



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ
2019-2020

ΛΑΜΙΑ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ 2019-2020

ΛΑΜΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
Προς τους πρωτοεισαχθέντες	6
ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ	7
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ	8
ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.....	9
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	10
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	11
ΚΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ	11
ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	12
ΠΑΡΟΧΕΣ	15
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ	20
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ.....	20
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ	23
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ.....	24
ΔΟΜΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ	25
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΕΞΑΜΗΝΑ	28
Α΄ ΕΤΟΣ	28
Β΄ ΕΤΟΣ	29
Γ΄ ΕΤΟΣ.....	30
Δ΄ ΕΤΟΣ	31
ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	32
ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΕΑ).....	32
ΑΛΓΕΒΡΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ (ΕΑΓ).....	33
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ-ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ-ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΕΣΠΕΕ).....	34
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ (ΕΥΕΜ)	35
ΦΥΣΙΚΗΣ (ΕΦ).....	37
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ (ΕΔ)	38
ΓΕΝΙΚΩΝ και ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ (ΕΓΠΓ).....	39
ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ ΠΤΥΧΙΟΥ	40
ΒΑΘΜΟΣ ΠΤΥΧΙΟΥ	41
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ	42
Α΄ ΕΞΑΜΗΝΟ.....	42
Β΄ ΕΞΑΜΗΝΟ	49
Γ΄ ΕΞΑΜΗΝΟ	55
Δ΄ ΕΞΑΜΗΝΟ.....	61
Ε΄ ΕΞΑΜΗΝΟ	69
ΣΤ΄ ΕΞΑΜΗΝΟ	81
Ζ΄ ΕΞΑΜΗΝΟ	95
Η΄ ΕΞΑΜΗΝΟ.....	111
ΚΑΤΑΤΑΚΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ	126
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ & ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ.....	127
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	129
ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	138
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑ	139
ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	140

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το τμήμα Μαθηματικών με έδρα τη Λαμία ιδρύθηκε το 2019 και μαζί με τα τμήματα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών και Φυσικής συγκροτούν τη Σχολή Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Βασικός στόχος του Οδηγού Σπουδών του Τμήματος είναι να παρέχει όλες τις πληροφορίες που αφορούν στο Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος, για να βοηθηθούν οι φοιτήτριες/ητές να οργανώσουν έγκαιρα και μεθοδικότερα την πορεία των προπτυχιακών σπουδών τους, καθώς και πληροφορίες που αφορούν στη φοιτητική ζωή (ακαδημαϊκή ταυτότητα, σίτιση, περίθαλψη, συγγράμματα, βιβλιοθήκη, κλπ.). Ο Οδηγός Σπουδών απευθύνεται στις/στους πρωτοετείς φοιτήτριες/ητές του Τμήματος με σκοπό τη σωστή και υπεύθυνη ενημέρωσή τους για την εύκολη προσαρμογή τους στο περιβάλλον των σπουδών τους. Απευθύνεται επίσης σε μαθητές-υποψήφιους φοιτητές, οι οποίοι, στο πλαίσιο του επαγγελματικού προσανατολισμού τους, επιθυμούν να ενημερωθούν για τις γνώσεις και δεξιότητες που μπορούν να αποκτήσουν με τη φοίτησή τους στο Τμήμα μας. Τέλος, απώτερος σκοπός του Οδηγού Σπουδών είναι να κοινοποιήσει ευρύτερα το Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος, ώστε να επιτρέψει στους επιστήμονες άλλων κλάδων να αναγνωρίσουν και ενδεχομένως να αξιοποιήσουν σημεία επαφής και συνεργασίας με το Τμήμα μας. Είναι, επίσης, σαφές, ότι το περιεχόμενο του Οδηγού Σπουδών δεν είναι στατικό, αλλά συμπληρώνεται και βελτιώνεται συνεχώς.

Από τη θέση αυτή επιθυμώ να ευχαριστήσω δημόσια όλα τα μέλη της Προσωρινής Συνέλευσης του τμήματος Μαθηματικών, το Διδακτικό Προσωπικό, το προσωπικό της Γραμματείας του Τμήματος και όλους τους Συνεργάτες που βοήθησαν στη συλλογή των πληροφοριών και τη διαμόρφωση της ύλης του παρόντος Οδηγού Σπουδών.

Λαμία, Σεπτέμβριος 2019

Η Πρόεδρος της Προσωρινής Συνέλευσης του τμήματος Μαθηματικών

Μαρία Αδάμ

Προς τους πρωτοεισαχθέντες

Αγαπητές φοιτήτριες, αγαπητοί φοιτητές,

Εκ μέρους της Προσωρινής Συνέλευσης του τμήματος Μαθηματικών της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας καλωσορίζω τις/τους πρώτες/ους 110 φοιτήτριες/ητές στο νεοϊδρυθέν Τμήμα, σας συγχαίρω γι' αυτήν την επιτυχία σας και σας εύχομαι καλή αρχή στη νέα σας ακαδημαϊκή ζωή.

Το Τμήμα μας μαζί με τα παλαιότερα τμήματα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών και το νεοϊδρυθέν τμήμα Φυσικής συγκροτούν τη Σχολή Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Ο Οδηγός Σπουδών του Τμήματος παρέχει όλες τις πληροφορίες που αφορούν στο Πρόγραμμα των Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματός μας, ώστε να διαμορφώσετε και να οργανώσετε τις προπτυχιακές σας σπουδές. Δίνονται πληροφορίες για το περιεχόμενο των μαθημάτων, για τις προϋποθέσεις απόκτησης πτυχίου, για τους κανόνες από τους οποίους πρέπει να διέπεται η φοίτησή σας, καθώς και χρηστικές πληροφορίες με τις παροχές του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και του Υπουργείου Παιδείας & Θρησκευμάτων προς Εσάς.

Αγαπητές/οί φοιτήτριες/ητές, επιτρέψτε μου μια συμβουλή: η παρακολούθηση των μαθημάτων μπορεί να μην είναι υποχρεωτική, είναι, όμως, αναγκαία, για την καλύτερη κατανόηση και εμβάθυνση των επιστημονικών εννοιών, αλλά και για την επικοινωνία τόσο με τους Διδάσκοντες, όσο και με τους Συμφοιτητές σας. Σας καλώ να συμμετέχετε ενεργά σε όλες τις δράσεις και στην κοινωνική ζωή του Τμήματος, ώστε τα χρόνια της φοίτησής σας να είναι εποικοδομητικά και δημιουργικά. Θα φροντίσουμε μέσα από την ιστοσελίδα του Τμήματός μας να σας παρέχουμε κάθε πληροφορία που θα σας είναι χρήσιμη στις σπουδές σας. Φροντίστε, λοιπόν, να την επισκέπτεσθε καθημερινά, ώστε να είστε συνεπείς με τα χρονοδιαγράμματα.

Το προσωπικό -διδασκτικό, διοικητικό και τεχνικό- θα είναι δίπλα σας, προσφέροντάς σας υποστήριξη σε όποιο πρόβλημα αντιμετωπίσετε.

Σας εύχομαι να έχετε καλή πρόοδο στις σπουδές σας και ελπίζω αποφοιτώντας να γίνετε οι καλύτεροι πρέσβεις του Τμήματός μας στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.

Λαμία, Σεπτέμβριος 2019

Η Πρόεδρος της Προσωρινής Συνέλευσης του τμήματος Μαθηματικών

Μαρία Αδάμ

ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Το τμήμα Μαθηματικών με έδρα τη Λαμία ιδρύθηκε με το άρθρο 22 του Νόμου 4589/2019 και οι εκατόν δέκα (110) πρώτες/οι φοιτήτριες/ητές εισήχθησαν με την έναρξη του ακαδημαϊκού έτους 2019-2020.

Το τμήμα Μαθηματικών μαζί με τα τμήματα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών και Φυσικής συγκροτούν τη Σχολή Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Π.Θ.).



ΣΚΟΠΟΣ

Πρωταρχικοί στόχοι του τμήματος Μαθηματικών είναι:

- α) η εκπαίδευση των προπτυχιακών φοιτητριών/ητών προκειμένου να κατανοούν θεμελιώδεις έννοιες των Μαθηματικών και να καλλιεργούν και να αναπτύσσουν μαθηματική σκέψη, ώστε να είναι ικανές/οί να διαχειρίζονται ζητήματα που απαιτούν ποιοτική και ποσοτική αντίληψη,
- β) η παροχή υψηλού επιπέδου μαθηματικής γνώσης στις/στους φοιτήτριες/ητές, η οποία να ανταποκρίνεται στην εξέλιξη όλων των πεδίων (κλασικών και σύγχρονων) της μαθηματικής επιστήμης, και
- γ) οι απόφοιτοί του να είναι άρτια καταρτισμένες/οι επιστήμονες ώστε να είναι απαραίτητες/οι για την κάλυψη των αναγκών της εκπαίδευσης, της οικονομίας και της έρευνας.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Τα θέματα που αφορούν στην οργάνωση και λειτουργία του Τμήματος και στην αντίστοιχη Εκπαίδευση εξετάζονται από τη Συνέλευση του Τμήματος.

