

245 Μαθηματικών Θεσσαλονίκης

Σκοπός

Αποστολή του Τμήματος είναι η καλλιέργεια της μαθηματικής σκέψης και παράλληλα η ανάδειξη επιστημόνων που θα αναζητούν, θα επεξεργάζονται και θα προτείνουν θεωρητικά μοντέλα για την αντιμετώπιση θεωρητικών και πρακτικών προβλημάτων.

Επαγγελματικές Διέξοδοι

Οι πτυχιούχοι μπορούν να καλύψουν θέσεις εργασίας σε τομείς ανάλογους με τις σπουδές και την εξειδίκευση τους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μπορούν να απασχοληθούν στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα: σε υπηρεσίες στατιστικής και μηχανοργάνωσης υπουργείων, δημοσίων επιχειρήσεων και οργανισμών, στην Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, στην Εκπαίδευση και την Κατάρτιση, σε ασφαλιστικές και άλλες ιδιωτικές επιχειρήσεις.

Σπουδές

Οι προπτυχιακές σπουδές στο Τμήμα Μαθηματικών του ΑΠΘ διαρκούν τουλάχιστον οκτώ εξάμηνα. Στα πρώτα δύο έτη σπουδών προσφέρονται μαθήματα υποδομής τα οποία καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα γνώσεων τόσο στα θεωρητικά όσο και στα εφαρμοσμένα μαθηματικά. Προσφέρονται επίσης μαθήματα Πληροφορικής που επιτρέπουν στους φοιτητές να εξοικειωθούν με τη σύγχρονη τεχνολογία. Με σκοπό την επιλογή εκ μέρους των φοιτητών εκείνων των μαθημάτων που ανταποκρίνονται περισσότερο στα ενδιαφέροντά τους, στο 5ο εξάμηνο σπουδών το Τμήμα προσφέρει δύο κατευθύνσεις (Καθαρά ή Εφαρμοσμένα Μαθηματικά), η επιλογή μιας εκ των οποίων είναι υποχρεωτική για τους φοιτητές.

Τα μαθήματα που διδάσκονται στο Τμήμα Μαθηματικών, διακρίνονται σε:

Μαθήματα κορμού, που διδάσκονται στα πρώτα εξάμηνα και είναι υποχρεωτικά για όλους τους φοιτητές του Τμήματος

Μαθήματα υποχρεωτικά κατεύθυνσης, που είναι υποχρεωτικά για όλους τους φοιτητές που επέλεξαν την αντίστοιχη κατεύθυνση, και

Μαθήματα επιλογής, που είναι προαιρετικά. Ως μαθήματα επιλογής ένας φοιτητής μπορεί να επιλέξει εκτός από αυτά που αναγράφονται στην κατεύθυνση που επέλεξε και οποιοδήποτε από τα άλλα μαθήματα που προσφέρονται στο πρόγραμμα, όπως π.χ. μπορεί να επιλέξει μάθημα επιλογής της άλλης κατεύθυνσης, ή ακόμη και μάθημα υποχρεωτικό της άλλης κατεύθυνσης.

Ο κάθε φοιτητής έχει τη δυνατότητα να καταρτίσει το δικό του πρόγραμμα παρακολούθησης στα εξάμηνα φοίτησής του. Παρ' όλα αυτά συνιστάται να ακολουθεί το ενδεικτικό πρόγραμμα το οποίο, ανταποκρινόμενο σε συνθήκες κανονικής φοίτησης, κατανέμει ισοβαρώς το φόρτο εργασίας, εξασφαλίζει την παρακολούθηση των μαθημάτων και διευκολύνει την επιτυχία στις εξετάσεις. Σ' αυτό το ενδεικτικό πρόγραμμα, δίπλα σε κάθε μάθημα ο φοιτητής θα βρει ένα πλήθος μαθημάτων προηγούμενων εξαμήνων (με την ένδειξη προαπαιτούμενα) για τα οποία κρίνεται σκόπιμο να έχουν περατωθεί πριν δηλωθεί το νέο μάθημα. Με τον τρόπο αυτό η παρακολούθηση του αντίστοιχου μαθήματος γίνεται ανετότερη και αποδοτικότερη.

Η διδασκαλία των μαθημάτων γίνεται σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα που συντάσσει το Τμήμα. Η Γενική Συνέλευση του Τμήματος, εκτιμώντας τις συνθήκες του κάθε μαθήματος, μπορεί να αποφασίσει τη δημιουργία περισσότερων του ενός τμημάτων. Η κατανομή των φοιτητών στα τμήματα γίνεται με αποκλειστικό κριτήριο το αρχικό γράμμα του επωνύμου τους.

Ο οδηγός σπουδών του Τμήματος περιέχει του τίτλους όλων των μαθημάτων (κορμού, υποχρεωτικών κατεύθυνσης και κατ' επιλογή) μαζί με το περιεχόμενο τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας (στις οποίες περιλαμβάνεται το κάθε μορφής επιτελούμενο διδακτικό έργο), τις διδακτικές μονάδες, τους διδάσκοντες καθώς και τη συνιστώμενη βιβλιογραφία.

Κάθε μάθημα του προγράμματος σπουδών αντιστοιχεί σ' έναν μοναδικό κωδικό από τρία ή τέσσερα ψηφία. Οι κωδικοί σχηματίζονται από το εξάμηνο που

διδάχθηκε για πρώτη φορά το μάθημα (πρώτο ψηφίο), από τον τομέα που προσφέρει το μάθημα (δεύτερο ψηφίο) και από έναν αύξοντα αριθμό. Η ένδειξη (ε) μετά από κάποιο μάθημα χειμερινού/θερινού εξαμήνου, σημαίνει ότι το μάθημα διδάσκεται και ως επαναληπτικό σε θερινό/χειμερινό εξάμηνο αντίστοιχα.

Πρόγραμμα Σπουδών

Η Γενική Συνέλευση του Τμήματος Μαθηματικών αποφάσισε την αλλαγή του Προγράμματος των Προπτυχιακών Σπουδών για τους φοιτητές που θα εισάγονται από το πανεπιστημιακό έτος 2002-03 και μετέπειτα. Η πιο ουσιαστική και σημαντική αλλαγή του προγράμματος αφορά την κατάργηση των δύο άτυπων κατευθύνσεων και τη δημιουργία μιας εργαστηριακής υποστηρικτικής δομής. Έτσι, στα πέντε πρώτα εξάμηνα σπουδών του νέου Προγράμματος Σπουδών προσφέρονται μαθήματα υποδομής τα οποία καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα γνώσεων τόσο στα θεωρητικά όσο και στα εφαρμοσμένα μαθηματικά. Προσφέρονται επίσης μαθήματα Πληροφορικής που επιτρέπουν στους φοιτητές να εξοικειωθούν με τη σύγχρονη τεχνολογία. Στα τρία τελευταία εξάμηνα, ο φοιτητής μέσω ενός πλέγματος επιλογών από διαφορετικές γνωστικές περιοχές της μαθηματικής επιστήμης, μπορεί να δημιουργήσει το δικό του, προσωπικό, μαθηματικό προφίλ. Γνώμονας του φοιτητή γι' αυτές του τις επιλογές θα πρέπει να είναι, εκτός των άλλων, και η ενδεχόμενη επιθυμία του για μεταπτυχιακές σπουδές σε κάποια συγκεκριμένη ειδικευση.

Μαθήματα

Τα μαθήματα του προγράμματος διακρίνονται σε υποχρεωτικά, υποχρεωτικά επιλογής (σύνολο μαθημάτων που ανήκουν σε συγκεκριμένα υποχρεωτικά γνωστικά αντικείμενα) και επιλογής (αυτά που ο φοιτητής διαλέγει κατά την κρίση του ελεύθερα). Για όλα τα μαθήματα έχει οριστεί ένας Τομέας του Τμήματος ο οποίος έχει την αρμοδιότητα για τη διδασκαλία του.

Ο κάθε φοιτητής έχει τη δυνατότητα να καταρτίσει το δικό του πρόγραμμα πα-ρακολούθησης στα εξάμηνα φοίτησης του. Παρ' όλα αυτά, συνιστάται να ακολουθεί το ενδεικτικό ττρόνραυα που θα βρει στη συνέχεια του παρόντος οδηγού, το οποίο ανταποκρινόμενο σε συνθήκες κανονικής φοίτησης, κατανέμει ισοβαρώς το φόρτο εργασίας, εξασφαλίζει την παρακολούθηση των μαθημάτων και διευκολύνει την επιτυχία στις εξετάσεις (τόσο το ωρολόγιο πρόγραμμα διδασκαλίας, όσο και το πρόγραμμα των εξετάσεων, συγκροτούνται με βάση το ενδεικτικό πρόγραμμα σπουδών). Σ' αυτό το ενδεικτικό πρόγραμμα, κάτω από κάθε μάθημα, ο φοιτητής θα βρει ένα πλήθος μαθημάτων προηγούμενων εξαμήνων (με την ένδειξη προαπαιτούμενα) τα οποία κρίνεται σκόπιμο να έχουν περατωθεί πριν δηλωθεί το νέο μάθημα. Με τον τρόπο αυτό η παρακολούθηση του αντίστοιχου μαθήματος γίνεται ανετότερη και αποδοτικότερη.

1ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθήματα Κορμού

Γραμμική Αλγεβρα I

Διανυσματικοί χώροι - Διανυσματικοί χώροι πεπερασμένης διάστασης - Γραμμικές απεικονίσεις στην πεπερασμένη διάσταση - Πίνακες - Οριζουσες - Σχέση γραμμικής συνάρτησης και Πίνακα.

Θεωρία Αριθμών

Διαιρετότητα - Οι πρώτοι αριθμοί - Θεμελιώδες θεώρημα της Στοιχειώδους Θεωρίας Αριθμών - Μέγιστος κοινός διαιρέτης - Ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο - Γραμμικές διοφαντικές εξισώσεις - Η συνάρτηση $\pi(x)$ - Μερικά άλυτα προβλήματα - Ισοδυναμίες - Κλάσεις υπολοίπων modulo m - Γραμμικές ισοδυναμίες - Πρώτες κλάσεις υπολοίπων modulo m - Πολλαπλασιαστικές αριθμητικές συναρτήσεις - Θεώρημα του Fermat - Μη γραμμικές ισοδυναμίες - Το θεώρημα του Wilson. Αρχικές ρίζες modulo p - Τετραγωνικά υπόλοιπα - Το σύμβολο του Legendre - Το σύμβολο του Jacobi.

