη και  
αποτελεσματική  
πρόγνωση και πρόβλεψη

προσέγγιση των λύσεων  
συστημάτων Σ.Δ.Ε.

η σχεδίαση επιφανειών  
και ισοϋψών καμπυλών

οπτικοποίηση δεδομένων

υπολογισμός ολικών  
ελαχιστοποιητών

επεξεργασία μεγάλου  
όγκου δεδομένων

επίλυση υψηλής τάξης μη-  
γραμμικών συστημάτων

συνθετότερους  
υπολογισμούς



# Στο παρελθόν...

## Παράδειγμα 1

Η επίλυση πολυωνυμικών εξισώσεων για πολυώνυμα βαθμού μεγαλύτερου του τέσσερα ήταν μια διαδικασία αδύνατο να πραγματοποιηθεί.

## Παράδειγμα 2

Αν επιλέξουμε τυχαία μια διαφορική εξίσωση από τον πραγματικό κόσμο, αυτή δεν επιδέχεται αναλυτική λύση μέσω ενός κλειστού τύπου.



# Σύγχρονες προσεγγίσεις

- Η πρόοδος της τεχνολογίας κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων.
- Η εξέλιξη των Η/Υ και του τομέα της Αριθμητικής Ανάλυσης και των Υπολογιστικών Μαθηματικών.



# Σύγχρονες προσεγγίσεις

- Η πρόοδος της τεχνολογίας κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων.
- Η εξέλιξη των Η/Υ και του τομέα της Αριθμητικής Ανάλυσης και των Υπολογιστικών Μαθηματικών.
- **Αποτέλεσμα 1:** Πληθώρα υπολογιστικών εργαλείων ή αλλιώς μαθηματικού λογισμικού.



# Σύγχρονες προσεγγίσεις

- Η πρόοδος της τεχνολογίας κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων.
- Η εξέλιξη των Η/Υ και του τομέα της Αριθμητικής Ανάλυσης και των Υπολογιστικών Μαθηματικών.
- **Αποτέλεσμα 1:** Πληθώρα υπολογιστικών εργαλείων ή αλλιώς μαθηματικού λογισμικού.
- **Αποτέλεσμα 2:** Μέσα από αυτά τα φιλικά προς τον χρήστη περιβάλλοντα έχουμε τη δυνατότητα να **προσεγγίζουμε** ικανοποιητικά, αποτελεσματικά και αποδοτικά προβλήματα σαν τα προαναφερθέντα.



## Εφαρμοσμένο σκέλος

- Το πρακτικό ή εφαρμοσμένο σκέλος ενεργειών ανάλογων με των παραπάνω, αφορά την υλοποίηση διαφορετικών μεθόδων και τεχνικών σε έναν Η/Υ.
- Κάτι τέτοιο δύναται να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια προγραμματισμού σε μια γλώσσα υψηλού επιπέδου, π.χ. C++, C#, Fortran, Python κ.ά.

### Εναλλακτικά

Κάποιος που δεν έχει μεγάλη ευχέρεια ή δεν έχει εξοικειωθεί στον προγραμματισμό, μπορεί να χρησιμοποιήσει ποικίλα περιβάλλοντα επίλυσης τέτοιων προβλημάτων, όπως τα [MATLAB](#), [Mathematica](#), [Mathcad](#), [Maxima](#), [Octave](#), [Maple](#).

### Πλεονέκτημα

Μέσω των παραπάνω λογισμικών ο χρήστης δύναται να αξιοποιήσει έτοιμες ρουτίνες (build in μεθόδους) και προγράμματα, ενώ υπάρχει τεράστιο εύρος πηγών και συγγραμμάτων για εκμάθηση.

## Μαθηματικό λογισμικό

- Εκτεταμένη λίστα μαθηματικού λογισμικού εντοπίζεται στον ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Μαθηματικών Πληροφοριών (European Mathematical Information Service - <https://www.emis.de/PSU-mirror/MathLists/Software.html>).

### Θα εστιάσουμε...

Για ακαδημαϊκούς σκοπούς στο συγκεκριμένο μάθημα θα εστιάσουμε στα λογισμικά MATLAB, Mathematica και Maple, τρία ευρέως διαδεδομένα και χρησιμοποιούμενα λογισμικά:

- εύχρηστα
- δεν απαιτούν προαπαιτούμενες γνώσεις
- ο χρήστης δεν απαιτείται να είναι εξοικειωμένος με τον προγραμματισμό
- δύνανται να χρησιμοποιηθούν για πληθώρα διαφορετικών ενεργειών και προβλημάτων

# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.





# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



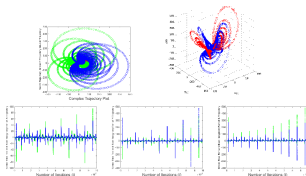
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



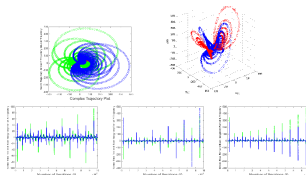
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



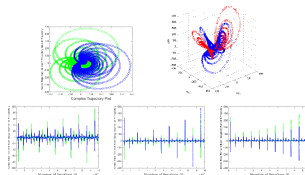
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



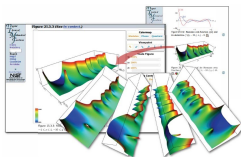
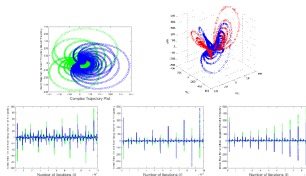
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.

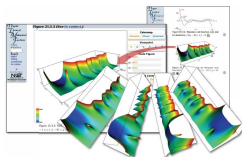
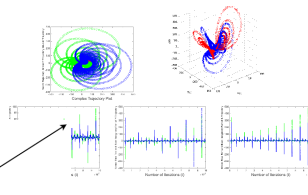




# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



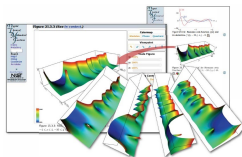
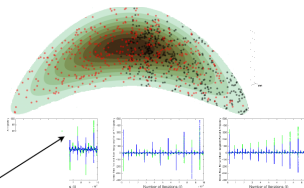
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



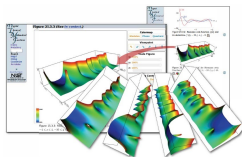
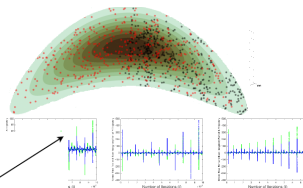
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



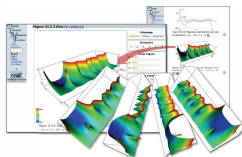
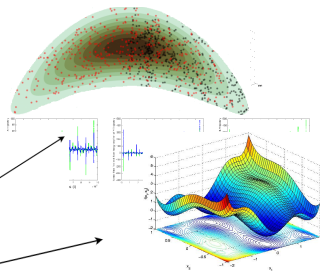
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



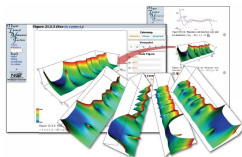
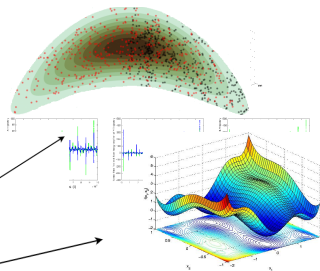
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



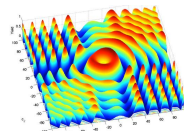
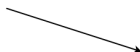
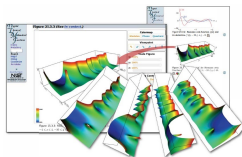
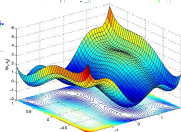
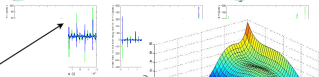
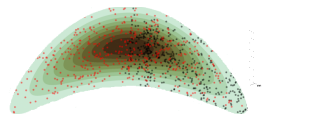
- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



## Υπολογιστικά εργαλεία και Εφαρμοσμένη Ανάλυση



- Συστήνονται για την κατά προσέγγιση επίλυση προβλημάτων.
- Χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των υπολογισμών.
- Απαρτίζονται από υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές.



# Στόχοι

Διδακτικές και Πιστωτικές Μονάδες ECTS: Το μάθημα αντιστοιχεί σε 4 Διδακτικές Μονάδες (ΔΜ) και σε 3 Πιστωτικές Μονάδες (ΠΜ) ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System—ECTS).  
Συγκεκριμένα:

- (α) Ως μάθημα Επιλογής του τμήματος Η. Μ. & Μ. Υ. (μάθημα 3ου εξαμήνου - Χειμερινό) θα πρέπει να προσφέρει στους ενδιαφερόμενους φοιτητές τη χρησιμότητα ή/και την αναγκαιότητα των Μαθηματικών Λογισμικών (ΜΛ) στο χώρο της Επιστήμης και της Τεχνολογίας.
- (β) Ο εκπαιδευόμενος φοιτητής πρέπει να αποκτά βασικές γνώσεις, που αφορούν:



# Στόχοι

- Βασικές σταθερές και εντολές
- Διανύσματα και Μητρώα
- Βασικές μαθηματικές συναρτήσεις
- Γραφικές απεικονίσεις
- Μιγαδικούς αριθμούς
- Γραμμικές εξισώσεις και συστήματα
- Πολυώνυμα
- Επαναληπτικές δομές και δομές ελέγχου
- script και function files
- Επεξεργασία δεδομένων
- Διαφόριση και Ολοκλήρωση
- Πιθανότητες κ.ά.