Τα όργανα διοίκησης του τμήματος Μαθηματικών είναι :

- Η Προσωρινή Συνέλευση του Τμήματος
- Ο Πρόεδρος με τον Αναπληρωτή του

Οι αρμοδιότητες των οργάνων αυτών καθορίζονται στο Ν. 4009/2011 όπως αυτός τροποποιήθηκε με το Ν. 4485/04-08-2017.

Η Προσωρινή Συνέλευση (Π.Σ.) του τμήματος Μαθηματικών συγκροτήθηκε με την αριθμ. 2981/19/ΓΠ/14-02-2019 Πρυτανική Πράξη και αποτελείται από τους:

- Μαρία Αδάμ, Πρόεδρος της Π.Σ., Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του ΤΠΕΒ του Π.Θ.
- Χαρίκλεια Σταθοπούλου – Βασιλονικολού, Αναπληρώτρια Πρόεδρος της Π.Σ., Καθηγήτρια του ΠΤΕΑ του Π.Θ.
- Παντελεήμων Μπάγκος, Καθηγητής του ΤΠΕΒ του Π.Θ.
- Παναγιώτα Τσομπανοπούλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του ΤΗΜΜΥ του Π.Θ.
- Μαρί-Νοέλ Ντυκέν, Καθηγήτρια του ΤΜΧΠΠΑ του Π.Θ.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Κατά το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020 τα μαθήματα του Προγράμματος Σπουδών διδάσκονται από Νέους Επιστήμονες Κατόχους Διδακτορικού Διπλώματος και συμβασιούχους σύμφωνα με το Π.Δ. 407/80, οι οποίοι είναι οι κάτωθι:

A/A	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΜΑΘΗΜΑΤΑ	email
1	ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ Ι ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΙ	spirosgeorg@uth.gr
2	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ Ι	vadimitriou@uth.gr
3	ΜΕΛΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ	evanmelas@uth.gr
4	ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ-ΚΟΛΛΙΑ ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ-ΑΛΚΗΣΤΗ	ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ	frini@uth.gr
5	ΜΠΑΤΣΙΛΑ ΜΑΡΙΑΝΘΗ	ΑΓΓΛΙΚΑ Ι ΑΓΓΛΙΚΑ ΙΙ	marbatsila@uth.gr
6	ΡΙΖΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ Ι ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ	ioarizos@uth.gr
7	ΜΑΡΚΕΣΙΝΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΙ	emarkesinis@uth.gr
8	ΧΩΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΘΕΜΕΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ Ι ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΑΡΙΘΜΩΝ	cchorian@uth.gr

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Η Γραμματεία του Τμήματος είναι αρμόδια για τη γραμματειακή υποστήριξη του Προέδρου του τμήματος. Στις αρμοδιότητες της Γραμματείας περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων:

- Η διεκπεραίωση της εγγραφής των φοιτητών σε κάθε ακαδημαϊκό εξάμηνο.
- Η έκδοση, μετά από αίτηση, πιστοποιητικών εγγραφής στο Τμήμα, αναλυτικής βαθμολογίας και πάσης φύσεως βεβαιώσεων των ενδιαφερομένων φοιτητών.
- Η έκδοση και καταχώρηση της βαθμολογίας των φοιτητών.
- Η τήρηση μητρώων φοιτητών.
- Η συγκέντρωση, επεξεργασία, διάθεση στατιστικών δεδομένων των σπουδών.
- Η έκδοση και απονομή πτυχίων.

Στοιχεία επικοινωνίας

Διεύθυνση: 3^ο χλμ. ΠΕ.Ο. Λαμίας-Αθηνών, 35100 Λαμία, Κτήρια Α' και Β'

Τηλέφωνο: 22310 60196-60167 (Γραμματεία)

Fax: 22310 33945

E-mail: g-math@uth.gr

Ιστοσελίδα: math.uth.gr

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Το Τμήμα υποστηρίζεται διοικητικά από τους:

-κα Ζωή Φυσέκη, Αναπληρώτρια Προϊσταμένη Γραμματείας, email: zfiseki@uth.gr

-κα Παναγιώτα Αγγελή, email: paggeli@uth.gr

-κ. Σπύρο Παναγιωτόπουλο, email: spanagitopoulos@uth.gr

-κ. Δημήτριο Τσιάπρα, email: dtsiaprass@uth.gr

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

ΚΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Οι αίθουσες διδασκαλίας είναι τα δύο αμφιθέατρα, που βρίσκονται στο κτήριο Α' και στο κτήριο Β', καθώς και το εκπαιδευτικό εργαστήριο, η Γραμματεία του Τμήματος και τα γραφεία Καθηγητών, που βρίσκονται στο κτήριο Β'.

ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Τα δύο αμφιθέατρα είναι εξοπλισμένα με εποπτικά μέσα τελευταίας τεχνολογίας και μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες διδασκαλίας, εκπαίδευσης και άσκησης, καθώς και να φιλοξενήσουν επιστημονικές συναντήσεις.



Το εκπαιδευτικό εργαστήριο είναι εξοπλισμένο με δίκτυο υπολογιστών, που παρέχει προηγμένες υπηρεσίες τηλεματικής και υποστηρίζει, με τον πλέον σύγχρονο τρόπο, τόσο τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες των φοιτητριών/ητών του τμήματος Μαθηματικών, για μαθήματα, που ανήκουν στις επιστημονικές περιοχές της Στατιστικής, των Πιθανοτήτων και της Επιχειρησιακής Έρευνας, των Υπολογιστικών και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, όπως είναι «Προγραμματισμός Ι και ΙΙ», «Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα», «Στατιστική Ι και ΙΙ», «Αριθμητική Επίλυση Διαφορικών Εξισώσεων» κ.ά, όσο και τις εκπαιδευτικές ανάγκες των φοιτητών του Τμήματος Φυσικής και των Προγραμμάτων Σπουδών των Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε. και Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.

ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Σημαντικός αριθμός διαδικασιών που συνδέονται με τη φοίτηση πραγματοποιούνται ηλεκτρονικά μέσα από εφαρμογές του Π.Θ. ή του Υ.ΠΑΙ.Θ..

ΤΜΗΜΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΗΧΑΝΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Το Τμήμα Υποστήριξης Μηχανοργάνωσης και Δικτύου Τηλεματικής φροντίζει για τη συνεχή αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό των υποδομών του, την αφομοίωση της νέας τεχνογνωσίας και την ταχεία ενσωμάτωση της συνεχώς εξελισσόμενης τεχνολογίας στις υποδομές του. Στους στόχους του είναι η χρήση της πλέον πρόσφατης τεχνολογίας στην εκπαίδευση, την έρευνα, τη διοίκηση καθώς και ο εκσυγχρονισμός της μηχανοργάνωσης.

Περισσότερες πληροφορίες για τις υπηρεσίες του Κέντρου Δικτύου Τηλεματικής μπορείτε να βρείτε στον ιστότοπο :

<https://it.uth.gr/>

ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΙΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Οι φοιτήτριες/ητές μπορούν να συνδέονται με όλες αυτές τις τηλεματικές υπηρεσίες (π.χ. webmail, eclass, e-gram) με τον ίδιο λογαριασμό πρόσβασης (όνομα χρήστη & κωδικός πρόσβασης), αφού πρώτα τον ενεργοποιήσουν.

Η παραλαβή του κωδικού ενεργοποίησης από τους φοιτητές και τις φοιτήτριες γίνεται κατά την εγγραφή τους στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας από τη Γραμματεία του τμήματος Μαθηματικών, η οποία τους τον αποστέλλει ηλεκτρονικά με SMS στο κινητό τους τηλέφωνο. Για λόγους ασφάλειας οι λογαριασμοί αυτοί είναι μυστικοί και αυστηρά προσωπικοί.