Διαφορικός Λογισμός I

Πραγματικές συναρτήσεις μιας πραγματικής μεταβλητής - Ακολουθίες και σειρές πραγματικών αριθμών - Δυναμοσειρές - Όρια συναρτήσεων. Συνέχεια και Παραγωγή - Παραγωγή πεπλεγμένων συναρτήσεων και συναρτήσεων που ορίζονται με τη βοήθεια παραμετρικών εξισώσεων - Θεώρημα της μέσης τιμής του Δ.Λ. Σειρές Taylor - Θεωρήματα του L' Hospital - Μελέτη συναρτήσεων με τη βοήθεια παραγώγων.

Εισαγωγή στη Γεωμετρία Ι

Εποπτικός διανυσματικός λογισμός - Διανυσματικοί χώροι - Ομοπαράλληλη Γεωμετρία - Στοιχεία προβολικής Γεωμετρίας.

Εισαγωγή στη Θεωρητική Πληροφορική

Προκαταρκτικά (σύνολα, απεικονίσεις, η έννοια της πράξης, ημιδακτύλιοι). Σχέσεις - Γραφήματα (προκαταρκτικά, αντίστροφη σχέσεων, είδη σχέσεων, αλγόριθμος Warshall, σχέσεις και πολυαπεικονίσεις, σχέσεις ισοδυναμίας). Λογικά Διαγράμματα (μπουλιανές μεταβλητές, μπουλιανές εκφράσεις, ο αντίστροφο πρόβλημα, σχήματα Karnaugh, λογικές πύλες). Αυτόματα (αλφάβητα γλώσσας, ρητές γλώσσες, γλώσσες και γραμμικά συστήματα. πλήρη αυτόματα, σχεδιασμός αυτομάτων, αναγνωρίσιμες γλώσσες, μη-προσδιοριστά αυτόματα). Δέντρα (βασικές έννοιες, δέντρα με ετικέτες, δέντρα παραγωγής, προτασιακός λογισμός). Κώδικες-Διορθωτές Λαθών (προκαταρκτικά, κωδικοποιήσεις, απόσταση Hamming, G-κώδικες, αποκωδικοποιήσεις, αποκωδικοποιήσεις G-κωδίκων.

Μαθήματα Επιλογής

Γλώσσα Προγραμματισμού Pascal

Ανώτερες γλώσσες προγραμματισμού. Συντακτικό γλώσσας PASCAL. Παράσταση τύπων δεδομένων. Εντολές. Υποπρογράμματα. Πίνακες. Εγγραφές. Αρχεία. Ανάπτυξη αλγορίθμων. Τεχνικές για τη λύση προβλημάτων. Διαγράμματα ροής. Τεχνικές δομημένου προγραμματισμού. Παραδείγματα αριθμητικά εξομοίωσης - Χειρισμός δεδομένων.

2ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθήματα Κορμού

Γραμμική Αλγεβρα ΙΙ

Συστήματα γραμμικών εξισώσεων. Χαρακτηριστικά διανύσματα. Χαρακτηριστικές τιμές. Χαρακτηριστικό πολυώνυμο. Ευκλείδειοι και μοναδιαίοι χώροι. Ευθύ άθροισμα και ευθύ γινόμενο.

Ολοκληρωτικός Λογισμός Ι

Το ορισμένο ολοκλήρωμα - Θεώρημα μέσης τιμής του Ο.Λ. - Το αόριστο ολοκλήρωμα - Μέθοδοι ολοκλήρωσης - Εφαρμογές του ορισμένου ολοκληρώματος - Μη γνήσια ολοκληρώματα - Παραγωγή και ολοκλήρωση δυναμοσειρών - Στοιχεία Διαφορικών Εξισώσεων πρώτης τάξης.

Εισαγωγή στη Γεωμετρία ΙΙ

Μετρική Γεωμετρία - Εφαρμογές στη μετρική Γεωμετρία - καμπύλες δεύτερης τάξης - Η εξίσωση δεύτερου βαθμού στο επίπεδο - επιφάνειες δεύτερας τάξης - Η εξίσωση δεύτερου βαθμού στο χώρο.

Προγραμματισμός Υπολογιστών ΙΙ

Πλήρης περιγραφή της Γλώσσας FORTRAN - Εισαγωγή στη χρήση αρχείων μαγνητικών ταινιών και μαγνητικών δίσκων (Αρχεία σειριακά και αμέσου προσπελάσεως).

Εισαγωγή στη Στατιστική

Περιγραφή δεδομένων, ομαδοποίηση - Δείγμα, κατανομές στατιστικών Δείγματος - Εκτίμηση παραμέτρων (σημειακή και σε διάστημα) - Δοκιμασίες υποθέσεων - Δοκιμασία χ^2 - (προσαρμογής, ανεξαρτησίας κ.λ.π.) - Απλή γραμμική παλινδρόμηση, συσχέτιση - Ανάλυση διασποράς - Μη παραμετρικές δοκιμασίες.

Μαθήματα Επιλογής

Γενική Μετεωρολογία

Ατμόσφαιρα, γενικά - Φυσική διαίρεση της ατμόσφαιρας - Χημική σύνθεση του αέρα - Μεταβολές βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων με το ύψος - Γεωδυναμικό, Υγρομετρία, Θερμοδυναμική του ξηρού και υγρού ατμοσφαιρικού αέρα, Αέριες μάζες - μέτωπα - Τα βαρομετρικά συστήματα: Υφέσεις - Αντικυκλώνες - Γενική κυκλοφορία της Ατμόσφαιρας, πλανητικοί άνεμοι και μοντέλα της Γενικής κυκλοφορίας της ατμόσφαιρας - Εξισορροπούμενες κινήσεις - Άνεμοι - Ηλιακή ακτινοβολία, Γήινη ακτινοβολία - Μετεωρολογικοί Δορυφόροι - εφαρμογές - Το πρόβλημα της πρόγνωσης του Καιρού.

Εισαγωγή στην Ανάλυση

Βασικές έννοιες από τη Θεωρία Συνόλων. Σύνολα, απεικονίσεις, οικογένειες. Διμελείς σχέσεις. Αξίωμα της επιλογής. Πληθάριθμοι, Αλγεβρικές δομές. Το σύνολο \mathbb{R} των πραγματικών αριθμών. Αξιωματική θεμελίωση. Αξίωμα του συνεχούς. Φυσικοί αριθμοί. Πλήρης επαγωγή. Ιδιότητα Αρχιμήδη. Πυκνότητα του \mathbb{Q} στο \mathbb{R} . Τομές Dedekind. Κατασκευή του \mathbb{R} από το \mathbb{Q} . n -ρίζα πραγματικού αριθμού. Δύναμη με πραγματικό εκθέτη. Σύγκλιση πραγματικών ακολουθιών και συνέχεια πραγματικών συναρτήσεων πραγματικής μεταβλητής. Αξιοσημείωτα θεωρήματα (Κιβωτισμού, Bolzano-Weierstrass, ενδιάμεσης τιμής, μέγιστης-ελάχιστης τιμής. Cantor, κάλυψη). Αριθμήσιμα και υπεραριθμήσιμα υποσύνολα του \mathbb{R} . Ανισότητες Holder και Minkowski. Ο ευκλείδειος χώρος \mathbb{R}^n . Ευθείες ευθύγραμμα τμήματα, πολύγωνα, διαστήματα. Κυρτά σύνολα. Περιοχές. Φραγμένα σύνολα. Τόποι στον \mathbb{R}^n . Όρια και οριακά σημεία. Γενικεύσεις θεωρημάτων Κιβωτισμού και Bolzano-Weierstrass. Ακολουθίες Cauchy. Πληρότητα του \mathbb{R}^n . Πραγματικές συναρτήσεις περισσότερων μεταβλητών. Διανυσματικές συναρτήσεις. Συνέχεια, ομοιόμορφη συνέχεια. Γενικεύσεις των θεωρημάτων ενδιάμεσης τιμής, μέγιστης-ελάχιστης τιμής, Cantor, κάλυψης.

3ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθήματα Κορμού

Αλγεβρα I

Στοιχεία από τη θεωρία συνόλων : (σύνολα, συναρτήσεις, σχέσεις ισοδυναμίας, σχέσεις διατάξεως, νόμοι συνθέσεως, ημιομάδες, Το σύνολο των φυσικών αριθμών, ισχύς συνόλων, πεπερασμένα σύνολα, άπειρα σύνολα, αξίωμα επιλογής). Στοιχεία από τη θεωρία ομάδων: (ομάδες, υποομάδες, παράγον σύνολο ομάδας, πλευρικές ομάδες, αναλλοίωτες υποομάδες, μορφισμοί ομάδων, θεωρήματα ισομορφίας, κυκλικές ομάδες, δράση ομάδας - S_n - ευθέα γινόμενα ομάδων).

Διαφορικός. Λογισμός II

Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών - Όρια και συνέχεια - Διαφορίσιμες αριθμητικές συναρτήσεις - Διαφόριση διανυσματικών συναρτήσεων - Παράγωγοι ανωτέρας τάξης, τύπος Taylor - Μετασχηματισμοί και πεπλεγμένες συναρτήσεις - Άκρες τιμές αριθμητικών συναρτήσεων.

Στοιχεία Τοπολογίας

Τοπολογία του \mathbb{R}^n - Μετρικοί και νορμικοί χώροι - Σύγκλιση ακολουθιών - Πλήρεις χώροι - Συνέχεια συναρτήσεων - Συμπαγή σύνολα - Συνάφεια.

Στοιχεία Διαφορικών Εξισώσεων

Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης - Μέθοδος των διαδοχικών προσεγγίσεων (Μέθοδος του Picard) - Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις τάξης $n \geq 2$ - Υποβιβασμός της τάξης διαφορικής εξίσωσης - Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις του Euler - Συστήματα δ.ε. (Πρώτα ολοκληρώματα - Μέθοδος της απαλοιφής - Μέθοδος των πινάκων) - Γραμμικές δ.ε. με μ.π. πρώτης τάξης - Το Πρόβλημα του Cauchy.

Γραμμική Γεωμετρία I

Μελέτη n -διάστατων ομοπαράλληλων χώρων - Παραστάσεις υποχώρων - Ομοπαράλληλες απεικονίσεις - Υπερεπιφάνειες δεύτερης τάξης.

