
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ - Χειμερινό Εξάμηνο 2023-24

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 1η.**

Εισαγωγική Διάλεξη - Δευτέρα 2 Οκτώβρη 2023 :

Το αντικείμενο του Μαθήματος - Η έννοια της διαφορικής εξίσωσης - Επίλυση - Ύπαρξη λύσεων - ποιοτική μελέτη. Προαπαιτούμενα από Απειροστικό λογισμό. Σύντομη περιγραφή του Μαθήματος

Διάλεξη 2η - Πέμπτη 5 Οκτώβρη 2023:

Η εξίσωση $y'(t) = f(t)$ - Επίλυση με ολοκλήρωση (ορισμένη - αόριστη) - Ύπαρξη και μονοσήμαντο λύσεων - Προβλήματα αρχικών τιμών - Παραδείγματα - ασκήσεις.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 2η.**

Διάλεξη 3η - Τετάρτη 11 Οκτώβρη 2023: Εξισώσεις χωριζόμενων μεταβλητών - Ομογενείς δ. ε. α' τάξης.

Η γραμμική εξίσωση πρώτης τάξης (ομογενής, μη ομογενής) - Επίλυση με ολοκλήρωση (ορισμένη - αόριστη). Παραδείγματα - Ασκήσεις.

Διάλεξη 4η - Πέμπτη 12 Οκτώβρη 2023: Γ.δ.ε. και π.α.τ. α' τάξης : θεωρήματα - αποδείξεις - ασκήσεις. Ασυμπτωτική συμπεριφορά λύσεων.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 3η.**

Διάλεξη 5η Τετάρτη 18 Οκτώβρη 2023: Εξισώσεις και π.α.τ. πρώτης τάξης χωριζόμενων μεταβλητών. Παραδείγματα και ασκήσεις.

Διάλεξη 6η - Πέμπτη 19 Οκτώβρη 2023: Η εξίσωση Bernoulli - Η εξίσωση Riccati. - Εξισώσεις άμεσα ολοκληρώσιμες.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 4η.**

Διάλεξη 7η - Δευτέρα 23 Οκτώβρη 2023: Ολοκληρωτικοί παράγοντες. - Διαφ. εξισώσεις δεύτερης τάξης αναγόμενες σε εξισώσεις α' τάξης.

Διάλεξη 8η - Πέμπτη 26 Οκτώβρη 2023: Υποβιβασμός τάξης. Γενικές Ασκήσεις. Διαφορικές εξισώσεις και διαφορικά συστήματα. Προβλήματα αρχικών τιμών

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 5η.**

Διάλεξη 9η - Δευτέρα 30 Οκτώβρη 2023: Η συνθήκη Lipschitz. Ένα θεώρημα ύπαρξης και μονοσήμαντου. Παραδείγματα. Ασκήσεις.

Διάλεξη 10η - Πέμπτη 2 Νοέμβρη 2023: Θεωρήματα ύπαρξης και μονοσήμαντου σε μη φραγμένα σύνολα. Ύπαρξη και μονοσήμαντο για γ.δ. συστήματα πρώτης τάξης. Ύπαρξη και μονοσήμαντο λύσεων για γ.δ.ε. n τάξης. Παραδείγματα. Ασκήσεις.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 6η.**

Διάλεξη 11η - Δευτέρα 6 Νοέμβρη 2023: Ομογενείς γ.δ.ε.. Εισαγωγή - προκαταρτικές γνώσεις. Η ορίζουσα Wronski. Ο χώρος των λύσεων. Βασικά σύνολα λύσεων. Τύπος Liouville. Παραδείγματα. Ασκήσεις.

Διάλεξη 12η - Πέμπτη 9 Νοέμβρη 2023: Ομογενείς γ.δ.ε.. Εξίσωση με δοσμένο β.σ.λ.. Υποβιβασμός τάξης. Παραδείγματα. Ασκήσεις.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 7η.**

Διάλεξη 13η - Δευτέρα 13 Νοέμβρη 2023: Ομογενείς γ.δ.ε. με σταθερούς συντελεστές: ιδιότητες λύσεων - βασικά σύνολα λύσεων. Παραδείγματα. Ασκήσεις.

Διάλεξη 14η - Πέμπτη 16 Νοέμβρη 2023: Μη ομογενείς γ.δ.ε.: το σύνολο των λύσεων. Εύρεση μερικής λύσης (Θ. μεταβολής των σταθερών). Παραδείγματα. Ασκήσεις.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 8η.**

Διάλεξη 15η - Δευτέρα 20 Νοέμβρη 2023: Η εξίσωση Euler. Μη ομογενείς γ.δ.ε με σταθερούς συντελεστές: μέθοδος των αγνώστων σταθερών. Παραδείγματα. Ασκήσεις.