Οι φοιτήτριες/τές, που έχουν πρόβλημα με το λογαριασμό τους (π.χ. έχουν ξεχάσει τον κωδικό πρόσβασης (password), θα πρέπει να απευθύνονται στο e-mail:

<https://it.uth.gr/content/epikoinonia>

ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ e-mail

Το Π.Θ. παρέχει στους φοιτητές και στις φοιτήτριες λογαριασμό e-mail, τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιούν ως προσωπική ηλεκτρονική διεύθυνση. Μέσω της διεύθυνσης αυτής, επικοινωνεί η Γραμματεία του τμήματος Μαθηματικών και άλλες Υπηρεσίες του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με τους φοιτητές και τις φοιτήτριες. Οι φοιτήτριες/τές σε όλη τη διάρκεια των σπουδών τους για θέματα σχετικά με τις υπηρεσίες του Ιδρύματος και το τμήμα τους θα πρέπει να κάνουν χρήση του e-mail που έχουν στο Π.Θ..

Ο λογαριασμός email δημιουργείται αυτόματα αμέσως μετά την ενεργοποίηση του λογαριασμού πρόσβασης στις τηλεματικές υπηρεσίες και είναι της μορφής: **username@uth.gr**

Η ηλεκτρονική διεύθυνση για πρόσβαση στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι :

<https://webmail.uth.gr>

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ

Η Ακαδημαϊκή Ταυτότητα χορηγείται σε όλες τις ενεργές φοιτήτριες και στους ενεργούς φοιτητές, προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς μέσω του ιστοτόπου

<https://submit-academicid.minedu.gov.gr/>

Έχει ισχύ για όσα έτη διαρκεί η φοιτητική ιδιότητα και καλύπτει πολλαπλές χρήσεις, επιπλέον του Φοιτητικού Εισιτηρίου (Πάσο). Εξασφαλίζει έκπτωση σε λεωφορεία, τρένα από και προς την πόλη της Λαμίας, μουσεία και καλλιτεχνικές εκδηλώσεις.

Όταν η φοιτητική ταυτότητα χρησιμοποιείται για τις παροχές, τις οποίες δικαιούνται οι φοιτήτριες/ητές του Π.Θ. (π.χ. εκπτώσεις στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς ή για τη δωρεάν σίτιση) έχει ισχύ μέχρι και το 12ο εξάμηνο.

Η αίτηση για την έκδοση ακαδημαϊκής ταυτότητας (πάσο) υποβάλλεται από τις/τους φοιτήτριες/ητές, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, στην Ηλεκτρονική Υπηρεσία Απόκτησης Ακαδημαϊκής Ταυτότητας στην παραπάνω ηλεκτρονική διεύθυνση, έπειτα από την ολοκλήρωση της εγγραφής τους, με τη χρήση του λογαριασμού πρόσβασης, που έχει δοθεί για την πρόσβαση στις τηλεματικές υπηρεσίες του Π.Θ..

Κατόπιν οι αιτήσεις εγκρίνονται ηλεκτρονικά από τη Γραμματεία του Τμήματος και διαβιβάζονται στον Ανάδοχο για την εκτύπωση, συσκευασία και διανομή στις/στους δικαιούχους. Πρόσθετες σχετικές πληροφορίες στον ιστότοπο:

<https://it.uth.gr/services/akadimaiki-taytotita>

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ e-gram

Το πληροφορικό σύστημα της Ηλεκτρονικής Γραμματείας παρέχει στα μέλη του Ιδρύματος πλήθος καινοτόμων ψηφιακών υπηρεσιών και σημαντική βελτίωση των συνθηκών και των χρόνων για την ολοκλήρωση διαφόρων διαδικασιών.

Οι υπηρεσίες φοιτητών και εκπαιδευτικών τους παρέχουν τη δυνατότητα να συναλλάσσονται ηλεκτρονικά και σε πραγματικό χρόνο (on line) με τη Γραμματεία τους μέσω Web.

Οι φοιτήτριες/ητές χρησιμοποιώντας τον λογαριασμό πρόσβασής τους από οποιοδήποτε σημείο του διαδικτύου μπορούν:

- Να κάνουν ηλεκτρονική υποβολή δηλώσεων μαθημάτων.
- Να δουν τα μαθήματα που έχουν περάσει μαζί με την αντίστοιχη βαθμολογία τους, την εξεταστική περίοδο, το ακαδημαϊκό έτος, τις ώρες διδασκαλίας κλπ.
- Να δουν τα μαθήματα που έχουν δηλώσει για το τρέχον εξάμηνο.
- Να εκτυπώνουν τα προσωπικά τους στοιχεία (όπως αριθμός μητρώου, διεύθυνση, τηλέφωνο, έτος εισαγωγής), κλπ.

Η ηλεκτρονική διεύθυνση για πρόσβαση στην Ηλεκτρονική Γραμματεία είναι:

<https://euniversity.uth.gr/unistudent/>

ΤΗΛΕ-ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΥΛΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Στο τμήμα Μαθηματικών γίνεται χρήση του eClass, ενός Ηλεκτρονικού Συστήματος Διαχείρισης Μαθημάτων, για την παροχή Υπηρεσιών Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης. Η νέα πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης eClass λειτουργεί ως το ενοποιημένο σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης του Π.Θ. στον ιστότοπο

<https://eclass.uth.gr/>

όπου περιλαμβάνονται όλα τα προπτυχιακά και μεταπτυχιακά μαθήματα των Τμημάτων του Π.Θ.. Μέσα από το e-class, οι Διδάσκουσες και οι Διδάσκοντες, οργανώνουν την ψηφιακή εκπαιδευτική διαδικασία των μαθημάτων τους, αναρτούν το εκπαιδευτικό υλικό, αναθέτουν και αξιολογούν τις εργασίες, εκδίδουν τις ανακοινώσεις τους.

Οι φοιτήτριες/ητές θα πρέπει να πραγματοποιήσουν **εγγραφή** στην πλατφόρμα, ώστε να έχουν πρόσβαση σε ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό των μαθημάτων, ανεξαρτήτως χώρου και χρόνου.

ΠΑΡΟΧΕΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ

Στις φοιτήτριες και στους φοιτητές παρέχεται το δικαίωμα επιλογής και δωρεάν προμήθειας συγγραμμάτων, που ο συνολικός αριθμός τους είναι ίσος με τον αριθμό των υποχρεωτικών και επιλεγόμενων μαθημάτων, που απαιτούνται για τη λήψη πτυχίου.

Η δήλωση συγγραμμάτων από τις φοιτήτριες και τους φοιτητές γίνεται με βάση τη δήλωση μαθημάτων κάθε φοιτήτριας/ητή, μέσω της Ηλεκτρονικής Υπηρεσίας Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Συγγραμμάτων και λοιπών Βοηθημάτων ΕΥΔΟΞΟΣ, σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου και σε ημερομηνίες, που ανακοινώνονται από τον ΕΥΔΟΞΟ και από τη Γραμματεία του Τμήματος στους ιστοτόπους :

<https://eudoxus.gr/> & http://math.uth.gr/?page_id=973

Επίσης μέσω ΕΥΔΟΞΟΥ οι φοιτήτριες/ητές ενημερώνονται για τον τόπο και χρόνο παραλαβής του κάθε συγγράμματος.

Σε περίπτωση, που η/ο φοιτήτρια/ητής επαναλαμβάνει το μάθημα με νέα δήλωσή του, επειδή απέτυχε σε προηγούμενο εξάμηνο, και έχει παραλάβει ήδη σύγγραμμα για το εν λόγω μάθημα, δεν δικαιούται εκ νέου σύγγραμμα (Άρθρο 80, παράγραφος 10ββ, Νόμος 4009/2011).

ΣΙΤΙΣΗ

Σύμφωνα με τις διατάξεις του ΦΕΚ 1965τ.Β'/18-6-2012 παρέχεται στις φοιτήτριες και στους φοιτητές δωρεάν σίτιση με βάση την ατομική και οικογενειακή οικονομική τους κατάσταση.

Η σίτιση παρέχεται από **1ης Σεπτεμβρίου κάθε έτους μέχρι της 30ης Ιουνίου του επόμενου έτους** στο φοιτητικό εστιατόριο του Πανεπιστημίου και διακόπτεται μόνο κατά τις διακοπές των γιορτών των Χριστουγέννων και του Πάσχα.

Η δωρεάν σίτιση διαρκεί για το σύνολο των κανονικών ετών φοίτησης δηλ. 4 χρόνια προσαυξανόμενα κατά 2 χρόνια δηλ. μέχρι και το 12ο εξάμηνο.

Η δωρεάν σίτιση κατά τη διάρκεια των σπουδών του φοιτητή διακόπτεται:

- λόγω στράτευσης και για όσο χρόνο αυτή διαρκεί, και
- λόγω αναστολής σπουδών και για όσο χρόνο αυτή διαρκεί.

