

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΤΑΤΑΚΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2026-2027 (ΓΙΑ ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΥΣ)

1. Απειροστικός Λογισμός.

MAY111 Απειροστικός Λογισμός I

Πραγματικοί αριθμοί - ακολουθίες: Αξιοματική Θεμελίωση του \mathbb{R} . Στοιχεία από την Τοπολογία του \mathbb{R} . Ακολουθίες Πραγματικών αριθμών. Κιβωτισμός διαστημάτων και οι συνέπειές του. Έννοια της υπακολουθίας. Σημεία συσσωρεύσεως ακολουθίας. Ακολουθίες του Cauchy. Ανώτερο και κατώτερο όριο ακολουθίας. Σειρές πραγματικών αριθμών: Έννοια της σειράς. Βασικές ιδιότητες των σειρών. Κριτήρια συγκλίσεως σειρών. Εναλλασσόμενες σειρές. Απόλυτη και υπό συνθήκη σύγκλιση. Ομαδοποίηση και αναδιάταξη. Γινόμενο σειρών. Όριο συναρτήσεως: Ακολουθιακός ορισμός συγκλίσεως. Ορισμός συγκλίσεως κατά Cauchy. Ιδιότητες συγκλινουσών συναρτήσεων. Συνθήκες για την ύπαρξη του ορίου. Συνέχεια συναρτήσεως: Ορισμοί και παρατηρήσεις. Ιδιότητες των συνεχών συναρτήσεων. Είδη ασυνέχειας. Συνέχεια σε κλειστό διάστημα. Ομοιόμορφη συνέχεια. Συνέχεια αντίστροφης συνάρτησης. Αντίστροφες τριγωνομετρικές, υπερβολικές και αντίστροφες υπερβολικές συναρτήσεις. Παράγωγος συναρτήσεως: Ορισμός και ιδιότητες της παραγώγου. Παράγωγοι στοιχειωδών συναρτήσεων. Παράγωγοι ανώτερης τάξης. Διαφορικό συνάρτησης. Τα βασικά θεωρήματα του Απειροστικού Λογισμού (Darboux, Rolle, Μέσης Τιμής). Απροσδιόριστες μορφές. Κανόνες του De L' Hospital. Τύπος του Taylor. Ακρότατα συνάρτησης. Κοίλες και κυρτές συναρτήσεις. Σημεία Καμπής. Ασύμπτωτες συνάρτησης. Μελέτη και γραφική παράσταση συνάρτησης.

MAY211 Απειροστικός Λογισμός II

Αόριστο ολοκλήρωμα: Ορισμός του αόριστου ολοκληρώματος. Μέθοδοι ολοκλήρωσης (Μέθοδος αντικατάστασης, Παραγοντική ολοκλήρωση). Αναγωγικοί τύποι. Ολοκλήρωση ρητών, άρρητων, τριγωνομετρικών και υπερβολικών συναρτήσεων. Ολοκλήρωμα RIEMANN: Ορισμοί του Ολοκληρώματος κατά Riemann. Συνθήκες για την ύπαρξη του ολοκληρώματος κατά Riemann. Ιδιότητες του ολοκληρώματος του Riemann. Το θεμελιώδες Θεώρημα του Απειροστικού Λογισμού. Βασικές Μέθοδοι υπολογισμού ορισμένων ολοκληρωμάτων. Θεωρήματα Μέσης τιμής. Τύπος του Taylor με υπόλοιπο σε ολοκληρωτική μορφή. Εφαρμογές του ορισμένου ολοκληρώματος (εμβαδόν επιπέδου χωρίου, μήκος τόξου καμπύλης, εμβαδόν επιφάνειας από περιστροφή, όγκος από περιστροφή). Προσεγγιστική ολοκλήρωση. Γενικευμένο ολοκλήρωμα: Γενικευμένα ολοκληρώματα α' είδους. Κριτήρια συγκλίσεως. Απόλυτη και υπό συνθήκη σύγκλιση. Σχέση γενικευμένου ολοκληρώματος και σειράς. Γενικευμένα ολοκληρώματα β' είδους. Κριτήρια συγκλίσεως. Γενικευμένα ολοκληρώματα μικτού είδους.

2. Εισαγωγή στην Επιστήμη της Πληροφορικής

MAY242 Εισαγωγή στην Επιστήμη της Πληροφορικής

Εισαγωγή στα βασικά Αριθμητικά Συστήματα: Βασικές πράξεις στα αριθμητικά συστήματα, Αναπαράσταση δυαδικών αριθμών.

Εισαγωγή στη Μαθηματική Λογική (Άλγεβρα boole, Πίνακες Αληθείας): Σημασιολογική προσέγγιση, νόμοι προτασιακής λογικής, κανονική διαζευκτική/συζευκτική μορφή, πλήρη σύνολα, θεώρημα συμπάγειας, Συντακτική προσέγγιση: αξιωματικά σχήματα, κανόνας Modus Ponens, μεταθεωρήματα (απαγωγής σε άτοπο, αντιθετοαναστροφή), θεωρήματα εγκυρότητας και πληρότητας.

Βασικές Τεχνικές Προγραμματισμού με τη γλώσσα προγραμματισμού C++: Είσοδος/Εξοδος δεδομένων, τύποι δεδομένων & μεταβλητών, Ροή ελέγχου if/else, Δομές επανάληψης for, while, do-while, Αμυντικός Προγραμματισμός, Πίνακες (μονοδιάστατοι και πολυδιάστατοι).

3. Γραμμική Άλγεβρα

MAY121 Γραμμική Άλγεβρα I

Η Άλγεβρα των $m \times n$ πινάκων και εφαρμογές. Κλιμακωτοί και ισχυρά κλιμακωτοί πίνακες. Βαθμίδα πίνακα. Ορίζουσες. Αντίστροφος πίνακας. Γραμμικά συστήματα και εφαρμογές. Διανυσματικοί χώροι. Γραμμικές απεικονίσεις. Ο χώρος $L(E,F)$ των γραμμικών απεικονίσεων. Υποχώροι. Βάσεις. Διάσταση. Βαθμίδα γραμμικής απεικόνισης. Θεμελιική εξίσωση διάστασης και οι εφαρμογές της. Πίνακας γραμμικής απεικόνισης. Πίνακας αλλαγής βάσης. Ο ισομορφισμός $L(E,F) \cong M_{m \times n}(K)$. Ισοδύναμοι πίνακες. Όμοιοι πίνακες. Ορίζουσα ενός ενδομορφισμού.

MAY221 Γραμμική Άλγεβρα II

Άθροισμα και ευθύ άθροισμα υποχώρων. Οι δακτύλιοι των πολυωνύμων $R[x]$ και $C[x]$. Ιδιοτιμές. Ιδιοδιανύσματα. Ιδιόχωροι. Διαγωνοποίηση. Θεώρημα Cayley-Hamilton. Ευκλείδειοι χώροι. Ορθογωνιότητα. Κανονικοποίηση Gram-Schmidt. Ορθογώνιοι πίνακες. Αυτοπροσαρτημένοι ενδομορφισμοί. Συμμετρικοί πίνακες. Φασματικό Θεώρημα. Ισομετρίες. Τετραγωνικές μορφές. Κύριοι άξονες. Τετραγωνική ρίζα μη-αρνητικού πραγματικού συμμετρικού πίνακα. Μέτρο πίνακα.