



## ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΞΑΜΗΝΟ 3<sup>ο</sup>: ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ & ΜΙΓΑΔΙΚΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ Ακ. Έτος 2022-23

### ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΥΛΗ

#### A. ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

- 1) **Εισαγωγικές Έννοιες:** Ορισμός \ Έννοια Λύσης Συνήθους Διαφορικής Εξίσωσης (σ.δ.ε.) \ Προβλήματα Αρχικών τιμών.
- 2) **Σ.Δ.Ε. Πρώτης Τάξης:** Γραμμικές Εξισώσεις \ Χωριζόμενων Μεταβλητών \ Ομογενείς Εξισώσεις \ Σχεδόν Ομογενείς Εξισώσεις \ Διαφορικές Εξισώσεις ολικού διαφορικού (Ακριβείς) \ Ολοκληρώνων Παράγων ή πολλαπλασιαστής Euler \ Εξίσωση Bernoulli \ Εξίσωση Riccati \ Εξίσωση Clairaut.
- 3) **Γραμμικές Σ.Δ.Ε\_2<sup>ης</sup> τάξης:** Εισαγωγή \ Γενική θεωρία γραμμικών ομογενών \ Υποβιβασμός της τάξης \ Ομογενείς γραμμικές σ.δ.ε. με σταθερούς συντελεστές \ Μη-ομογενείς γραμμικές σ.δ.ε: Μέθοδος Μεταβολής των Σταθερών (Lagrange) - Μέθοδος Προσδιορισμού των Συντελεστών \ Υπέρθυση των λύσεων \ Εφαρμογές στις Μηχανικές Ταλαντώσεις.
- 4) **Επίλυση Σ.Δ.Ε. με Δυναμοσειρές:** Γενικά περί Δυναμοσειρών \ Άλγεβρα των δυναμοσειρών \ Ομαλά σημεία- Επίλυση με δυναμοσειρές γύρω από ομαλό σημείο \ Εξίσωση Legendre- Πολυώνυμα Legendre \ Κανονικά ιδιάζοντα σημεία \ Εξίσωση Euler \ Λύση γύρω από κανονικό ιδιάζον σημείο-Μέθοδος Frobenius-Εξίσωση δεικτών-δείκτες ιδιομορφίας \ Η Εξίσωση Bessel: μηδενικής τάξης, και 1<sup>ης</sup> τάξης.
- 5) **Συστήματα συνήθων Δ.Ε.:** Γραμμικά Ομογενή συστήματα ΔΕ πρώτης τάξης με σταθερούς συντελεστές \ Η μέθοδος των ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων για συστήματα δύο ΔΕ 1<sup>ης</sup> τάξης.

#### B. ΜΙΓΑΔΙΚΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ

- 1) **Μιγαδικοί αριθμοί:** Βασικά στοιχεία μιγαδικών αριθμών (πραγματικό μέρος, φανταστικό μέρος, μέτρο μιγαδικού, συζυγής μιγαδικός) και πράξεις με μιγαδικούς αριθμούς. Πολική μορφή. Τύπος de Moivre. Στοιχειώδεις εξισώσεις μιγαδικών αριθμών.
- 2) **Συνέχεια και παράγωγος:** Σύγκλιση ακολουθιών και συνέχεια συναρτήσεων  $f: C \rightarrow C$ . Παράγωγος συνάρτησης  $f: C \rightarrow C$ . Στοιχειώδεις συναρτήσεις (ρητές,  $e^z$ ,  $\cos(z)$ ,  $\sin(z)$ ,  $\text{Log}(z)$ ). Η μορφή  $f = u + iv$ . Εξισώσεις Cauchy-Riemann και σχετικά θεωρήματα.
- 3) **Συναρτήσεις στο C πραγματικής μεταβλητής:** Παραγωγισιμότητα και ολοκλήρωση συναρτήσεων  $\phi: [a,b] \rightarrow C$ . Καμπύλες στο C και ειδικές κατηγορίες (για παράδειγμα απλές κλειστές καμπύλες).

$$\int f(z) dz$$

- 4) **Ολοκλήρωση:** Το μιγαδικό Ολοκλήρωμα  $\int \gamma f(z) dz$ . Θεώρημα Cauchy-Goursat. Ολοκληρωτικός τύπος του Cauchy (συμπεριλαμβανομένου και του τύπου για παραγώγους). Αρχή Παραμόρφωσης. Θεώρημα Liouville. Υπολογισμοί μιγαδικών ολοκληρωμάτων.
- 5) **Αναπτύγματα και Ολοκληρωτικά υπόλοιπα:** Δυναμοσειρές και Αναπτύγματα Laurent. Οι δυναμοσειρές των  $e^z$ ,  $\cos(z)$ ,  $\sin(z)$ ,  $1/(1-z)$ . Ανάπτυγμα συνάρτησης σε δυναμοσειρά και σε σειρά

Laurent με έμφαση στις περιπτώσεις που προκύπτουν από γνωστά αναπτύγματα (για παράδειγμα η περίπτωση  $e^{1/z}$ ). Ολοκληρωτικά υπόλοιπα, ανώμαλα σημεία και τάξη πόλου. Θεώρημα Ολοκληρωτικών υπολοίπων.

**ΟΙ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ**

**ΖΩΓΡΑΦΟΥ, 19 01 2023**