Μαθήματα Επιλογής

Γενική Κλιματολογία

Εισαγωγή, Κλιματικά στοιχεία: Ηλιακή και Γήινη ακτινοβολία, ισοζύγιο ακτινοβολιών κινήσεις των θαλασσιών μαζών, θερμοκρασία του αέρα, ατμοσφαιρική

πίεση, τοπικοί άνεμοι, υδρολογικός κύκλος, εξάτμιση - εξατμισοδιαπνοή, υδροσυμπκνώσεις, υδροαποβλήματα. Γεωγραφική κατανομή των κλιματικών στοιχείων. Ταξινόμηση των κλιμάτων στον πλανήτη. Κλιματικές κατατάξεις: Korpen. Thornthwaite. Θεωρίες κλιματικών μεταβολών. Επεξεργασία κλιματικών στοιχείων.

4ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθήματα Κορμού

Πιθανότητες I

Δειγματοχώρος - γεγονός - κλασικός ορισμός της πιθανότητας, στατιστική ομαλότητα, αξιώματα. Πεπερασμένοι δειγματοχώροι - συνδυαστική - γεωμετρικές πιθανότητες. Δεσμευμένη πιθανότητα - ανεξαρτησία. Μονοδιάστατες τυχαίες μεταβλητές - συναρτήσεις κατανομής - συναρτήσεις τυχαίας μεταβλητής- ροπές - ροπογεννήτριες- πιθανογεννήτριες. Χρήσιμες μονοδιάστατες κατανομές: Απαριθμητές: (Bernoulli, διωνυμική, υπεργεωμετρική, γεωμετρική, αρνητική διωνυμική, Poisson). Συνεχείς: (ομοιόμορφη, κανονική, εκθετική γάμα). Εφαρμογές.

Αλγεβρα II

Στοιχεία από τη Θεωρία Δακτυλίων: Δακτύλιοι - Υποδακτύλιοι - Μορφισμοί Δακτυλίων - Ακέραιες περιοχές - Σώματα - Ευθέα αθροίσματα Δακτυλίων - Δακτύλιος των ακεραίων αριθμών. Σώματα πηλίκων - Q - Πρώτα Σώματα (Q, Zp) - Ιδεώδη - Πρώτα Ιδεώδη - Μέγιστα Ιδεώδη - Δακτύλιοι κυρίων Ιδεωδών - Ευκλείδειοι Δακτύλιοι - Δακτύλιοι Noether - Δακτύλιοι με μονοσήμαντη ανάλυση - Δακτύλιος Πολυωνύμων - R, C . Modules: Modules - Διανυσματικοί χώροι - Υποmodules - Μορφισμοί Modules - Κυκλικά Modules - Modules πηλικά - Ευθέα αθροίσματα modules - Ελεύθερα Modules - Άλγεβρες.

Στοιχεία Μιγαδικών Συναρτήσεων

Μιγαδικοί αριθμοί - Ακολουθίες και σειρές μιγαδικών αριθμών - Στοιχειώδεις μιγαδικές συναρτήσεις - Όρια και συνέχεια μιγαδικών συναρτήσεων - Ολόμορφες μιγαδικές συναρτήσεις - Ολοκλήρωση - Θεώρημα και Ολοκληρωτικός τύπος του Cauchy - Ανάπτυγμα του Laurent - Απομονωμένα ανώμαλα σημεία - Ολοκληρωτικά υπόλοιπα - Εφαρμογές.

Ολοκληρωτικός Λογισμός II

Πολλαπλά ολοκληρώματα - Επικαμπύλια ολοκληρώματα - Επιεπιφάνεια ολοκληρώματα - Μη γνήσια ολοκληρώματα

Στοιχεία Διαφορικής Γεωμετρίας

Καμπύλες του Χώρου $E3$ - Καμπύλες του Χώρου $E2$

Μαθήματα Επιλογής

Γραμμική Γεωμετρία II

Υπερεπιφάνειες δεύτερης τάξης - Ομοπαράλληλοι χώροι με διάταξη - Ευκλείδειοι χώροι - Καθετότητα υποχώρων - Σφαίρες- Υπερεπιφάνειες δεύτερης τάξης σε ευκλείδειους χώρους.

Σεισμολογία

Όργανο αναγραφής των σεισμών. Σεισμικά κύματα και διάδοσή τους στο εσωτερικό της Γης. Σεισμομετρία. Σεισμική δράση της Γης. Αίτια γέννησης των σεισμών. Πρόγνωση των σεισμών. Μακροσεισμικά αποτελέσματα.

5ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κατεύθυνση Καθάρων Μαθηματικών

Μαθήματα Κορμού

Υπολογιστικά Μαθηματικά I

Οργάνωση υπολογιστικών συστημάτων και αλγορίθμων, αριθμητικά συστήματα και σφάλματα. Παρεμβολή και προσέγγιση (παρεμβολή με πολυώνυμο Lagrange και Newton). Αριθμητική λύση μη γραμμικών εξισώσεων (μέθοδος διχοτόμησης, γενική επαναληπτική μέθοδος, μέθοδος Newton, τέμνουσας, regula-falsi και τροποποιημένη regula-falsi). Αριθμητική ολοκλήρωση (μέθοδος τραπεζίου, Simpson, Gauss, ολοκλήρωση Romberg).

Μαθηματικός Προγραμματισμός I

Βασικές έννοιες γραμμικού προγραμματισμού (μορφοποίηση προβλημάτων, γραφική επίλυση, εφαρμογές του γ.π., λογισμικό για π.γ.π., γραφική ανάλυση ευαισθησίας). Η μέθοδος Simplex (βασικά θεωρήματα, περιγραφή της μεθόδου, ο αλγόριθμος Simplex, τεχνητές μεταβλητές, εκφυλισμένες λύσεις, ανάλυση ευαισθησίας). Δυϊκή θεωρία (το δυϊκό π.γ.π., οικονομική ερμηνεία, ιδιότητες των δυϊκών π.γ.π., η δυϊκή μέθοδος Simplex, ανάλυση ευαισθησίας, παραμετρική ανάλυση). Ειδικές περιπτώσεις π.γ.π. (το πρόβλημα της μεταφοράς, το πρόβλημα της φόρτωσης, το πρόβλημα της εκχώρησης).

Υποχρεωτικά Μαθήματα Κατεύθυνσης

Θεωρία Ομάδων

Εισαγωγή (Μορφισμοί ομάδων, Θεωρήματα ισομορφίας, κυκλικές ομάδες, Διεδρική, Ομάδα μεταθέσεων). Δράση ομάδας σε σύνολο - Εφαρμογές. Θεωρήματα του Sylow - Εφαρμογές. Ευθέα γινόμενα ομάδων. Πεπερασμένα παραγόμενες αβελιανές ομάδες - Εφαρμογές. Σειρές ομάδων - Επιλύσιμες ομάδες - Επιλυσιμότητα του S_n . Γραφήματα ομάδων. Παράσταση ομάδας με παράγοντα στοιχεία και σχέσεις ορισμού. Εφαρμογές σε πεπερασμένες ομάδες.

Πραγματικές Συναρτήσεις

Αλγεβρες και σ-άλγεβρες συνόλων - Μονότονες κλάσεις - Σύνολα Borel - Μέτρο του Lebesgue στο \mathbb{R} - Γενικά μέτρα και εξωτερικά μέτρα - Επέκταση μέτρων - Πλήρωση - Απόλυτα συνεχείς και μονότονες συναρτήσεις - Συναρτήσεις περατωμένης μεταβολής - Κυρτές και κοίλες συναρτήσεις - Συμπληρωματικά στοιχεία από την παραγωγή συναρτήσεων και από το ολοκλήρωμα του Riemann - Ακολουθίες και σειρές συναρτήσεων - Μετρητές συναρτήσεις - Ολοκλήρωμα του Lebesgue - Γινόμενο χώρων μέτρου - Θεώρημα Tonelli και Fubini - Στοιχεία από τη θεωρία των χώρων L^p .

Κλασική Διαφορική Γεωμετρία I

Πρώτες έννοιες της θεωρίας των Επιφανειών - Οι εξισώσεις των παραγώγων και οι συνθήκες ολοκληρωσιμότητας - Στοιχεία διαφορικών μορφών. Η μέθοδος του κινουμένου τριάκμου.

Μαθήματα Επιλογής

Θεωρία Συνόλων I

Παράδοξα της Αφελούς Θεωρίας Συνόλων και αξιωματικές θεωρίες - Τα βασικά της θεωρίας Συνόλων Zermelo - Franker (Αξιώματα έκτασης, ζεύγους, ένωσης, δυναμοσυνόλου, αξίωμα σχήμα υποσυνόλων και πρώτοι ορισμοί). - Αξίωμα του απείρου, φυσικοί αριθμοί και ε -μεταβατικά σύνολα - Θεώρημα Αναδρομικότητας και πράξεις φυσικών αριθμών - Σχέσεις, συναρτήσεις και ισοπληθή σύνολα - Πεπερασμένα και άπειρα σύνολα - Μελέτη των καλά διατεταγμένων συνόλων - ε -καλά διατεταγμένα σύνολα και διάταξη των φυσικών αριθμών.

Μαθηματική Λογική I

Προτασιακός Λογισμός: Γλώσσα του Προτασιακού Λογισμού - Τιμές αλήθειας, εκτιμήσεως, λογικά συμπεράσματα - Επάρκεια συνδέσμων - Αξιοματικοποίηση του Προτασιακού Λογισμού, Πληρότητα - Ανεξαρτησία των αξιωμάτων. Κατηγορηματικός Λογισμός: Πρωτοβάθμιες γλώσσες - Δομές μοντέλα, αλήθεια - Αξιοματικοποίηση του πρωτοβάθμιου Κατηγορηματικού Λογισμού, Πληρότητα.

Μαθηματική Φυσική

Μία πρώτη προσέγγιση των σειρών Fourier και των μετασχηματισμών Fourier και Laplace. Μελέτη των τριών θεμελιωδών εξισώσεων της Φυσικής: Laplace, θερμότητας και κυμάτων.

Διαφορικές Εξισώσεις

Ομογενείς δ.ε. - Επιλύουσα - Μη ομογενείς γραμμικές δ.ε. - Γραμματικοποίηση δ.ε. - Κύλινδρος ασφαλείας - Επέκταση λύσεων - Θεωρήματα ύπαρξης και μοναδικότητας - Ευστάθεια - Ευστάθεια σε πρώτη γραμμική προσέγγιση - Σύγκριση των λύσεων δ.ε. - Εφαρμογές.