Οι φοιτήτριες/ητές, οι οποίοι δεν δικαιούνται να έχουν δωρεάν σίτιση, μπορούν να σιτίζονται στο εστιατόριο του Π.Θ. με μειωμένο τιμολόγιο.

Περισσότερες πληροφορίες στον ιστότοπο του Π.Θ. :

<https://www.uth.gr/zo/foititiki-merimna/sitisi>

ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ

Οι ανασφάλιστες/οι φοιτήτριες/τές, σύμφωνα με την παρ. 3 του άρθρου 31 του νόμου 4452/2017 (Α'17), δικαιούνται πλήρη ιατροφαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη στο Εθνικό Σύστημα Υγείας (Ε.Σ.Υ.) με κάλυψη των σχετικών δαπανών από τον Εθνικό Οργανισμό Παροχής Υπηρεσιών Υγείας (Ε.Ο.Π.Υ.Υ.), κατ' εφαρμογή του άρθρου 33 του ν.4368/2016 (Α'21).

Για τις/τους ανασφάλιστες/ους φοιτήτριες/τές που μετακινούνται σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τον ΕΟΧ για εκπαιδευτικούς σκοπούς, εκδίδεται Ευρωπαϊκή Κάρτα Ασφάλισης Ασθένειας (Ε.Κ.Α.Α.) από τη Διεύθυνση Φοιτητικής Μέριμνας.

Πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με την υγειονομική περίθαλψη παρέχονται στον ιστότοπο του Π.Θ. από το σύνδεσμο:

<https://www.uth.gr/zo/foititiki-merimna/ygeionomiki-perithalpsi>

ΣΤΕΓΑΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΟΜΑ

Στη διάρκεια του έτους οι φοιτητές/τριες, που πληρούν τις προϋποθέσεις, οι οποίες ορίζονται κάθε φορά από την κείμενη νομοθεσία, έχουν τη δυνατότητα να αιτηθούν για να λάβουν το επίδομα στέγασης των 1000 ευρώ.

Οι φοιτήτριες/τές έχουν το δικαίωμα να πάρουν το στεγαστικό επίδομα , 4 φορές κατά τη διάρκεια των τεσσάρων πρώτων ετών των σπουδών τους.

Τα δικαιολογητικά των αιτήσεων προσδιορίζονται κάθε φορά από το Υ.ΠΑΙ.Θ. και οι ενδιαφερόμενοι ενημερώνονται σχετικά από το Τμήμα Φοιτητικής Μέριμνας και από την επίσημη ιστοσελίδα του τμήματος Μαθηματικών και του Π.Θ. .

Οι αιτήσεις για το στεγαστικό επίδομα, σύμφωνα με το ΦΕΚ 2993/31-8-2017, υποβάλλονται το διάστημα **από 1 έως 30 Ιουνίου κάθε έτους**. Το κάθε Ίδρυμα ορίζει ημερομηνίες κατάθεσης δικαιολογητικών μέσα σε αυτό το διάστημα με σχετική απόφαση.

Πρόσθετες πληροφορίες στους ιστοτόπους του Τμήματος, του Π.Θ. και του Υ.ΠΑΙ.Θ. από τους ακόλουθους συνδέσμους:

<https://www.uth.gr/zoi/foititiki-merimna/stegasi-foititon>

και

<https://stegastiko.minedu.gov.gr/>

ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ

Το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (Ι.Κ.Υ.) χορηγεί κάθε ακαδημαϊκό έτος προπτυχιακή υποτροφία, με τίτλο «Πρόγραμμα οικονομικής ενίσχυσης επιμελών φοιτητριών/ητών, που ανήκουν σε ευπαθείς κοινωνικές ομάδες».

Περισσότερες πληροφορίες από την ηλεκτρονική διεύθυνση:

<https://www.iky.gr/el/>

Πληροφορίες για υποτροφίες από άλλους φορείς, οι οποίες χορηγούνται στις/στους ιδιαίτερα επιμελείς φοιτήτριες/ητές που αρίστευσαν κατά τις εισαγωγικές εξετάσεις ή κατά τη διάρκεια των σπουδών τους, ανακοινώνονται στις ιστοσελίδες άλλων Τμημάτων του Π.Θ. καθώς και στην ιστοσελίδα του Τμήματος:

http://math.uth.gr/?page_id=1005

ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Στις/στους φοιτήτριες/ητές παρέχεται η δυνατότητα για πραγματοποίηση μέρους των σπουδών τους στο εξωτερικό (από 3 έως 12 μήνες), μέσω του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Δια Βίου Μάθησης/Erasmus+». Παρέχεται μηνιαία υποτροφία κινητικότητας, η οποία καθορίζεται κάθε χρόνο από τον Εθνικό Φορέα, το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών.

Περισσότερες πληροφορίες στον ιστότοπο του Π.Θ. :

<http://erasmus.uth.gr/gr/>

ΠΡΟΣΒΑΣΗ-ΦμεΑ

Στόχος της υπηρεσίας ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Π.Θ.) είναι η καταγραφή των αναγκών των φοιτητών και φοιτητριών με αναπηρία ή/και ειδικές

εκπαιδευτικές ανάγκες (ΦμεΑ) και των Διδασκόντων τους, καθώς και η ενημέρωση και η υποστήριξή τους.

Στο πλαίσιο της μέριμνας για τις φοιτήτριες και τους φοιτητές με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (ΦμεΑ) και προκειμένου η φοίτηση των ατόμων αυτών στο Π.Θ. να είναι αποτελεσματική, παρέχεται ειδική ενημέρωση και υποστήριξη τόσο κατά την περίοδο των σπουδών (γραμματειακή και συμβουλευτική υποστήριξη) όσο και κατά την περίοδο των εξετάσεων (ειδικοί τρόποι εξετάσεων). Για το σκοπό αυτό, οι φοιτήτριες/ητές που ανήκουν στην κατηγορία αυτή, ΦμεΑ, μπορούν να απευθύνονται στη αρμόδια υπηρεσία του Π.Θ., στην ΠΡΟΣΒΑΣΗ. Οι ΦμεΑ εγγράφονται στην ηλεκτρονική πλατφόρμα της ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ για να εκφράσουν τις ανάγκες τους, να ενημερωθούν και να λάβουν την ανάλογη υποστήριξη μέσα από την ειδική υπηρεσία του Π.Θ..

Περισσότερες πληροφορίες στον ιστότοπο του Τμήματος και του Π.Θ. :

http://math.uth.gr/?page_id=4264 & <http://prosvasi.uth.gr/>

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ-ΑΝΑΓΝΩΣΤΗΡΙΟ

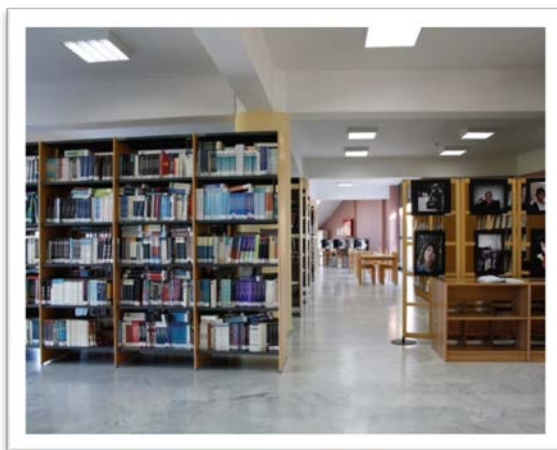
Στον πανεπιστημιακό χώρο του Π.Θ. λειτουργεί Παράρτημα της Κεντρικής Βιβλιοθήκης και Υποστήριξης Εκδόσεων (ΒΥΕ). Αποστολή της ΒΥΕ είναι η ενίσχυση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων του Τμημάτων που δρουν στο συγκεκριμένο χώρο και η συμβολή της στη διαχείριση, παροχή και διάχυση εξειδικευμένων πληροφοριών στην ευρύτερη εθνική και διεθνή κοινότητα.

Η ΒΥΕ προσφέρει τις υπηρεσίες της σε όλα τα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας του Π.Θ., καθώς και σε ενδιαφερόμενα μέλη του εξωτερικού κοινού.

Οι φοιτήτριες/ητές του τμήματος Μαθηματικών μπορούν να γίνουν μέλη της ΒΥΕ και να κάνουν χρήση των υπηρεσιών της. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εγγραφή τους είναι η κατοχή Ακαδημαϊκής Ταυτότητας και η γνώση του Αριθμού Μητρώου τους και ο Αριθμός του Δελτίου Ταυτότητας ή του Διαβατηρίου, προκειμένου να συμπληρώσουν την αίτηση εγγραφής στη ΒΥΕ.



