

## Εισαγωγή στις βασικές αρχές προγραμματισμού και στα σημαντικότερα εργαλεία της πλατφόρμας MATLAB

**Κεντρικός στόχος:** Το συγκεκριμένο ταχύρρυθμο μάθημα αποτελείται από μία σειρά διαλέξεων που αποσκοπούν στην απόκτηση της απαραίτητης υποδομής για τη μοντελοποίηση, υλοποίηση και ανάλυση σύνθετων ασύρματων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων εμπορικών προτύπων Wi-Fi, 4G/5G, και IoT, σε προγραμματιστικό περιβάλλον. Η πλατφόρμα MATLAB επιλέγεται για το σκοπό αυτό καθώς αποτελεί σε παγκόσμιο επίπεδο το “de facto” εργαλείο σχεδίασης, ανάπτυξης και έρευνας νέων ασύρματων τεχνολογιών και δικτύων τόσο στη βιομηχανία όσο και στην ερευνητική/ακαδημαϊκή κοινότητα. Μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας, ο μηχανικός τηλεπικοινωνιών, δύναται να μελετήσει τεχνικές επεξεργασίας σήματος και πρωτόκολλα ραδιο-επικοινωνίας και πρόσβασης στο μέσο, τόσο σε περιβάλλον προσομοίωσης (“simulation”) όσο και σε πραγματικές συνθήκες μετάδοσης (“over-the-air”). Με την ολοκλήρωση των συγκεκριμένων διαλέξεων ο σπουδαστής θα έχει κατανοήσει σε βάθος τις απαραίτητες αρχές ανάπτυξης εφαρμογών στην πλατφόρμα MATLAB καθώς και θα έχει αποκτήσει μία πρώτη εικόνα για τα εργαλεία που προσφέρει το συγκεκριμένο λογισμικό προκειμένου να σχεδιάσει, αναπτύξει και αξιολογήσει ένα σύγχρονο τηλεπικοινωνιακό σύστημα.

### Πλάνο Διαλέξεων

- Εισαγωγή
  - ο Δυνατότητες – Τι είναι (και τι δεν είναι) η πλατφόρμα MATLAB
  - ο Γνωριμία με το περιβάλλον προγραμματισμού MATLAB: Command Window, Workspace, Editor
- Εξοικείωση με τις βασικές λειτουργίες
  - ο Πίνακες: Ορισμός, βασικές πράξεις, ανάκτηση στοιχείων, αναδιάταξη στοιχείων, σύνθετες πράξεις
  - ο Γεννήτριες Τυχαίων Αριθμών: ορισμός και χρήση
  - ο Γραφήματα για την αναπαράσταση δεδομένων/συναρτήσεων
  - ο Διαχείριση δεδομένων (εισαγωγή, εξαγωγή)
- Βασικές Αρχές Γλώσσας Ανάπτυξης
  - ο Βασικοί τύποι δεδομένων
  - ο Συναρτήσεις
  - ο Σύνθετοι τύποι δεδομένων
  - ο Προγραμματιστικά εργαλεία: τεχνικές ελέγχου ροής και επαναληπτικοί βρόχοι
- Διαχείριση κώδικα
  - ο Ομαδοποίηση κώδικα σε scripts
  - ο Ορισμός και χρήση functions
  - ο Τεχνικές debugging
- Προχωρημένα Θέματα Διαχείρισης Κώδικα
  - ο Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός & System Objects
  - ο Επίδοση: Μέτρηση & Βελτιστοποίηση (Preallocation & Vectorization)
  - ο Ιχνηλάτηση και ομαδική διαχείριση σύνθετων project με χρήση του εργαλείου Git
  - ο Διανομή κώδικα: Δημιουργία Εκτελέσιμων, Μετάφραση σε γλώσσα C/C++, κλπ.
- Ειδικές Εφαρμογές I: Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με χρήση εργαλείων MATLAB
  - ο Βασικοί στατιστικοί δείκτες και γραφική απεικόνιση τάσεων
  - ο Curve Fitting με χρήση εντολών και γραφικού περιβάλλοντος (GUI: basic plot fitting, cftool, dfittool)
- Ειδικές Εφαρμογές II: Μοντελοποίηση και Επίλυση Προβλημάτων Βελτιστοποίησης
  - ο Βασική μαθηματική μοντελοποίηση για διάφορους τύπους προβλημάτων (γραμμικά, μη-γραμμικά, με περιορισμούς, διακριτά, κλπ)
  - ο Τεχνικές επίλυσης: fmincon, fminunc, linprog, intlinprog
- Σύντομη περιγραφή των δομικών εργαλείων σχεδίασης και ανάλυσης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων
  - ο Ανάπτυξη και σύνθεση θεμελιωδών βαθμίδων:
    - “Communications System Toolbox” : Εισαγωγή-δυνατότητες, τηλεπικοινωνιακές βαθμίδες επεξεργασία σήματος, μοντελοποίηση διαύλου, εργαλεία αξιολόγησης
    - “DSP System Toolbox”: Σχεδίαση φίλτρων, Μετασχηματισμοί σημάτων
  - ο Μοντελοποίηση προτύπων:
    - “LTE System Toolbox”: Μοντελοποίηση του φυσικού υποστρώματος 4G
    - “WLAN System Toolbox”: Μοντελοποίηση του φυσικού υποστρώματος WiFi