Θεωρητική Μηχανική I

Νευτώνεια μηχανική: Κινηματική και δυναμική υλικού σημείου. Κεντρικές δυνάμεις.

Στοιχεία Κινηματικής

Η έννοια της επίπεδης κίνησης - Πολικές καμπύλες - Ταχύτητες και επιταχύνσεις - Η ελλειψοκίνηση και η αντίστροφη της κίνηση - Κύκλοι του Cardano - Το αρθρωτό τετρακόρυφο - Η πλανητοκίνηση - Τροχογραμμές - Η κίνηση του συνοδεύοντος διάκμου επίπεδης καμπύλης - Ο τύπος Euler-Savary.

Κατεύθυνση Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

Μαθήματα Κορμού

Υπολογιστικά Μαθηματικά I

Οργάνωση υπολογιστικών συστημάτων και αλγορίθμων, αριθμητικά συστήματα και σφάλματα. Παρεμβολή και προσέγγιση (παρεμβολή με πολυώνυμο Lagrange και Newton). Αριθμητική λύση μη γραμμικών εξισώσεων (μέθοδος διχοτόμησης, γενική επαναληπτική μέθοδος, μέθοδος Newton, τέμνουσας, regula-falsi και τροποποιημένη regula-falsi). Αριθμητική ολοκλήρωση (μέθοδος τραπεζίου, Simpson, Gauss, ολοκλήρωση Romberg).

Μαθηματικός Προγραμματισμός I

Βασικές έννοιες γραμμικού προγραμματισμού (μορφοποίηση προβλημάτων, γραφική επίλυση, εφαρμογές του γ.π., λογισμικό για π.γ.π., γραφική ανάλυση ευαισθησίας). Η μέθοδος Simplex (βασικά θεωρήματα, περιγραφή της μεθόδου, ο αλγόριθμος Simplex, τεχνητές μεταβλητές, εκφυλισμένες λύσεις, ανάλυση ευαισθησίας). Δυϊκή θεωρία (το δυϊκό π.γ.π., οικονομική ερμηνεία, ιδιότητες των δυϊκών π.γ.π., η δυϊκή μέθοδος Simplex, ανάλυση ευαισθησίας, παραμετρική ανάλυση). Ειδικές περιπτώσεις π.γ.π. (το πρόβλημα της μεταφοράς, το πρόβλημα της φόρτωσης, το πρόβλημα της εκχώρησης).

Υποχρεωτικά Μαθήματα Κατεύθυνσης

Γλώσσα Προγραμματισμού C++

Εισαγωγή στην C - Σταθερές μεταβλητές - Πράξεις. Εντολές Εισόδου - Εξόδου. Εντολές ελέγχου προγράμματος, IF, βρόγχοι FOR, WHILE και DO...WHILE. Πίνακες, συναρτήσεις, αρχεία σειριακά και αμέσου προσπελάσεως. Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός.

Πιθανότητες II

Αξιωματική θεμελίωση πιθανοτήτων. Ορισμός τυχαίας μεταβλητής και τυχαίου διανύσματος - συναρτήσεις κατανομής και πυκνότητας. Πολυδιάστατες τυχαίες μεταβλητές - περιθώριες κατανομές - χρήσιμες πολυδιάστατες κατανομές - Δεσμευμένες κατανομές - καμπύλη παλινδρόμησης. Συναρτήσεις πολλών τυχαίων μεταβλητών - διατεταγμένες τυχαίες μεταβλητές. Χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Σύγκλιση τυχαίων μεταβλητών - οριακά θεωρήματα: νόμοι μεγάλων αριθμών, Κεντρικά οριακά θεωρήματα, νόμος του επαναλαμβανόμενου λογάριθμου.

Μαθήματα Επιλογής

Γλώσσες - Μηχανές - Γραμματικές

Γλώσσες (Αλφάβητα. Γλώσσες. Κωδικοποιήσεις. Ρητές γλώσσες). Μηχανές (Τι είναι μηχανή. Σχεδιασμός μηχανών. Αναγνωρίσιμες γλώσσες. Η άλγεβρα των αναγνωρίσιμων γλωσσών. Ανάλυση αναγνωρίσιμης γλώσσας. Προσδιοριστές μηχανές. Μη προσδιοριστές μηχανές). Συντακτικότητα (Ανηγγμένες και ελάχιστες μηχανές. Το συντακτικό μονοειδές μιας γλώσσας. Εφαρμογές.). Μηχανές με έξοδο (Τα μοντέλα Moore & Mealy). Γραμματικές (Γραμματικές, Ιεραρχία Chomsky, Παράγωγα δένδρα., Ισοδύναμες γραμματικές, Κανονικές μορφές Chomsky & Greibach). Μηχανές Turing (Το μοντέλο μιας μηχανής Turing). Συμπεριφορά μηχανών Turing . Η υπόθεση Church). Προσδιοριστές CF- γλώσσας - Ιδιότητες των DCFL-LR(K) γραμματικές. Κβαντικά Αυτόματα.

Δομές Δεδομένων

Εισαγωγή εννοιών: Δομή Δεδομένων, αλγόριθμος και πολυπλοκότητα. Τρόποι αποθήκευσης και προσπέλασης πινάκων. Συνδεδεμένες και σειριακές γραμμικές λίστες: στίβα, ουρά, και διπλή ουρά. Δέντρα: τρόποι αποθήκευσης, αναζήτησης εισαγωγής, διαγραφής. Ισοζυγισμένα δέντρα. Γράφοι: μέθοδοι παράστασης και διάσχισης. Μέθοδοι αναζήτησης. Κατακερματισμός. Εσωτερική ταξινόμηση.

Θεωρητική Μηχανική I

Νευτώνεια μηχανική: Κινηματική και δυναμική υλικού σημείου. Κεντρικές δυνάμεις.

6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κατεύθυνση Καθαρών Μαθηματικών

Υποχρεωτικά Μαθήματα Κατεύθυνσης

Άλγεβρα III

Χαρακτηριστική σώματος, Πρώτα σώματα - Επέκταση σώματος, βαθμός επεκτάσεως - Άλγεβρικές επεκτάσεις - Επισύναψη - Σώμα αναλύσεως πολυωνύμου - Επεκτάσεις του Galois - Οι ρίζες της μονάδας - Πεπερασμένα σώματα- Κυκλικές Επεκτάσεις - Πολυώνυμα επιλύσιμα με ριζικά - Το γενικό πολυώνυμο - Λύση εξισώσεων δευτέρου, τρίτου και τετάρτου βαθμού - Κατασκευή με τον κανόνα και το διαβήτη.

Σειρές και Μετασχηματισμοί

α) Σειρές Συναρτήσεων - μέθοδοι άθροισης. β) Σειρές Fourier - Θεωρήματα Dirichlet, Poisson, Weierstrass. Εφαρμογές στις δ.ε. με μερικές παραγώγους. γ) Μετασχηματισμοί - μετασχηματισμοί Laplace-Fourier - Θεωρήματα αντιστροφής και ύπαρξης- Εφαρμογές στις διαφορικές εξισώσεις.

Κλασική Διαφορική Γεωμετρία II

Το τριάκμο του Darboux - Κάθετη καμπυλότητα, γεωδαισιακή καμπυλότητα και γεωδαισιακή στρέψη. Πρωτεύουσες καμπυλότητες - Δείκτρια του Dupin - Εσωτερική Γεωμετρία των επιφανειών.

Μαθήματα επιλογής

Θεωρία Συνόλων II

Το αξίωμα επιλογής, ισοδύναμες του προτάσεις και συνέπειες της προσθήκης του στα αξιώματα της ZF - Αριθμήσιμα και υπεραριθμήσιμα σύνολα - Διατακτικοί Αριθμοί - Αξίωμα σχήμα αντικατάστασης και αξίωμα θεμελίωσης - Σύγκριση μεγέθους συνόλων, θεωρήματα Bernstein και Cantor - Πληθάριθμοι και αριθμητική πληθαριθμίων - Υπερπεπερασμένη επαγωγή και υπερπεπερασμένη αναδρομικότητα - Πράξεις διατακτικών αριθμών - Τάξη συνόλου, υπόθεση του συνεχούς και γενικευμένη πόθεση του συνεχούς - Στοιχεία της αξιωματικής θεωρίας Συνόλων VNB.

Ιστορία Μαθηματικών Ι

Το μάθημα χωρίζεται σε 3 βασικές ενότητες: Στην Α ενότητα με τίτλο «Στιγμιότυπα από τα μαθηματικά των Αιγυπτίων και των Βαβυλωνίων» εντοπίζουμε τις πιο μακρινές ρίζες των μαθηματικών γενικότερα, και της άλγεβρας ειδικότερα. Στην Β ενότητα προχωρούμε στα «Στιγμιότυπα από τα αρχαία Ελληνικά Μαθηματικά», δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο διαχωρισμό αριθμητικής-λογιστικής και την συγκοπτική άλγεβρα του Διοφάντου. Θίγοντας αρχικά τη συνεισφορά των Πυθαγορείων, προχωρούμε στο έργο του Ευκλείδη και τέλος στο έργο του Διοφάντου. Ολοκληρώνουμε την ύλη των δύο πρώτων ενότητων, σχολιάζοντας τις σημαντικές διαφορές προ-ελληνικών και αρχαίων ελληνικών μαθηματικών, καθώς και τη διάδοση όλων αυτών των παραδόσεων από τους Άραβες στη Δύση. Τέλος στην Γ ενότητα με τίτλο «Από τον Καρτέσιο (1637) στον Χάμιλτον (1847)» εξετάζουμε τη γένεση της άλγεβρας των διανυσμάτων. Στόχος μας δεν είναι απλώς να εντοπίσουμε κάποιες ρίζες της σημερινής άλγεβρας ανά τους αιώνες, αλλά βασικά να το δούμε μέσα από τα παραδείγματα το τι είναι σήμερα ιστορία των μαθηματικών. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσα από σταδιακή αφομοίωση της ύλης, συγκριτική και όχι αποστήθιση.

Διαφορικές Μορφές

Στοιχεία αλγεβρικού τανυστικού λογισμού - Εξωτερικές μορφές πραγματικού διανυσματικού χώρου- Στοιχεία της Ευκλείδειας Πολλαπλότητας - Διαφορικές μορφές επί του \mathbb{R}^n - Ολοκληρώματα διαφορικών μορφών.