Οι φοιτήτριες/ητές έχουν τη δυνατότητα να δανειστούν βιβλία από τη Βιβλιοθήκη και να κάνουν χρήση των ηλεκτρονικών υπηρεσιών αναζήτησης στον τοπικό κατάλογο της Συλλογής αλλά και σε βάσεις άλλων Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Η ΒΥΕ διαθέτει αναγνωστήριο, όπου οι φοιτητές μπορούν να διαβάσουν και να εργαστούν είτε ατομικά είτε ομαδικά.



Χρησιμοποιώντας τον λογαριασμό πρόσβασής τους, οι φοιτητές/τριες μέσω των ηλεκτρονικών υπολογιστών, που βρίσκονται στο χώρο της Βιβλιοθήκης συνδέονται με ηλεκτρονικές πηγές πληροφόρησης και αναζήτησης, με βιβλιογραφικές βάσεις καθώς και με ψηφιακές συλλογές ανοικτής πρόσβασης που παρέχει η ΒΥΕ.

Αναλυτικές πληροφορίες για τη δομή, λειτουργία και όλες τις τρέχουσες υπηρεσίες (επιτόπιες και ηλεκτρονικές) της ΒΥΕ παρέχονται μέσω του δικτυακού της τόπου:

<http://www.lib.uth.gr/LWS/el/ls/loc.asp#link9>

Ο ΘΕΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ

Ο ρόλος του Ακαδημαϊκού Συμβούλου είναι να υποστηρίζει την/τον φοιτήτρια/ητή του Τμήματος σε όλα τα ζητήματα που αφορούν την ακαδημαϊκή της/του δραστηριότητα. Στόχος του θεσμού είναι να καθοδηγήσει την/τον φοιτήτρια/ητή ώστε να ολοκληρώσει τις σπουδές της/του και να αποκτήσει το πτυχίο χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τους διαθέσιμους πόρους του Τμήματος και του Πανεπιστημίου. Η συνεργασία μεταξύ της/του φοιτήτριας/ητή και Ακαδημαϊκού Συμβούλου πραγματοποιείται στους χώρους του Πανεπιστημίου σε προσωπική βάση και επικεντρώνεται ενδεικτικά στα ακόλουθα θέματα:

- Προσδιορισμός ακαδημαϊκών στόχων.
- Προσδιορισμός επαγγελματικών στόχων.
- Επιλογή κατεύθυνσης σπουδών και επιλογής μαθημάτων.
- Παρακολούθηση ακαδημαϊκής προόδου.
- Διάθεση και χρήση ακαδημαϊκών πόρων.
- Διευκρίνιση ακαδημαϊκών και πανεπιστημιακών κανονισμών.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ

Το ακαδημαϊκό έτος αρχίζει την 1η Σεπτεμβρίου κάθε χρόνου και λήγει την 31η Αυγούστου του επόμενου. Κάθε ακαδημαϊκό έτος χωρίζεται σε δύο διδακτικές περιόδους –εξάμηνα: το χειμερινό και το εαρινό. Οι ακριβείς ημερομηνίες έναρξης και λήξης των εξαμήνων καθορίζονται κάθε έτος από τη Σύγκλητο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και για το χειμερινό εξάμηνο είναι μεταξύ Σεπτεμβρίου και Ιανουαρίου και για το εαρινό εξάμηνο είναι μεταξύ Φεβρουαρίου και Μαΐου. Οι ημερομηνίες για το τρέχον ακαδημαϊκό έτος αναρτώνται στην ιστοσελίδα του τμήματος στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

http://math.uth.gr/?page_id=188

Πιο συγκεκριμένα:

Χειμερινό εξάμηνο

Έναρξη μαθημάτων χειμερινού εξαμήνου : Δευτέρα 23-09-2019

Λήξη μαθημάτων χειμερινού εξαμήνου : Παρασκευή 10-01-2020

Εξεταστική περίοδος (τρεις εβδομάδες):

Από Δευτέρα 13-01-2020 έως και Παρασκευή 31-01-2020.

Εαρινό εξάμηνο

Έναρξη μαθημάτων εαρινού εξαμήνου : Δευτέρα 10-02-2020

Λήξη μαθημάτων εαρινού εξαμήνου : Παρασκευή 29-05-2020

Εξεταστική περίοδος (τρεις εβδομάδες):

Από Δευτέρα 01-06-2020 έως και Παρασκευή 19-06-2020.

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Η ελάχιστη διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών στο Τμήμα είναι οκτώ (8) εξάμηνα.

Η εκπαίδευση των φοιτητριών/ητών του Τμήματος γίνεται μέσω παραδόσεων, φροντιστηρίων, εργαστηριακών ασκήσεων, σεμιναρίων και εργασιών που τους ανατίθενται με σκοπό την εξάσκησή τους στη διδασκόμενη ύλη.

ΕΓΓΡΑΦΗ ΣΤΑ ΕΞΑΜΗΝΑ - ΔΗΛΩΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Κάθε φοιτήτρια/ητής έχει τη δυνατότητα να εγγραφεί, να παρακολουθήσει και να εξεταστεί σε συγκεκριμένο πλήθος μαθημάτων του χειμερινού και του εαρινού εξαμήνου. Το μέγιστο πλήθος μαθημάτων εξαρτάται από το εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους το οποίο διανύει η/ο φοιτήτρια/ητής και ορίζεται να είναι ίσος με:

6 μαθήματα για το 1ο και 2ο εξάμηνο,

8 μαθήματα για το 3ο και 4ο εξάμηνο,

10 μαθήματα για το 5ο και 6ο εξάμηνο,

ενώ δεν υπάρχει περιορισμός για το 7ο και 8ο εξάμηνο.

Στον περιορισμό των δηλώσεων δεν υπάγονται τα μαθήματα επιλογής Γενικών και Παιδαγωγικών Γνώσεων και τα μαθήματα της ξένης γλώσσας.

Ο πλήρης κατάλογος των υποχρεωτικών και κατ' επιλογής μαθημάτων περιλαμβάνεται στο Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος. Η κατανομή των μαθημάτων σε εξάμηνα είναι ενδεικτική και όχι υποχρεωτική. Ωστόσο οι φοιτήτριες/ητές παροτρύνονται:

- στα πρώτα δύο εξάμηνα των σπουδών τους να δηλώνουν οπωσδήποτε τα μαθήματα των εξαμήνων αυτών,
- στα επόμενα εξάμηνα να δίνουν προτεραιότητα στα υποχρεωτικά μαθήματα των προηγούμενων εξαμήνων που δεν έχουν περάσει και κατόπιν στα υποχρεωτικά μαθήματα του τρέχοντος εξαμήνου.

Οι δηλώσεις μαθημάτων γίνονται μόνο από το διαδίκτυο στην ηλεκτρονική Γραμματεία του τμήματος στη διεύθυνση:

http://math.uth.gr/?page_id=196

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Οι εξετάσεις πραγματοποιούνται σε τρεις περιόδους: Ιανουάριο/Φεβρουάριο για τα μαθήματα χειμερινού εξαμήνου, Μάιο/Ιούνιο για τα μαθήματα εαρινού εξαμήνου και συμπληρωματικά για τα μαθήματα και των δύο εξαμήνων τον Σεπτέμβριο κάθε ακαδημαϊκού έτους.

Οι εξετάσεις των μαθημάτων γίνονται από τη/τον διδάσκουσα/οντα στο τέλος του εξαμήνου επί καθορισμένης ύλης. Η βαθμολογία των μαθημάτων εκφράζεται στην κλίμακα μηδέν (0) έως δέκα (10) με βάση επιτυχίας το πέντε (5). Σε περίπτωση

αποτυχίας ο φοιτητής έχει τη δυνατότητα μίας συμπληρωματικής εξέτασης το Σεπτέμβριο. Εάν αποτύχει και στη συμπληρωματική εξέταση, η/ο φοιτήτρια/ητής πρέπει να επανεγγραφεί στο μάθημα και να το παρακολουθήσει σε επόμενο ακαδημαϊκό έτος.

Η/Ο φοιτήτρια/τής έχει το δικαίωμα της αναβαθμολόγησης μέχρι τριών (3) μαθημάτων συνολικά κατά τη διάρκεια των σπουδών της/του. Η αναβαθμολόγηση στο ίδιο μάθημα επιτρέπεται μόνο εφ' άπαξ, αφού προηγουμένως δηλωθεί στη Γραμματεία του Τμήματος. Είναι προφανές ότι με τη δήλωση αναβαθμολόγησης η/ο φοιτήτρια/ητής αποδέχεται την κατάργηση του βαθμού που είχε αποκτήσει στο παρελθόν και την κατοχύρωση του νέου βαθμού εξέτασης.

ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Σε κάθε μάθημα του Προγράμματος Σπουδών αντιστοιχεί ένας αριθμός, ο αριθμός των πιστωτικών μονάδων του. Οι πιστωτικές μονάδες (ECTS) που αποδίδονται σε κάθε μάθημα και στην Πρακτική Άσκηση, εκφράζουν το φόρτο εργασίας που απαιτεί κάθε εκπαιδευτικό συστατικό στοιχείο για να επιτευχθούν οι αντικειμενικοί στόχοι που επιδιώκονται, σε σχέση με το συνολικό φόρτο εργασίας που απαιτείται για την ολοκλήρωση ενός ακαδημαϊκού έτους πλήρους φοίτησης. Κάθε ακαδημαϊκό εξάμηνο περιλαμβάνει εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αντιστοιχούν σε 30 ECTS (με το φόρτο εργασίας που απαιτείται να καταβάλει κάθε φοιτήτρια/ητής κατά τη διάρκεια του έτους να εκτιμάται κατά μέσο όρο στις 1500 ώρες εργασίας).

Το προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στο Τμήμα Μαθηματικών της Σ.Θ.Ε. του Π.Θ. συνίσταται στην επιτυχή παρακολούθηση μαθημάτων που αντιστοιχούν σε 240 ECTS (30 ECTS σε καθένα από τα οκτώ εξάμηνα σπουδών).

ΜΕΤΕΓΓΡΑΦΕΣ

Στην αρχή κάθε ακαδημαϊκού έτους το Υ.ΠΑΙ.Θ. εκδίδει υπουργική απόφαση σύμφωνα με την οποία καθορίζονται τα κριτήρια καθώς και τα αντίστοιχα δικαιολογητικά όσων δικαιούνται μετεγγραφή σε άλλο τμήμα των ΑΕΙ.

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφθείτε τους ιστοτόπους του Τμήματος και του Υ.ΠΑΙ.Θ. στους συνδέσμους:

<http://math.uth.gr/?cat=23> & <https://www.minedu.gov.gr/aei-9/meteggrafes-new>

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2019-2020

ΓΕΝΙΚΑ

Σύμφωνα με το άρθρο 32 του Νόμου 4009/2011, το Πρόγραμμα Σπουδών αποτελεί το πλαίσιο μέσα στο οποίο επιτελείται η εκπαιδευτική διαδικασία. Εκφράζει τον προσανατολισμό του Τμήματος και αποτελεί τον κύριο μοχλό υλοποίησης των σκοπών του. Καθορίζει το είδος και την αλληλουχία των γνώσεων που πρέπει να κατακτήσουν οι φοιτήτριες/ητές κατά τη διάρκεια των σπουδών τους, προκειμένου να διαμορφωθούν σε νέους επιστήμονες. Τέλος, αποτελεί τον πυρήνα από τον οποίο πηγάζουν τα κριτήρια για τον καθορισμό των επαγγελματικών υποχρεώσεων και δικαιωμάτων της/του πτυχιούχου.

Στόχος του Προγράμματος Σπουδών είναι να καταστήσει την/τον απόφοιτο ένα σύγχρονο επιστήμονα, έναν άνθρωπο ευαισθητοποιημένο στα προβλήματα της εποχής και ικανό να αντεπεξέλθει στις ανάγκες της αγοράς εργασίας, δίνοντας βαρύτητα στην αξιοποίηση της τεχνολογίας. Το Πρόγραμμα Σπουδών οφείλει να ανταποκρίνεται στις επιτακτικές ανάγκες της κοινωνίας και παρακολουθώντας τις εξελίξεις της επιστήμης να παρέχει στις/στους φοιτήτριες/ητές τις απαραίτητες γνώσεις με ορθολογικά συγκροτημένο τρόπο.

Σκοπός του Προγράμματος Σπουδών είναι η παροχή επιστημονικής γνώσης ώστε οι φοιτήτριες και οι φοιτητές του Τμήματος:

- Ανακαλώντας προηγούμενη γνώση, να αποδεικνύουν προτάσεις και θεωρήματα, να διατυπώνουν σχέσεις, να προβαίνουν σε γενικεύσεις και συμπεράσματα.
- Να εφαρμόζουν μεθοδολογίες και να χρησιμοποιούν προχωρημένα μαθηματικά και υπολογιστικά εργαλεία για την επεξεργασία, την ομαδοποίηση ή την ανάλυση δεδομένων και να διακρίνουν τις σημαντικότερες παραμέτρους ενός φυσικού προβλήματος.
- Να αναλύουν και να τροποποιούν υπάρχοντα μαθηματικά μοντέλα καθώς και να αναπτύσσουν νέα συμβάλλοντας στην επίλυση προβλημάτων ποικίλων επιστημονικών περιοχών.
- Να παράγουν νέες ερευνητικές ιδέες και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα σε επιστημονικό και γενικό κοινό.
- Να είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση Τ.Π.Ε. στην έρευνα και τη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Το Πρόγραμμα Σπουδών του νεοϊδρυθέντος τμήματος Μαθηματικών ακαδημαϊκού έτους 2019-2020 σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ο Νόμος ορίζει από μία οκταμελή επιτροπή, τα μέλη της οποίας ήταν:

- Μαρία Αδάμ, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του τμήματος Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Χαρίκλεια Σταθοπούλου- Βασιλονικολού, Καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Ειδικής Αγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Παντελεήμων Μπάγκος, Καθηγητής του τμήματος Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Παναγιώτα Τσομπανοπούλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του τμήματος Ηλεκτρλόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Μαρί-Νοέλ Ντυκέν, Καθηγήτρια του τμήματος Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Απόστολος Γιαννόπουλος, Καθηγητής του τμήματος Μαθηματικών του Ε.Κ.Π.Α.
- Ευάγγελος Ράπτης, Καθηγητής του τμήματος Μαθηματικών του Ε.Κ.Π.Α.
- Θεοφάνης Γραμμένος, Επίκουρος Καθηγητής του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Η Προσωρινή Συνέλευση του τμήματος Μαθηματικών στη 2η/07-05-2019 συνεδρίασή της και η Σύγκλητος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στη 216η/30-05-2019 συνεδρίασή της ενέκριναν το Πρόγραμμα Σπουδών του νεοϊδρυθέντος Τμήματος.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Κατά τη διάρκεια των έξι πρώτων εξαμήνων σπουδών στο Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Μαθηματικών περιλαμβάνονται κυρίως μαθήματα υποδομής, τα οποία καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα γνώσεων της μαθηματικής επιστήμης, καθώς και εξειδικευμένα μαθήματα Θεωρητικών Μαθηματικών, Υπολογιστικών και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, Στατιστικής, Πιθανοτήτων και Επιχειρησιακής Έρευνας, Φυσικής και Διδακτικής, που θα επιτρέψουν στις/στους αποφοίτους να είναι ενημερωμένες/οι για τα σύγχρονα θέματα και τις πολυποίκιλες εφαρμογές της μαθηματικής επιστήμης καθώς επίσης να είναι εξοικειωμένες/οι με τις νέες τεχνολογίες. Στα δύο τελευταία εξάμηνα, περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό μαθημάτων, που αντιστοιχούν τόσο στις κλασικές όσο και στις σύγχρονες επιστημονικά περιοχές της μαθηματικής επιστήμης, από τα οποία η/ο φοιτήτρια/ητής μπορεί να επιλέξει σύμφωνα

με τα ενδιαφέροντά της/του, αλλά και με γνώμονα τη συνέχιση των σπουδών της/του σε μεταπτυχιακό επίπεδο ακολουθώντας κάποια συγκεκριμένη ειδίκευση.

Τέλος, το Πρόγραμμα Σπουδών δίνει τη δυνατότητα σε όσες/ους αποφοίτους του τμήματος Μαθηματικών και άλλων πανεπιστημιακών Τμημάτων, που σχεδιάζουν να ασχοληθούν με την εκπαίδευση, να παρακολουθήσουν έναν κύκλο μαθημάτων υποδομής και ειδικής διδακτικής ώστε να αποκτήσουν πιστοποίηση της επάρκειας των παιδαγωγικών και διδακτικών ικανοτήτων τους.

ΔΟΜΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος περιλαμβάνει εξαμηνιαία μαθήματα τα οποία κατανέμονται σε οκτώ εξάμηνα και ανταποκρίνεται σε συνθήκες κανονικής φοίτησης, προσαρμοσμένης στον ελάχιστο δυνατό αριθμό εξαμήνων που απαιτούνται για τη λήψη του πτυχίου. Τα μαθήματα χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες:

υποχρεωτικά, μαθήματα επιλογής ανά επιστημονική περιοχή, μαθήματα επιλογής γενικών και παιδαγωγικών γνώσεων και μαθήματα ξένης γλώσσας.