# Στόχοι

- (γ) Ο φοιτητής, αφού εξοικειωθεί με τα περιβάλλοντα και τις βασικές έννοιες που πασουσιάζονται, θα πρέπει να είναι σε θέση να δημιουργήσει script και function αρχεία για τον υπολογισμό και προσέγγιση διαφόρων προβλημάτων και εφαρμογών.
- (δ) Τέλος, ανάλογα με το πρόβλημα που καλείται να επεξεργαστεί, θα πρέπει να είναι σε θέση να εφαρμόσει κάποιο ή κάποια από τα εργαλεία για την καταλληλότερη προσέγγιση δοθέντων προβλημάτων.



# MATLAB

- Το **MATLAB (MATrix LABoratory)** είναι ένα λογισμικό αριθμητικής υπολογιστικής και μπορεί να θεωρηθεί ως μια προγραμματιστική γλώσσα τέταρτης γενιάς.
- Αρχικά, δημιουργήθηκε από την ανάγκη, κυρίως των μαθηματικών, για πράξεις με βάση την **άλγεβρα μητρώων**.
- Η τρέχουσα έκδοσή του (<https://www.mathworks.com/>) είναι η **R2020b**.
- Πρόκειται για ένα υπολογιστικό εργαλείο που χρησιμοποιείται ευρέως από την ακαδημαϊκή κοινότητα και όχι μόνο, κατά κύριο λόγο για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.



# MATLAB

- Αποτελεί ένα «ευέλικτο» πακέτο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για **προγραμματισμό**, καθώς σε αυτό περιέχονται εντολές από γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου όπως η C<sup>++</sup>.
- Ένα μεγάλο πλεονέκτημα που παρέχει, μεταξύ άλλων, εντοπίζεται στον τομέα των **γραφικών**, ενώ μπορεί να υλοποιήσει με ευκολία πραγματικές και μιγαδικές συναρτήσεις, πεπλεγμένες συναρτήσεις δύο μεταβλητών κ.ά.
- Αναφορικά με τον τομέα της **Στατιστικής** δύναται να εξάγει διαφορετικά είδη γραφημάτων, όπως ιστογράμματα, τομεογράμματα, ραβδογράμματα κ.ά.



# Mathematica

- Το **Mathematica** (επίσημα αναφέρεται ως Wolfram Mathematica) (<https://www.wolfram.com/>) είναι ένα από τα γνωστότερα υπολογιστικά συστήματα, που βρίσκει εφαρμογές σε πολλές και διαφορετικές επιστημονικές περιοχές.
- Σχεδιάστηκε από τον Στίβεν Βόλφραμ σε ηλικία 28 ετών και έχει αναπτυχθεί από την **Wolfram Research**.
- **Ομοιάζει** σε αρκετά σημεία με το προγραμματιστικό περιβάλλον του **MATLAB**, ειδικά αν αναλογιστεί κανείς τα πεδία εφαρμογών.



# Θεματικές ενότητες

Οι θεματικές ενότητες στις οποίες δύναται να χωριστεί η παράδοση του μαθήματος είναι οι παρακάτω:

- (α) **Εισαγωγικές έννοιες:** Θα μελετήσουμε τη χρησιμότητα των προτεινόμενων μαθηματικών λογισμικών, όπως αυτά εφαρμόζονται σε διαφορετικούς τομείς της επιστήμης. Θα περιηγηθούμε στα λογισμικά με στόχο την εξοικείωση με τα γραφικά τους περιβάλλοντα.



## Θεματικές ενότητες

- (β) **Διανύσματα και μητρώα:** Στόχος αυτής της ενότητας είναι η παρουσίαση βασικών ιδιοτήτων της άλγεβρας μητρώων και η διαχείριση αυτών με την εκτέλεση βασικών πράξεων. Ακόμα, θα παρουσιάσουμε συναρτήσεις μέσω των οποίων αξιοποιούνται μέρη μητρώων, υπολογίζονται μέγιστα και ελάχιστα στοιχεία, υπολογίζουμε ορίζουσα, ιδιοτιμές κ.ά.
- (γ) **Δομές ελέγχου και δομές επανάληψης:** Σε αυτή τη θεματική ενότητα θα παρουσιάσουμε τις βασικές δομές που θα χρειαστεί ο χρήστης προκειμένου να μπορέσει να δομήσει τα δικά του script και function αρχεία, ως μέρος του προγραμματισμού στα υπολογιστικά εργαλεία.