Τοπολογία

Τοπολογικοί χώροι. Βασικές έννοιες - Συνέχεια συναρτήσεων. Ομοιομορφισμοί - Κατασκευή και σύγκριση τοπολογιών - Κατασκευή τοπολογικών χώρων. Επαγόμενες τοπολογίες - Τοπολογικά γινόμενα - Σύγκλιση - Αξιώματα διαχωρισμού - Συναφείς συμπαγείς, τοπικά συμπαγείς τοπολογικοί χώροι.

Πεπερασμένα Σώματα και Mathematica

Ορισμός - Ύπαρξη - Μοναδικότητα - Δομή - Αριθμητική Πεπερασμένων σωμάτων. Εφαρμογές στα πεπερασμένα σώματα με τη χρήση του προγράμματος Mathematica. Το μάθημα θα περιέχει ένα θεωρητικό μέρος, το οποίο θα καταλαμβάνει ένα μεγάλο μέρος του εξαμήνου, και ένα εργαστηριακό, που θα καλύπτει το θεωρητικό μέρος με τη χρήση του προγράμματος Mathematica. Σημείωση: Η παρακολούθηση του εργαστηριακού μέρους προϋποθέτει μικρή γνώση μικροϋπολογιστών και αγγλικής γλώσσας. Εκτός από την παρακολούθηση του εργαστηρίου, οι φοιτητές υποχρεούνται να κάνουν κάποια εργασία, από την απόδοσή της οποίας θα εξαρτηθεί ο γενικός βαθμός του μαθήματος. Δικαίωμα συμμετοχής στις εξετάσεις θα έχουν μόνον όσοι παρακολούθησαν τουλάχιστον κατά 75% το μάθημα. Δηλώσεις συμμετοχής θα υποβληθούν στη γραμματεία του Τομέα τον Δεκέμβριο. Θα υπάρξει έγκαιρα σχετική ανακοίνωση.

Θεωρία Ασαφών Συνόλων

. Η έννοια της στάθμης και αντιστάθμης- Ημιδακτύλιοι- Συστήματα De Morgan- Γεννήτριες συναρτήσεις- Η έννοια του ασαφούς υποσυνόλου- Βασικές πράξεις στα ασαφή σύνολα- Διαμελισμός ασαφών συνόλων- Ευθεία και αντίστροφη εικόνα ασαφών υποσυνόλων μέσω απεικόνισης- Ενώσεις και τομές ασαφών συνόλων- M-ασαφή σύνολα- Η αρχή της επέκτασης- Η έννοια της ασαφούς σχέσης-Σύνθεση ασαφών σχέσεων -Είδη ασαφών σχέσεων -Ασαφείς σχέσεις ισοδυναμίας -Η έννοια του $[0,1]$ -μόδουλου - Παραγωγή $[0,1]$ -μοδούλων -Κορυφές $[0,1]$ -πεδία.

Υπολογιστική Ανάλυση με Εφαρμογές στην Ανάλυση Fourier

Το μάθημα στοχεύει στις εξής κατευθύνσεις: 1) Στην εξοικείωση των φοιτητών στη χρήση των μαθηματικών λογισμικών και κυρίως του λογισμικού Mathematica. 2) Στη μελέτη των βασικών ιδιοτήτων του Διακριτού μετασχηματισμού Fourier, του μετασχηματισμού Laplace, των σειρών Fourier, των ολοκληρωμάτων Fourier και μερικών ειδικών συναρτήσεων όπως π.χ. οι συναρτήσεις Chebyshev, Legendre κ.α.. 3) Στην κατασκευή αλγορίθμων με την βοήθεια μαθηματικών λογισμικών για την αντιμετώπιση υπολογιστικών προβλημάτων της μαθηματικής ανάλυσης.

Θεωρία Μέτρου και Ολοκλήρωσης

Το μάθημα στοχεύει στις εξής κατευθύνσεις: - Στην εξοικείωση των φοιτητών στη χρήση των μαθηματικών λογισμικών και κυρίως του λογισμικού Mathematica. - Στη μελέτη των βασικών ιδιοτήτων του Διακριτού μετασχηματισμού Fourier, του μετασχηματισμού Laplace, των σειρών Fourier, των ολοκληρωμάτων Fourier και μερικών ειδικών συναρτήσεων όπως π.χ. οι συναρτήσεις Chebyshev, Legendre κ.α.. - Στην κατασκευή αλγορίθμων με την βοήθεια μαθηματικών λογισμικών για την αντιμετώπιση υπολογιστικών προβλημάτων της μαθηματικής ανάλυσης.

Ανάλυση Μαθηματικών Κειμένων στην Αγγλική Γλώσσα:

Ανάλυση Μαθηματικών Κειμένων στην Γερμανική Γλώσσα

Δυναμική Μετεωρολογία

Εισαγωγή στη δυναμική μετεωρολογία: Η εξέλιξη της Δυναμικής Μετεωρολογίας. Οι εξισώσεις της κινήσεως στην ατμόσφαιρα. Απόλυτη και σχετική κίνηση. Ανάλυση κλίμακας των εξισώσεων κινήσεως. Γενικές παραδοχές. Ο γεωστροφικός άνεμος - εφαρμογές. Ο άνεμος βαροβαθμίδας - εφαρμογές. Κυκλοστροφικός άνεμος. Θερμικός άνεμος-Εφαρμογές. Η εξίσωση της συνέχειας-εφαρμογές. Εξίσωση της βαρομετρικής τάσης - εφαρμογές. Το θεώρημα της κυκλοφορίας. Ερμηνεία και εφαρμογές του θεωρήματος της κυκλοφορίας. Το θεώρημα του στροβιλισμού. Απόλυτος και σχετικός στροβιλισμός. Δυναμικός στροβιλισμός. Ανάλυση κλίμακας της εξίσωσης του στροβιλισμού - εφαρμογές. Το θεώρημα της απόκλισης - εφαρμογές. Η ιστορία της τροποποίησης καιρικών φαινομένων. Θεωρία και μεθοδολογία της τροποποίησης του καιρού. Ιδεατά και αριθμητικά μοντέλα τροποποίησης καιρού. Ερευνητικά και επιχειρησιακά προγράμματα τροποποίησης του καιρού. Αξιολόγηση προγραμμάτων τροποποίησης του καιρού.

Θεωρητική Μηχανική II

Δυναμική κατά Lagrange και Hamilton (Δεσμοί της κίνησης, εξισώσεις Lagrange και Hamilton) - Κινηματική και Δυναμική του στερεού σώματος.

Αστρονομία I

Δυναμική κατά Lagrange και Hamilton (Δεσμοί της κίνησης, εξισώσεις Lagrange και Hamilton) - Κινηματική και Δυναμική του στερεού σώματος.

Κατεύθυνση Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

Υποχρεωτικά Μαθήματα Κατεύθυνσης

Υπολογιστικά Μαθηματικά II

Συστήματα Αστρονομικών Συντεταγμένων, Χρόνος, Παράλλαξη Αστέρων, Ίδιες Κινήσεις Αστέρων - Το πρόβλημα των δύο σωμάτων, Ηλιακό σύστημα. Αποστάσεις και Μεγέθη Απλανών, χαρακτηριστικά των Απλανών - Εσωτερική δομή και εξέλιξη των Αστέρων.

Θεωρία Πινάκων

Πολυωνυμικοί πίνακες και κανονικές μορφές. Συναρτήσεις πινάκων. Εσωτερικά γινόμενα - norms πινάκων. Κανονικοί πίνακες, πολική ανάλυση, ανάλυση με τις ιδιάζουσες τιμές Kronecker και Hadamard γινόμενα. Μη αρνητικοί πίνακες. Γενικευμένοι αντίστροφοι.

Μαθηματικός Προγραμματισμός II

Δυναμικός προγραμματισμός: Στοιχειώδη προβλήματα διαδρομής - αντικατάσταση εργαλείων - στοχαστικά προβλήματα διαδρομής - στοχαστικά προβλήματα αντικατάστασης και συντήρησης εργαλείων - κατανομή υλικού - το γενικό πρόβλημα ελάχιστης διαδρομής - το πρόβλημα βέλτιστου φορτίου. 2) Ακέραιος προγραμματισμός : Μέθοδοι περιορισμού εφικτού - χώρου - κλασματικοί και ακέραιοι αλγόριθμοι - Μη γραμμικά προβλήματα βελτιστοποίησης.

Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση: Εκτίμηση παραμέτρων, διαστήματα εμπιστοσύνης εκτιμητών, έλεγχοι υποθέσεων, ορθογώνια πολυώνυμα, κριτήρια επιλογής αρίστου μοντέλου. Ανάλυση διασποράς: Ανάλυση κατά ένα παράγοντα (παραμετρικό, στοχαστικό, τυχαίο μοντέλο), ανάλυση κατά δύο παράγοντες, τυχαίο μοντέλο σχέδια πειράματος κατά μπλοκ, λατινικά - ελληνολατινικά τετράγωνα, παραγοντικά πειράματα. Χρονοσειρές: Εισαγωγή, γραμμικά στατικά μοντέλα, γραμμικά μη στατικά μοντέλα, πρόβλεψη.

Μαθήματα επιλογής

Εργαστήριο Στατιστικής

Διδασκαλία της χρήσης στατιστικών πακέτων (SPSS, S-Plus κλπ.) σε ενότητες που καλύπτουν: Περιγραφική Στατιστική - (διαστήματα εμπιστοσύνης - ελέγχους υποθέσεων) - Παλινδρόμηση - Ανάλυση διασποράς - Μη-παραμετρικούς ελέγχους. Σημείωση: Η παρακολούθηση προϋποθέτει γνώση μικροϋπολογιστών (Windows, Word, κλπ.) και τη γλώσσα του SPSS και του S-Plus. Η διάρκεια του εργαστηρίου θα είναι 3 ώρες την εβδομάδα, ενώ επιτυχή παρακολούθηση με δικαίωμα εκπόνησης τελικής εργασίας, θεωρείται η παρουσία τουλάχιστον στα 75% των εργαστηρίων. Εκτός από την παρακολούθηση του εργαστηρίου οι φοιτητές υποχρεούνται να κάνουν δύο εργασίες κατανόησης των εντολών των δύο πακέτων και μία τελική εργασία ανάλυσης πραγματικών δεδομένων. Οι δύο εργασίες βαθμολογούνται με 25% η κάθε μία και παραδίδονται σε Word. Η τελική εργασία βαθμολογείται 50% και παρουσιάζεται με προβολή διαφανειών ενώπιον ακροατηρίου. Δηλώσεις συμμετοχής θα υποβληθούν στη γραμματεία του τομέα το Δεκέμβριο. Θα βγουν έγκαιρα σχετικές ανακοινώσεις.