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Ως υποχρεωτικά μαθήματα χαρακτηρίζονται τα μαθήματα των οποίων η παρακολούθηση και η επιτυχής εξέταση κρίνεται απαραίτητη για το σύνολο των φοιτητριών/ητών του Τμήματος. Σκοπός των υποχρεωτικών μαθημάτων είναι αφενός η θεμελίωση μαθηματικών γνώσεων και βασικών μεθοδολογικών εργαλείων για την απόκτηση της μαθηματικής επιστήμης, και αφετέρου η συστηματική εισαγωγή στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό η παρακολούθηση των υποχρεωτικών μαθημάτων να γίνεται στη βάση μιας επιστημονικά ορθής ακολουθίας. Στο παρόν Πρόγραμμα Σπουδών τα υποχρεωτικά μαθήματα, τα οποία θεμελιώνουν γνώσεις που κρίνονται απαραίτητες για όλα τα άλλα μαθήματα, έχουν σχεδιαστεί ώστε να αλληλοσυμπληρώνονται και να υποστηρίζουν το ένα το άλλο. Συνιστάται στις/στους φοιτήτριες/ητές να τηρούν τη συγκεκριμένη (χρονική) ακολουθία παρακολούθησης, η οποία θα συμβάλει σημαντικά στην παιδεία, στην κατάκτηση δύσκολης γνώσης αλλά και στις βαθμολογικές επιδόσεις των φοιτητριών/ητών. Η παρακολούθηση των εργαστηριακών ασκήσεων είναι υποχρεωτική.

Για την απόκτηση πτυχίου η/ο φοιτήτρια/ητής πρέπει να παρακολουθήσει και να εξεταστεί με επιτυχία σε εικοσιένα (21) υποχρεωτικά μαθήματα, τα οποία ανήκουν:

επτά (7) στην Ανάλυση, πέντε (5) στην Άλγεβρα-Γεωμετρία, πέντε (5) στη Στατιστική-Πιθανότητες-Επιχειρησιακή Έρευνα και τέσσερα (4) στα Υπολογιστικά-Εφαρμοσμένα Μαθηματικά.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Ως μαθήματα επιλογής επιστημονικών περιοχών χαρακτηρίζονται τα μαθήματα, τα οποία οι φοιτητές επιλέγουν από ένα σύνολο μαθημάτων διαφορετικών επιστημονικών περιοχών ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους. Σκοπός των μαθημάτων επιλογής είναι η εμβάθυνση και —σε μερικές περιπτώσεις— η κατάκτηση εξειδικευμένων γνώσεων γύρω από ένα επιστημονικό πεδίο καθώς και η ανάπτυξη εφαρμογών της μαθηματικής επιστήμης.

Στο παρόν Πρόγραμμα Σπουδών από το 1ο έως και το 8ο εξάμηνο διατίθενται ενενήντα (90) μαθήματα επιλογής που ανήκουν σε έξι επιστημονικές περιοχές. Συγκεκριμένα σε κάθε επιστημονική περιοχή ο κατάλογος περιλαμβάνει: έντεκα (11) μαθήματα Ανάλυσης (ΕΑ), δεκαεπτά (17) μαθήματα Άλγεβρας και Γεωμετρίας (ΕΑΓ), δεκαέξι (16) μαθήματα Στατιστικής, Πιθανοτήτων και Επιχειρησιακής Έρευνας (ΕΣΠΕΕ), εικοσιοκτώ (28) μαθήματα Υπολογιστικών και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών (ΕΥΕΜ), δώδεκα (12) μαθήματα Φυσικής (ΕΦ) και έξι (6) μαθήματα Διδακτικής (ΕΔ), από τα οποία η/ο φοιτήτρια/ητής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει, να δηλώσει, να παρακολουθήσει και να εξεταστεί με επιτυχία σε τουλάχιστον δεκαεννέα (19) μαθήματα επιλογής, από τα οποία τουλάχιστον τρία (3) μαθήματα ανήκουν στις επιστημονικές περιοχές ΕΦ, ΕΔ, τουλάχιστον δύο (2) ανήκουν στις ΕΑ, ΕΑΓ, ΕΣΠΕΕ ΕΥΕΜ, και τα υπόλοιπα τουλάχιστον πέντε (5) μπορεί να ανήκουν σε οποιαδήποτε επιστημονική περιοχή. Κατά τη διάρκεια του τελευταίου έτους των προπτυχιακών σπουδών προσφέρονται ανά επιστημονική περιοχή μαθήματα που χαρακτηρίζονται «Ειδικά θέματα» τα οποία οι φοιτητριες/ητές δύνανται να επιλέξουν. Η διδακτική πραγματικότητα των εν λόγω μαθημάτων δομείται, αναλόγως των ενδιαφερόντων των φοιτητριών/ητών, σε μικρές ερευνητικές ομάδες, οι οποίες υπό την επίβλεψη των Διδασκόντων θα παρουσιάζουν ζητήματα ποικίλης θεματολογίας ενώπιον όλων των φοιτητριών/ητών που θα τα δηλώνουν και θα τα παρακολουθούν. Τα προαναφερθέντα μαθήματα ενέχουν τη θέση πτυχιακής εργασίας.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ

Εκτός των μαθημάτων επιλογής των επιστημονικών περιοχών υπάρχουν και τα μαθήματα ελεύθερης επιλογής Γενικών και Παιδαγωγικών Γνώσεων (ΕΓΠΓ). Ως τέτοια χαρακτηρίζονται τα μαθήματα, που δεν ανήκουν στις επιστημονικές περιοχές ΕΑ, ΕΑΓ, ΕΣΠΕΕ, ΕΥΕΜ, ΕΔ, ΕΦ, από τα οποία η/ο φοιτήτρια/ητής για τη λήψη του πτυχίου πρέπει να παρακολουθήσει και να εξεταστεί με επιτυχία σε τουλάχιστον δύο (2) από τα εννέα (9) μαθήματα που διατίθενται. Τα μαθήματα ελεύθερης επιλογής Γενικών και Παιδαγωγικών Γνώσεων, τα οποία καθορίζονται ως μαθήματα των πρώτων εξαμήνων, η/ο φοιτήτρια/ητής έχει τη δυνατότητα να τα παρακολουθήσει σε οποιοδήποτε εξάμηνο επιθυμεί, αρκεί να προσφέρονται.

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Το μάθημα Πρακτική Άσκηση συμπεριλαμβάνεται μεταξύ των μαθημάτων ελεύθερης επιλογής Γενικών και Παιδαγωγικών Γνώσεων και δηλώνεται κατά το 7ο εξάμηνο σπουδών. Η εκπόνηση της πρακτικής άσκησης γίνεται κατά το χειμερινό και εαρινό εξάμηνο σε κάποιο εργασιακό χώρο εκτός Πανεπιστημίου. Ο κύριος στόχος της Πρακτικής Άσκησης είναι να φέρει τις/τους φοιτήτριες/τές του Τμήματος σε επαφή με πραγματικούς χώρους εργασίας, έτσι ώστε να αποκτήσουν πολύτιμη εργασιακή εμπειρία πριν ακόμη αποφοιτήσουν.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΞΕΝΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

Διδάσκονται κατά τα 2 πρώτα εξάμηνα σπουδών και είναι υποχρεωτικά για την απόκτηση πτυχίου. Στα μαθήματα αυτά δεν καταχωρείται βαθμός, αλλά μόνο η ένδειξη «επέτυχε» ή «απέτυχε», η οποία αναγράφεται στην αναλυτική βαθμολογία. Η επίδοση στα μαθήματα ξένης γλώσσας δεν συνυπολογίζεται στο βαθμό πτυχίου.