## Θεματικές ενότητες

- (δ) **Γραφικές απεικονίσεις:** Σημαντικό ρόλο στην ποιοτική ερμηνεία και εξαγωγή συμπερασμάτων αποτελεί η διαδικασία οπτικοποίησης και σχεδιασμού γραφικών παραστάσεων. Έτσι, στόχος αυτής της ενότητας είναι ο σχεδιασμός γραφικών παραστάσεων συναρτήσεων μίας μεταβλητής και δύο μεταβλητών (επιφάνειες), ο σχηματισμός ισοϋψών καμπυλών, ο σχεδιασμός κοινών γραφικών παραστάσεων κ.ά.
- (ε) **Προγραμματισμός:** Στην ενότητα αυτή στοχεύουμε στη σύνθεση των προηγούμενων εννοιών, προς τη δημιουργία κώδικα (αρχεία script, function) που θα υλοποιεί συγκεκριμένες διαδικασίες.



## Θεματικές ενότητες

- (στ) **Γραμμικές εξισώσεις και γραμμικά συστήματα:** Σκοπός αυτής της ενότητας είναι η ενσωμάτωση των προηγούμενων εννοιών, προκειμένου να επιλυθούν απλά προβλήματα επίλυσης γραμμικών εξισώσεων και γραμμικών συστημάτων.
- (ζ) **Πολυώνυμα παρεμβολής:** Η πολυωνυμική παρεμβολή παίζει καθοριστικό ρόλο στη θεωρία προσέγγισης. Συνεπώς, σε αυτή τη θεματική ενότητα ο φοιτητής συναντά βασικές συναρτήσεις υπολογισμού και προσέγγισης για πολυωνυμική παρεμβολή.
- (η) **Ολοκλήρωση και Παραγωγή:** Σκοπός αυτής της ενότητας είναι η παρουσίαση build in συναρτήσεων που υλοποιούν διαφορετικές προσεγγίσεις της αριθμητικής παραγωγής και ολοκλήρωσης.





## Θεματικές ενότητες

- (θ) **Πιθανότητες και στατιστική:** Ο υπολογισμός πιθανοτήτων και στατιστικών κριτηρίων είναι ο κυριότερος στόχος αυτής της ενότητας. Ακόμα, θα παρουσιάσουμε τον τρόπο εξαγωγής διαγραμμάτων που σχετίζονται με τον τομέα της στατιστικής και των πιθανοτήτων.
- (ι) **Μιγαδικοί αριθμοί:** Σε αυτή την θεματική ενότητα θα παρουσιάσουμε τον τρόπο επεξεργασίας μιγαδικών αριθμών από τα εργαλεία υπολογισμού. Βασικές ιδιότητες, πράξεις και συσχετισμοί με αριθμητικές μεθόδους θα μελετηθούν σε αυτή την ενότητα.

# Σύνοψη

- Η ανάγκη για σύνθετους υπολογισμούς και μοντελοποίηση δεδομένων.
- Η σχεδίαση, οπτικοποίηση και γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων.
- Πολλά προβλήματα που δεν επιδέχονταν αναλυτική λύση, παρά μόνο προσεγγιστικές λύσεις.
- Φέρνουν στο προσκήνιο τη δημιουργία του Μαθηματικού Λογισμικού για την επίλυση πληθώρας προβλημάτων της Επιστήμης και Τεχνολογίας.



## Βιβλιογραφία - Αναφορές

- Biran A. and Breiner M., MATLAB 6 για μηχανικούς, Εκδόσεις Τζιόλα, 2003.
- Chapman S., MATLAB Programming for Engineers, Thomson Learning, 2001.
- Chapra S.C., Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineering and Science with Engineering Subscription Card, McGraw-Hill, 2004.
- Gilat A., MATLAB: An Introduction with Applications, Second Edition, John Wiley & Sons, 2004.



## Βιβλιογραφία - Αναφορές

- Hunt B.R., Lipsman R.L., Rosenberg J.M., Coombes K.R., Osborn J.E. and Stuck G.J., A guide to MATLAB for beginners and experienced users, Second Edition, Cambridge University Press, 2006.
- Moler C.B., Numerical Computing with MATLAB, Society for Industrial & Applied Mathematics, 2004.
- Otto S.R. and Denier J.P., An introduction to programming and numerical methods in MATLAB, Springer, 2005.
- Pratap R., Getting Started with MATLAB 7: A Quick Introduction for Scientists and Engineers (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering), Oxford University Press, 2005.



# Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας

Maple  
MATLAB  
visualization  
programming  
Mathematical models  
Mathematica  
numerical  
techniques  
software  
graphs  
computations