Διδακτική Μαθηματικών I

Το μάθημα αυτό αποτελεί μία εισαγωγή στη Γενική Διδακτική των Μαθηματικών και επικεντρώνεται στα εξής θέματα: 1) Τα μαθηματικά ως επιστημονικός κλάδος και ως σχολικό μάθημα, με έμφαση στα επιστημολογικά χαρακτηριστικά. 2) Μια γνωστική προσέγγιση της μάθησης των Μαθηματικών. 3) Η «Εθνομαθηματική» διάσταση της Διδακτικής των Μαθηματικών. 4) Διδακτικός μετασχηματισμός των Μαθηματικών σε σχολικά Μαθηματικά. 5) Οι μέθοδοι διδασκαλίας των Μαθηματικών.

Ιστορία Μαθηματικής Παιδείας

Στο μάθημα αυτό παρουσιάζεται η μαθηματική παιδεία στις εξής ιστορικές ενότητες: Πρώτος πολιτισμός (της Μεσοποταμίας και της Αρχαίας Αιγύπτου), Αρχαίος Ελληνικός Πολιτισμός, Δυτικός Μεσαίωνας, Αραβικός Πολιτισμός, Αναγέννηση και περίοδος της Επιστημονικής Επανάστασης, Νεοελληνική πραγματικότητα, Δυτική Ευρώπη κατά το 19ο αιώνα, Πρώτη περίοδος του νέου Ελληνικού Κράτους μέχρι το 1900, Αρχές του 20ου αιώνα., 1950-1980, η περίοδος της μεταρρύθμισης με την εδραίωση των Μοντέρνων Μαθηματικών.

Ανάλυση Μαθηματικών Κειμένων στην Αγγλική Γλώσσα

Ανάλυση Μαθηματικών Κειμένων στην Γερμανική Γλώσσα

Δυναμική Μετεωρολογία

Εισαγωγή στη δυναμική μετεωρολογία: Η εξέλιξη της Δυναμικής Μετεωρολογίας. Οι εξισώσεις της κινήσεως στην ατμόσφαιρα. Απόλυτη και σχετική κίνηση. Ανάλυση κλίμακας των εξισώσεων κινήσεως. Γενικές παραδοχές. Ο γεωστροφικός άνεμος - εφαρμογές. Ο άνεμος βαροβαθμίδας - εφαρμογές. Κυκλοστροφικός άνεμος. Θερμικός άνεμος-Εφαρμογές. Η εξίσωση της συνέχειας-εφαρμογές. Εξίσωση της βαρομετρικής τάσης - εφαρμογές. Το θεώρημα της κυκλοφορίας. Ερμηνεία και εφαρμογές του θεώρηματος της κυκλοφορίας. Το θεώρημα του στροβιλισμού. Απόλυτος και σχετικός στροβιλισμός. Δυναμικός στροβιλισμός. Ανάλυση κλίμακας της εξίσωσης του στροβιλισμού - εφαρμογές. Το θεώρημα της απόκλισης - εφαρμογές. Η ιστορία της τροποποίησης καιρικών φαινομένων. Θεωρία και μεθοδολογία της τροποποίησης του καιρού. Ιδεατά και αριθμητικά μοντέλα τροποποίησης καιρού. Ερευνητικά και επιχειρησιακά προγράμματα τροποποίησης του καιρού. Αξιολόγηση προγραμμάτων τροποποίησης του καιρού.

Θεωρητική Μηχανική II

Δυναμική κατά Lagrange και Hamilton (Δεσμοί της κίνησης, εξισώσεις Lagrange και Hamilton) - Κινηματική και Δυναμική του στερεού σώματος.

Αστρονομία I

Συστήματα Αστρονομικών Συντεταγμένων, Χρόνος, Παράλλαξη Αστέρων, Ίδιες Κινήσεις Αστέρων - Το πρόβλημα των δύο σωμάτων, Ηλιακό σύστημα. Αποστάσεις και Μεγέθη Απλανών, χαρακτηριστικά των Απλανών - Εσωτερική δομή και εξέλιξη των Αστέρων.

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κατεύθυνση Καθαρών Μαθηματικών

Υποχρεωτικά Μαθήματα Κατεύθυνσης

Αλγεβρική Θεωρία Αριθμών I

Αλγεβρικοί αριθμοί - Ακέραιοι αλγεβρικοί αριθμοί - Αλγεβρικά σώματα αριθμών - Βάσεις και διακρίνουσα αλγεβρικού σώματος αριθμών - Μονάδες - Ιδεώδης αλγεβρικού σώματος αριθμών - Norm ιδεώδους αλγεβρικού σώματος αριθμών - Βάσεις ιδεώδους - Αριθμός κλάσεων ιδεωδών - Πρώτα ιδεώδη - Ανάλυση ιδεωδών σε γινόμενο ιδεωδών - Νόμος αναλύσεως αλγεβρικού σώματος αριθμών - Τετραγωνικά και κυκλοτομικά σώματα αριθμών.

Διαφορίσιμες Πολλαπλότητες I

Αλγεβρα τανυστών - Εξωτερική Αλγεβρα τανυστών - Διαφορίσιμες πολλαπλότητες - Πεδία τανυστών - Θεώρημα Stokes - Ροές-Παράγωγος Lie-Θεώρημα Frobenius-Στοιχεία Διαφορικής Τοπολογίας.

Μαθήματα επιλογής

Ιστορία Μαθηματικών II

Το μάθημα της IM II με τίτλο «Ιστορία και Φιλοσοφία της Άλγεβρας από την ύστερη αρχαιότητα μέχρι και τον Διαφωτισμό» αποτελεί συνέχεια του μαθήματος της IM I. Θεωρώντας γνωστή την εξέλιξη της άλγεβρας από τους Βαβυλωνίους μέχρι τον Διόφαντο, επικεντρωνόμαστε στη περίοδο από τον Διόφαντο μέχρι τον Gauss (250μ.χ-1800). Καλύπτοντας αντιπροσωπευτικά επεισόδια από το μαθηματικό γίγνεσθαι 4 σημαντικών περιόδων (Μεσαίωνα, Αναγέννησης, Επιστημονικής Επανάστασης και Διαφωτισμού), στόχος μας είναι να διαμορφώσουμε ένα προχωρημένο πνεύμα προβληματισμού, και να συμπληρώσουμε κάποια σημαντικά γνωστικά κενά που έμειναν από το προηγούμενο μάθημα. Θα δούμε την άλγεβρα μέσα από τις διαφορικές οπτικές που έχουμε ήδη μελετήσει, με ιδιαίτερη έμφαση στη γένεση της συμβολικής άλγεβρας από τους VIETA και Καρτέσιο. Επίσης θα αναφερθούμε στην θεωρία επιλυσιμότητας αλγεβρικών εξισώσεων από τον CARDANO μέχρι τον LAGRANGE, κλείνοντας, όσο το επιτρέπει ο χρόνος, με τα μαθήματα άλγεβρας του LAPLACE στην ECOLE NORMALE στα 1795. Θα υπάρχει σχετικό ενημερωτικό φυλλάδιο.

Αναλυτική & Γεωμετρική Θεώρηση των Υπερβολ. Χώρων (Υπερβολική Ανάλυση)

Ομάδες γραμμικών μετασχηματισμών. Υπερβολική Γεωμετρία. Ασυνεχείς ή διακριτές ομάδες. Οριακά σημεία (Limit Points) της συνεχούς ομάδας και περιοχή ασυνέχειας. Η θεμελιώδης περιοχή (Fundamental region). Στοιχεία εκ της θεωρίας των επιφανειών Riemann. Αυτομορφικές συναρτήσεις: (στοιχεία). Αναλλοίωτοι τελεστές σε υπερβολικούς χώρους και γενικότερα σε συμμετρικούς χώρους. Φάσματα των αναλλοίωτων τελεστών, σειρές Eisenstein και στοιχεία από τη θεωρία των ιχνιακών τύπων. Στοιχεία από την εργοδική θεωρία των διακριτών ομάδων.

Εισαγωγή στη Θεωρία Δικτύων

Διατεταγμένα σύνολα - Δίκτυα και Αλγεβρες Boole - Πλήρη δίκτυα - Συνθήκες ανοδικής και καθοδικής αλυσίδας - Αλγεβρικά δίκτυα - Τελεστές κλειστότητας - Μελέτη δικτύων από τους χώρους της Άλγεβρας και της Τοπολογίας - Αλγεβρική προσέγγιση της έννοιας του δικτύου - υποδίκτυα, ομομορφισμοί, ιδεώδη φίλτρα - Θεωρήματα αναπαράστασης.

Εισαγωγή στην Αρμονική Ανάλυση

Αρμονικές Συναρτήσεις στον \mathbb{T} . Πυρήνες Poisson, αρμονικές επεκτάσεις στον ημίχωρο. Συνέχεια ιδιάζοντων ολοκληρωτικών τελεστών, θεωρία των Calderon-zygmund.

Ειδικά Θέματα I

Ειδικά Θέματα II

Αλγεβρα IV

Διαχωρίσιμες Επεκτάσεις. Κανονικές Επεκτάσεις. Απλές Επεκτάσεις. Αλγεβρικό κάλυμμα σώματος. Διαχωρίσιμες και μη Διαχωρίσιμες Επεκτάσεις. Άπειρες Επεκτάσεις του Galois. Απλές υπερβατικές επεκτάσεις. Οι p -αδικοί ακέραιοι. Ο δακτύλιος των p -αδικών ακεραίων. Ο μετρικός χώρος \mathbb{Q}_p . Ισοτιμίες και p -αδικοί ακέραιοι. Δακτύλιοι Εκτίμησης. Εκτιμήσεις. Απόλυτες τιμές.