Διάλεξη 16η - Πέμπτη 23 Νοέμβρη 2023: Γραμμικές δ.ε.: Γενικές Ασκήσεις.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 9η.**

Διάλεξη 17η - Δευτέρα 27 Νοέμβρη 2023: Συστήματα γ.δ.ε. με σταθερούς συντελεστές: η μέθοδος της απαλοιφής. Παραδείγματα. Ασκήσεις. Εφαρμογές: ελατήρια, ηλεκτρικά κυκλώματα.

Διάλεξη 18η - Πέμπτη 30 Νοέμβρη 2023: Ομογενείς γ.δ.ε. δεύτερης τάξης: Θεωρήματα διαχωρισμού. Προβλήματα συνοριακών τιμών. Ιδιότητες - ιδιοσυναρτήσεις. Παραδείγματα. Ασκήσεις.: Γενικές Ασκήσεις.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 10η.**

Διάλεξη 19η - Δευτέρα 4 Δεκέμβρη 2023: Γ.δ.ε. δεύτερης τάξης: λύσεις με δυναμοσειρές. Προαπαιτούμενες γνώσεις. Λύσεις γύρω από ομαλά σημεία. Παραδείγματα. Ασκήσεις. Εφαρμογές: ελατήρια, ηλεκτρικά κυκλώματα.

Διάλεξη 20η - Πέμπτη 7 Δεκέμβρη 2023: Γ.δ.ε. δεύτερης τάξης: λύσεις με δυναμοσειρές γύρω από ομαλά σημεία. Παραδείγματα. Εξίσωση και πολυώνυμα Legendre. Ορθογωνιότητα.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 11η.**

Διάλεξη 21η - Δευτέρα 11 Δεκέμβρη 2023: Γ.δ.ε. δεύτερης τάξης: ανώμαλα σημεία. Λύσεις με δυναμοσειρές γύρω από κανονικά ανώμαλα σημεία. Παραδείγματα. Ασκήσεις.

Διάλεξη 22η - Πέμπτη 14 Δεκέμβρη 2023: Γ.δ.ε. δεύτερης τάξης. Πολυώνυμικές λύσεις και ορθογωνιότητα. Παραδείγματα. Εξίσωση και πολυώνυμα Hermite, Laguerre, Chebyshev. Εξίσωση και πολυώνυμα Bessel. Υπενθυμίσεις-συμπληρώσεις στην θεωρία Sturm: Τα θεωρήματα διαχωρισμού και σύγκρισης ριζών.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 12η.**

Διάλεξη 23η - Δευτέρα 18 Δεκέμβρη 2023: Ο μετασχηματισμός Laplace.: ορισμός και προαπαιτούμενες γνώσεις. Μετασχηματισμοί στοιχειωδών συναρτήσεων και συναρτήσεων ώθησης. Η συνάρτηση Dirac και ο μετασχηματισμός της. Συναρτήσεις εκθετικής τάξης. Ιδιότητες του μετασχηματισμού Laplace. Παραδείγματα. Ασκήσεις.

Διάλεξη 24η - Πέμπτη 21 Δεκέμβρη 2023: Ιδιότητες του μετασχηματισμού Laplace. Το θεώρημα της συνέλιξης. Παραδείγματα. Ο αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace. Το θεώρημα του Lerch. Ιδιότητες του αντίστροφου μετασχηματισμού. Εφαρμογή στην επίλυση γ.δ.ε. και συστημάτων με σταθερούς συντελεστές. Παραδείγματα.

- **ΕΒΔΟΜΑΔΑ 13η.**

Διάλεξη 25η - Δευτέρα 8 Ιανουαρίου 2024: Ο μετασχηματισμός Laplace.: Εφαρμογή στην επίλυση γ.δ.ε. και συστημάτων με σταθερούς συντελεστές. Παραδείγματα. Ασκήσεις. Εφαρμογές των δ.ε. σε προβλήματα από άλλες επιστήμες. Ένα μοντέλο για την μελέτη της εξέλιξης του δσδ-19.

Διάλεξη 6η - Πέμπτη 11 Ιανουαρίου 2024: Επίλυση αποριών, διευκρινήσεις, ασκήσεις από όλη την ύλη