Αλγεβρικές Καμπύλες

Αλγεβρικές καμπύλες και μετασχηματισμοί στο \mathbb{C} . - Κωνικές Αριθμός τομής καμπύλης με ευθεία σ' ένα σημείο -Ανώμαλα σημεία αλγεβρικής καμπύλης - Εφαπτομένη ευθεία σε σημείο μιας καμπύλης -Ρητές καμπύλες -Προβολικός χώρος -Ευθείες στο προβολικό επίπεδο -Προβολικοί μετασχηματισμοί -Αριθμός τομής προβολικής καμπύλης και ευθείας σ' ένα σημείο -Ανώμαλα σημεία προβολικής καμπύλης -Σημεία καμπής -Αριθμός τομής δύο προβολικών καμπυλών σ' ένα σημείο -Θεώρημα του Bezout -Κυβικές -Γραμμικά συστήματα καμπυλών -Νόμος πρόσθεσης επί των σημείων μίας κυβικής -Ρητές προβολικές καμπύλες.

Προχωρ. Ανάλυση Μαθηματ. Κειμένων στην Αγγλική Γλώσσα:

Προχωρ. Ανάλυση Μαθηματ. Κειμένων στην Γερμανική Γλώσσα

Αστρονομία II

Ήλιος: Ο Ήλιος ως τυπικός αστέρας. Αστέρες: Φυσικά χαρακτηριστικά, αποστάσεις, φωτομετρία. Αστρική Εξέλιξη: Εσωτερικό, Βαρυτική συστολή, Τύποι αστέρων - Βαρυτική κατάρρευση - Λευκοί Νάνοι, Αστέρες Νετρονίων, Μελανές Οπές - Αστρικά Ζεύγη - Ενδείξεις υπέρ της θεωρίας της αστρικής εξέλιξης. Φαινόμενα Μεσοαστρικού Χώρου: Μεσοαστρική απορρόφηση - Ακτινοβολίες - Μαγνητικά Πεδία. Γαλαξίες: Μορφολογικά χαρακτηριστικά - Τύποι - Σύσταση - Δυναμική. Εργαστήριο Αστρονομίας: Η ουράνια σφαίρα, Τηλεσκόπια, Ταξινόμηση γαλαξιών με χρήση του χάρτη του Palomar.

Μηχανική Συνεχών Μέσων I

Στοιχεία από τους τανυστές - Κινηματική συνεχών μέσων (Μεταβλητές Euler και Lagrange, τανυστής παραμόρφωσης, πεδία ροής- Παραδείγματα) - Δυναμικοί συνεχών μέσων τανυστής τάσης Τανυστής ελαστικότητας, εξισώσεις κίνησης συνεχούς μέσου σε ιδανικά και Νευτώνεια ρευστά - Εφαρμογές).

Κβαντομηχανική I

Μαθηματική εισαγωγή. Ανασκόπηση παλαιάς Κβαντομηχανικής, Κυματικής και υλοκυμάτων de-Broglie - Αρχή αβεβαιότητας - Κυματοσυνάρτηση - Εξισώσεις του Schrodinger - Μονοδιάστατα Κβαντομηχανικά προβλήματα.

Κατεύθυνση Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

Υποχρεωτικά Μαθήματα Κατεύθυνσης

Οργάνωση Αρχείων

Κύρια μνήμη - Δευτερεύουσα μνήμη - Μαγνητικές ταινίες - Μαγνητικοί δίσκοι - Φυσική και Λογική οργάνωση δεδομένων- Σειριακά Αρχεία - Ταξινομημένα - Η Μέθοδος Hashing - Indexed sequential Αρχεία - Αναζήτηση πληροφοριών από Αρχείο - Αλυσίδες και δακτύλιοι - Αλγόριθμοι ταξινόμησης δεδομένων.

Στοχαστικές Επιχειρησιακές Έρευνες I

Στοχαστικά Συστήματα - Στοχαστικά μοντέλα στις Επιχειρησιακές Έρευνες. - Θεωρία και Εφαρμογές των γραμμών αναμονής (ουρές) - Διακριτές Μακροβιανές διαδικασίες.

Μαθηματική Στατιστική I

Εκτίμηση παραμέτρων - Επάρκεια - Αμεροληψία - Κριτήριο ελάχιστης διασποράς - Μέθοδοι εύρεσης εκτιμητριών - Μέθοδος μέγιστης πιθανοφάνειας - μέθοδος ροπών - Μέθοδος Bayes - Αρχή minimax Μεγάλα δείγματα - Διαστήματα εμπιστοσύνης.

Μαθήματα επιλογής

Μαθηματική Θεωρία Συστημάτων I

Εισαγωγή στα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, ιστορική ανασκόπηση, η βασική δομή τους, παραδείγματα, Μαθηματικές έννοιες για τη μελέτη των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου (ο μετασχηματισμός Laplace, ο αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace, εφαρμογές του μετασχηματισμού Laplace, διαγράμματα βαθμίδων, διαγράμματα ροής σημάτων) - Κλασική ανάλυση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου στο πεδίο του χρόνου (ολική χρονική απόκριση συστημάτων, χρονική απόκριση συστημάτων πρώτης και δευτέρας τάξης - συστήματα πρώτης τάξης, ειδικά θέματα συστημάτων δευτέρας τάξης) - Ευστάθεια Συστημάτων (κριτήρια ευστάθειας, αλγεβρικά κριτήρια ευστάθειας το κριτήριο ευστάθειας Nyquist) - Ο γεωμετρικός τόπος των ριζών - Απόκριση συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας (αρμονική απόκριση συστημάτων, συσχέτιση αρμονικής και χρονικής αποκρίσεως).

Μη Γραμμικές Μέθοδοι Βελτιστοποίησης

Μη γραμμικές μέθοδοι βελτιστοποίησης για προβλήματα χωρίς περιορισμούς - Συνθήκες βελτιστοποίησης για προβλήματα με περιορισμούς - Γραμμικοί περιορισμοί - Μη γραμμικοί περιορισμοί.

Συνδυαστική

Τεχνική της απαρίθμησης: Θεμελιώδης αρχή απαρίθμησης, συνδυασμοί-μεταθέσεις-διατάξεις, απλές εφαρμογές. Ειδικές εφαρμογές: Τρίγωνο Pascal και αριθμοί Fibonacci, αρχή συμπεριληψης-εξαίρεσης, αρχή αντανάκλασης, διαταράξεις, διοφαντικές εξισώσεις, διαμερίσεις ακεραίου, προβλήματα ταξινόμησης, αριθμοί Stirling και Bell, Λόττο, Rook πολυώνυμα. Σχεδιασμοί (BIBD), πίνακες αντιστοίχισης σχεδιασμών, παραγόμενοι σχεδιασμοί, θεωρήματα ύπαρξης, τριπλέτες του Steiner. Συνδυαστικές δομές: πίνακες Hadamard, σύνολα διαφορών, περασμένες γεωμετρίες, λατινικά τετράγωνα, συστήματα διακεκριμένων αντιπροσώπων, μαγικά τετράγωνα. Γραφήματα: βασικές έννοιες-συμβολισμοί, πίνακες αντιστοιχιών, συνδετικά γραφήματα, σημεία τομής-γέφυρες-μπλοκ. Ειδικά γραφήματα: γραφήματα Euler και Hamilton, n-κύβοι, αριθμοί Ramsey επίπεδα γραφήματα, χρωματισμοί.

Εισαγωγή στη Θεωρ. Στοχαστ. Διαδικασιών

Ορισμός της στοχαστικής διαδικασίας. Ταξινόμηση των στοχαστικών διαδικασιών. Ισχυρή ιδιότητα του Markov. Ταξινόμηση των καταστάσεων των πεπερασμένων Markovιανών αλυσίδων. Ταξινόμηση των πεπερασμένων Markovιανών αλυσίδων. Εργοδικές αλυσίδες. Κυκλικές αλυσίδες. Εφαρμογές. Markovιανές διαδικασίες με διακριτή παράμετρο. Markovιανές διαδικασίες άλματος. Κλαδωτές διαδικασίες. Στοχαστικές διαδικασίες με ανεξάρτητες αυξήσεις. Τυχαίο περίπατο.

Στοχαστ. Μέθοδοι στα Χρηματοοικονομικά

Ορισμός της στοχαστικής διαδικασίας. Ταξινόμηση των στοχαστικών διαδικασιών. Ισχυρή ιδιότητα του Markov. Ταξινόμηση των καταστάσεων των πεπερασμένων Markovιανών αλυσίδων. Ταξινόμηση των πεπερασμένων Markovιανών αλυσίδων. Εργοδικές αλυσίδες. Κυκλικές αλυσίδες. Εφαρμογές. Markovιανές διαδικασίες με διακριτή παράμετρο. Markovιανές διαδικασίες άλματος. Κλαδωτές διαδικασίες. Στοχαστικές διαδικασίες με ανεξάρτητες αυξήσεις. Τυχαίο περίπατο.

Ειδικά Θέματα I

Ειδικά Θέματα II

Προχωρ. Ανάλυση Μαθηματ. Κειμένων στην Αγγλική Γλώσσα:

Προχωρ. Ανάλυση Μαθηματ. Κειμένων στην Γερμανική Γλώσσα

Αστρονομία II

Ήλιος: Ο Ήλιος ως τυπικός αστέρας. Αστέρες: Φυσικά χαρακτηριστικά, αποστάσεις, φωτομετρία. Αστρική Εξέλιξη: Εσωτερικό, Βαρυτική συστολή, Τύποι αστερών - Βαρυτική, κατάρρευση - Λευκοί Νάνοι, Αστέρες Νετρονίων, Μελανές Οπές - Αστρικά Ζεύγη - Ενδείξεις υπέρ της θεωρίας της αστρικής εξέλιξης. Φαινόμενα Μεσοαστρικού Χώρου: Μεσοαστρική απορρόφηση - Ακτινοβολίες - Μαγνητικά Πεδία. Γαλαξίες: Μορφολογικά χαρακτηριστικά - Τύποι - Σύσταση - Δυναμική. Εργαστήριο Αστρονομίας: Η ουράνια σφαίρα, Τηλεσκόπια, Ταξινόμηση γαλαξιών με χρήση του χάρτη του Palomar.

Μηχανική Συνεχών Μέσων I

Στοιχεία από τους τανυστές - Κινηματική συνεχών μέσων (Μεταβλητές Euler και Lagrange, τανυστής παραμόρφωσης, πεδία ροής- Παραδείγματα) - Δυναμικοί συνεχών μέσων τανυστής τάσης Τανυστής ελαστικότητας, εξισώσεις κίνησης συνεχούς μέσου σε ιδανικά και Νευτώνεια ρευστά - Εφαρμογές).

Κβαντομηχανική I

Μαθηματική εισαγωγή. Ανασκόπηση παλαιάς Κβαντομηχανικής, Κυματικής και υλοκυμάτων de-Broglie - Αρχή αβεβαιότητας - Κυματοσυνάρτηση - Εξισώσεις του Schrodinger - Μονοδιάστατα Κβαντομηχανικά προβλήματα.

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κατεύθυνση Καθαρών Μαθηματικών

Υποχρεωτικά Μαθήματα Κατεύθυνσης

Συναρτησιακή Ανάλυση

Μετρικοί χώροι. Θεώρημα κατηγορίας του Baire και αρχή του ομοιόμορφα φραγμένου. Θεώρημα σταθερού σημείου. Νορμικοί χώροι, Χώροι Banach. Χώροι με εσωτερικό γινόμενο. Γραμμικοί τελεστές και γραμμικά συναρτησιακά. Θεώρημα επεκτάσεως Hahn-Banach. Θεωρήματα Banach-Steinhaus, ανοικτής απεικόνισης και κλειστού γραφήματος

Μαθήματα επιλογής

Αλγεβρική Θεωρία Αριθμών II

Σχετικά αλγεβρικά σώματα αριθμών - Ανάλυση ιδεωδών σε γινόμενο πρώτων ιδεωδών - Περιοχές του Dedekind - Διαφορίζουσα και διακρίνουσα - θεωρία διακλαδώσεως (Hilbert).

Διαφορίσιμες Πολλαπλότητες II

Πολλαπλότητες Riemann - Αφινικές Συνδέσεις-Παράλληλη μεταφορά-Τανυστής καμπυλότητας-Θεώρημα Hopf- Rinow-Γεωδαισιακές-Πεδία Jacobi.

Εξισώσεις Διαφορών και Εφαρμογές

Γραμμικές εξισώσεις διαφορών - Συστήματα γραμμικών εξισώσεων διαφορών - Ευστάθεια - Πρώτη γραμμική προσέγγιση - Εφαρμογές των εξισώσεων διαφορών.

Θεωρία Αριθμών II

Υπόλοιπα δυνάμεων mod n , Παράσταση ακεραίων από τετραγωνικές μορφές, Θεώρημα των δύο τετραγώνων, Θεώρημα των τεσσάρων τετραγώνων, Πυθαγόρειες τριάδες και εφαρμογές τους, η εξίσωση $x^4+y^4=z^4$, η εξίσωση $ax^2+by^2+cz^2=0$, η εξίσωση των Pell-Fermat, ανάπτυγμα πραγματικού αριθμού σε συνεχές κλάσμα, προσέγγιση αρρήτου από τους συγκλίνοντες ρητούς, τετραγωνικοί άρρητοι, στοιχεία Αναλυτικής Θεωρίας Αριθμών.

Λογισμός Μεταβολών

Βασικές έννοιες (χώρος των καμπύλων κλάσης C^1 - Συναρτησιακό - Μεταβολές - Ορισμοί άκρων τιμών) - Μέθοδοι Du Bois-Reymond - Εξισώσεις των Euler-Lagrange - Παραμετρική μορφή - Αναγκαίες συνθήκες για σχετική άκρα τιμή συναρτησιακών ορισμένων μορφών - Προβλήματα λογισμού μεταβολών με δεσμούς - Ικανή συνθήκη για άκρα τιμή.

Ειδικά Θέματα III

Ευθαιική Γεωμετρία I

Ευθαιική Γεωμετρία στον τριδιάστατο προβολικό χώρο P^3 : Συντεταγμένες του Plucker, επιφάνεια του Plucker, γραμμικά συμπλέγματα και σμήνη ευθειών. Εστιακές επιφάνειες του τριδιάστατου ευκλείδειου χώρου E^3 . W-επιφάνειες. Ευθαιική γεωμετρία στον τριδιάστατο ευκλείδειο χώρο E^3 . Ευθαιογενείς επιφάνειες και σμήνη ευθειών

Ηλεκτρομαγνητική Θεωρία

Προκαταρκτικές γνώσεις - Ηλεκτροστατική - Μαγνητοστατική - Πεδία εξαρτώμενα εκ του χρόνου - διαφορικές εξισώσεις Maxwell - Θεωρία σχετικότητας και ηλεκτρομαγνητισμός.

Στατιστική Ανάλυση του Χάους

Δυναμικά συστήματα - ολοκληρωσιμότητα - Ευστάθεια - Χάος - Στατιστικές ιδιότητες - Εργοδικότητα - μίξη - Συστήματα Kolmogorov - Φασματική Θεωρία - Φασματική Ανάλυση Δυναμικών Συστημάτων - Χάος και Στοχαστικές Διαδικασίες - Ο Τελεστής του Χρόνου.

Κβαντομηχανική II

Κβαντομηχανικά προβλήματα τριών διαστάσεων-Κεντρικά δυναμικά - Άτομο του υδρογόνου - Κβαντική θεωρία στροφορμής - Προσεγγιστικές μέθοδοι Κβαντομηχανικής

Κοσμολογία

Αρχές Κοσμολογίας - Η Βαρύτητα ως Γεωμετρικό και Φυσικό Φαινόμενο - Παρατηρήσεις Κοσμολογικής Σημασίας - Κοσμολογία και Βαρύτητα - Νευτώνεια Κοσμολογία - Σχετικιστική Κοσμολογία - Κοσμική Κινηματική - Κοσμική Δυναμική - Μικροκοσμολογία και Αστρονομία.

Κατεύθυνση Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

Μαθήματα επιλογής

Μαθηματική Θεωρία Συστημάτων II

Περιγραφή Συστημάτων (εισαγωγή, γενικά περί μαθηματικού προτύπου, είδη μαθηματικών προτύπων, ολοκληρωδιαφορικές εξισώσεις, συνάρτηση μεταφοράς, κρουστική απόκριση, εξισώσεις καταστάσεως, πίνακες συναρτήσεων μεταφοράς και κρουστικής αποκρίσεως, παραδείγματα, μετάβαση από περιγραφή σε περιγραφή). Χρονική απόκριση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου στο χώρο καταστάσεων (εισαγωγή, ανάλυση γραμμικών μη χρονικά μεταβαλλόμενων συστημάτων, λύση της ομογενούς εξισώσεως, $x'(t) = Ax(t)$, γενική λύση των εξισώσεων καταστάσεως, μετασχηματισμοί διανύσματος καταστάσεως, κανονικές μορφές εξισώσεων καταστάσεως διαγράμματα βαθμίδων και ροής σημάτων, το ελέγξιμο και το παρατηρήσιμο των συστημάτων). Σχεδίαση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου (εισαγωγή, γενικά περί σχεδιάσεως κλειστών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, επίδραση του αντισταθμιστή στη συμπεριφορά του κλειστού συστήματος, μοντέρνες μέθοδοι σχεδιάσεως, έλεγχος ιδιοτιμών, σχεδίαση συστημάτων αρίστου ελέγχου με παρατηρητές καταστάσεως, εισαγωγή, ανακατασκευή καταστάσεως, σχεδίαση παρατηρητών, σχεδίαση κλειστών συστημάτων με παρατηρητές).

Μαθηματική Στατιστική II

Δοκιμασία υποθέσεων και σχετικά κριτήρια.- Ακολουθησιακή δοκιμασία υποθέσεων - Δοκιμασία χ^2 . Πίνακες συνάφεια - Γραμμική παλινδρόμηση - Μέθοδος ελάχιστων τετραγώνων - Μη παραμετρικές δοκιμασίες.

Στοχαστικές Επιχειρησιακές Έρευνες II

Θεωρία συστημάτων ανανέωσης - Μερικές στοχαστικές διαδικασίες πληθυσμιακών μοντέλων - Μαρκοβιανές διαδικασίες απόφασης - Ημιμαρκοβιανές διαδικασίες.

Εισαγωγή στη Δειγματοληψία

: Τι είναι δειγματοληψία, απλή τυχαία δειγματοληψία, εκτίμηση ολικού, μέσου, ποσοστών του πληθυσμού και υποπληθυσμών. Στρωματοποιημένη και συστηματική δειγματοληψία. Εκτιμητές λόγων και παλινδρόμησης. Κατά συστάδες δειγματοληψία σε ένα ή περισσότερα στάδια. Δειγματοληψία με πιθανότητα. Σύγκριση μεθόδων δειγματοληψίας. Βέλτιστες επιλογές δειγμάτων. Δείκτες - Τιμάριθμοι.

Βάσεις Δεδομένων

Εισαγωγή στις Βάσεις Πληροφοριών - Συστήματα Βάσεων Πληροφοριών - Πλεονεκτήματα των Β.Π. - Αρχιτεκτονική των Βάσεων Πληροφοριών - Λογική οργάνωση - Φυσική οργάνωση- Γλώσσες περιγραφής δεδομένων - Διαφορές μεταξύ φυσικής και Λογικής οργάνωσης - Κανονικές δομές δεδομένων - Relational Data Bases - Κλειδιά - Εντολή για τη δημιουργία Β.Π. - Εισαγωγή και ανάκληση δεδομένων.

Ειδικά Θέματα III

Κβαντομηχανική II

Κβαντομηχανικά προβλήματα τριών διαστάσεων-Κεντρικά δυναμικά - Άτομο του υδρογόνου - Κβαντική θεωρία στροφορμής - Προσεγγιστικές μέθοδοι Κβαντομηχανικής

Κοσμολογία

Αρχές Κοσμολογίας - Η Βαρύτητα ως Γεωμετρικό και Φυσικό Φαινόμενο - Παρατηρήσεις Κοσμολογικής Σημασίας - Κοσμολογία και Βαρύτητα - Νευτώνεια Κοσμολογία - Σχετικιστική Κοσμολογία - Κοσμική Κινηματική - Κοσμική Δυναμική - Μικροκοσμολογία και Αστρονομία.

Ηλεκτρομαγνητική Θεωρία

Προκαταρκτικές γνώσεις - Ηλεκτροστατική - Μαγνητοστατική - Πεδία εξαρτώμενα εκ του χρόνου - διαφορικές εξισώσεις Maxwell - Θεωρία σχετικότητας και

ηλεκτρομαγνητισμός.