Τα δύο (2) μαθήματα της ξένης γλώσσας, τα οποία καθορίζονται ως μαθήματα των πρώτων εξαμήνων, η/ο φοιτήτρια/ητής έχει τη δυνατότητα να τα παρακολουθήσει σε οποιοδήποτε εξάμηνο επιθυμεί.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2019-2020

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΕΞΑΜΗΝΑ

Α' ΕΤΟΣ

1 ^ο ΕΞΑΜΗΝΟ					
ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	A	E	ECTS
11101	Απειροστικός Λογισμός Ι	4	2		7
11202	Αναλυτική Γεωμετρία	4	1		6
11403	Προγραμματισμός Ι	3		2	6
11701	Αγγλικά Ι	3			4
	Μάθημα επιλογής από ΕΑ ή ΕΥΕΜ	4			5
	Μάθημα επιλογής από ΕΓΠΓ	3			2
ΣΥΝΟΛΟ					30

2 ^ο ΕΞΑΜΗΝΟ					
ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	A	E	ECTS
21101	Απειροστικός Λογισμός ΙΙ	4	2		7
21202	Γραμμική Άλγεβρα Ι	4	1		6
21303	Πιθανότητες Ι	3	2		6
21702	Αγγλικά ΙΙ	3			4
	Μάθημα επιλογής από ΕΑΓ ή ΕΥΕΜ	4/3		0/1	5
	Μάθημα επιλογής από ΕΓΠΓ	3			2
ΣΥΝΟΛΟ					30

Β' ΕΤΟΣ

3 ^ο ΕΞΑΜΗΝΟ					
ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
31101	Απειροστικός Λογισμός ΙΙΙ	4	2		7
31202	Γραμμική Άλγεβρα ΙΙ	4	2		7
31403	Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις	3	2		6
	Μάθημα επιλογής από ΕΥΕΜ	4			5
	Μάθημα επιλογής από ΕΦ	3	1		5
ΣΥΝΟΛΟ					30

4 ^ο ΕΞΑΜΗΝΟ					
ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
41101	Πραγματική Ανάλυση	4	1		6
41202	Άλγεβρα	4	1		6
41303	Πιθανότητες ΙΙ	3	2		6
41404	Αριθμητική Ανάλυση	4		2	7
	Μάθημα επιλογής από ΕΔ ή ΕΦ	2/3	2/1		5
ΣΥΝΟΛΟ					30

Γ' ΕΤΟΣ

5 ^ο ΕΞΑΜΗΝΟ					
ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	A	E	ECTS
51101	Μαθηματική Λογική	4			5
51102	Μιγαδική Ανάλυση	4	2		7
51303	Επιχειρησιακή Έρευνα	3	2		6
51304	Στατιστική Ι	4	1		6
	Μάθημα επιλογής από ΕΦ	4/3	1/2		6
ΣΥΝΟΛΟ					30

6 ^ο ΕΞΑΜΗΝΟ					
ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	A	E	ECTS
61201	Διαφορική Γεωμετρία των Καμπυλών και Επιφανειών	4	2		7
61302	Στατιστική ΙΙ	3	2		6
61403	Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις	4	1		6
	Μάθημα επιλογής από ΕΔ	4			5
	Μάθημα επιλογής από ΕΦ	3	2		6
ΣΥΝΟΛΟ					30

Δ' ΕΤΟΣ

7 ^ο ΕΞΑΜΗΝΟ					
ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
71101	Θεωρία Μέτρου και Ολοκλήρωσης	3	2		6
	Μάθημα επιλογής από ΕΔ				1x4=4
72000	Πρακτική Άσκηση				
	Μάθημα επιλογής από ΕΣΠΕΕ				5
	Μάθημα επιλογής (ΕΑ,ΕΑΓ,ΕΣΠΕΕ,ΕΥΕΜ,ΕΔ,ΕΦ)				5
	Μάθημα επιλογής (ΕΑ,ΕΑΓ,ΕΣΠΕΕ,ΕΥΕΜ,ΕΔ,ΕΦ)				5
	Μάθημα επιλογής (ΕΑ,ΕΑΓ,ΕΣΠΕΕ,ΕΥΕΜ,ΕΔ,ΕΦ)				5
ΣΥΝΟΛΟ					30

8 ^ο ΕΞΑΜΗΝΟ					
ΚΩΔ.	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
	Μάθημα επιλογής από ΕΑ				5
	Μάθημα επιλογής από ΕΑΓ				5
	Μάθημα επιλογής από ΕΥΕΜ				5
	Μάθημα επιλογής από ΕΣΠΕΕ				5
	Μάθημα επιλογής (ΕΑ,ΕΑΓ,ΕΣΠΕΕ,ΕΥΕΜ, ΕΔ,ΕΦ)				5
	Μάθημα επιλογής (ΕΑ,ΕΑΓ,ΕΣΠΕΕ,ΕΥΕΜ,ΕΔ,ΕΦ)				5
ΣΥΝΟΛΟ					30

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ**ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΕΑ)**

ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
12101	Θεμέλια των Μαθηματικών	4			5
52101	Ανάλυση πολλών μεταβλητών	4			5
52102	Γραμμικοί Τελεστές	4			5
62101	Θεωρία Αναδρομικών Συναρτήσεων	4			5
62102	Τοπολογία	4			5
72101	Θεωρία Συνόλων	4			5
72102	Συναρτησιακή Ανάλυση	4			5
72100	Ειδικά θέματα Ανάλυσης, Λογικής και Θεωρίας Συνόλων Ι	4			5
82101	Ανάλυση Fourier	4			5
82102	Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί	4			5
82100	Ειδικά θέματα Ανάλυσης, Λογικής και Θεωρίας Συνόλων ΙΙ	4			5

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

ΑΛΓΕΒΡΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ (ΕΑΓ)

ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
22201	Εισαγωγή στη Θεωρία Αριθμών	4			5
42201	Προβολική Γεωμετρία	4			5
42202	Ευκλείδεια Γεωμετρία και μη Ευκλείδειες Γεωμετρίες	4			5
52201	Θεωρία Δακτυλίων και Προτύπων	4			5
52202	Θεωρία Ομάδων	4			5
52203	Κυρτή και Διακριτή Γεωμετρία	4			5
62201	Θεωρία Galois	4			5
62202	Μεταθετική Άλγεβρα	4			5
62203	Πεπερασμένα Σώματα και Κρυπτογραφία	4			5
72201	Αλγεβρική Τοπολογία	4			5
72202	Διαφορική Γεωμετρία Πολλαπλοτήτων	4			5
72203	Θεωρία Πολυωνύμων-Υπολογιστική Άλγεβρα	4			5
72200	Ειδικά θέματα Άλγεβρας και Γεωμετρίας I	4			5
82200	Ειδικά θέματα Άλγεβρας και Γεωμετρίας II	4			5
82201	Διαφορικές Μορφές	4			5
82202	Θεωρία Δικτυωτών και Αλγεβρική Λογική	4			5
82203	Ομάδες και Άλγεβρες Lie	4			5

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ-ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ-ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΕΣΠΕΕ)

ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
52301	Στοχαστικές Διαδικασίες	4			5
62301	Γραμμικός Προγραμματισμός	4			5
62302	Δειγματοληψία	4			5
72301	Ανάλυση Επιβίωσης	3		1	5
72302	Θεωρία Παιγνίων	4			5
72303	Μη παραμετρική Στατιστική	4			5
72304	Μπεϋζιανή Στατιστική	4			5
72305	Στατιστικά Πακέτα	2		2	5
72306-7ΕΠ14	Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας και Αξιοπιστία Συστημάτων ^(*)	3			5
72307	Στοχαστικές Μέθοδοι στην Επιχειρησιακή Έρευνα	4			5
82301	Ανάλυση Χρονοσειρών	4			5
82302-8ΕΒ15	Ειδικά θέματα Βιοστατιστικής ^(*)	3			5
82303	Ειδικά θέματα Οικονομετρίας	3	1		5
82304	Θεωρία Ουρών Αναμονής	4			5
82305-8ΕΒ07	Μέθοδοι Προσομοίωσης ^(*)	3			5
82306	Πολυμεταβλητή Στατιστική	3		1	5

(*) Τα μαθήματα με διπλούς κωδικούς προσφέρονται από το Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική της Σ.Θ.Ε.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ (ΕΥΕΜ)

ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	A	E	ECTS
12401	Εισαγωγή στη Συνδυαστική	4			5
22401	Προγραμματισμός II	3		1	5
32401	Διακριτά Μαθηματικά	4			5
52401	Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα	3		1	5
52402-5KB04	Βιοπληροφορική I ^(*)	3		1	5
52403-7EP02	Θεωρία Γραφημάτων ^(*)	3			5
52404-7EP03	Θεωρία Υπολογισμού ^(*)	3			5
52405-5EP03	Στοιχεία Θεωρίας Πληροφορίας και Κωδίκων ^(*)	3			5
62401-6EP05	Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα ^(*)	3			5
62402-6KP03	Αναγνώριση Προτύπων ^(*)	3			5
62403-6KB05	Βιοπληροφορική II ^(*)	3		1	5
62404-5EP02	Γραφική Υπολογιστών ^(*)	3			5
62405-4KP02	Δομές Δεδομένων ^(*)	3	1		5
62406	Θεωρία Προσέγγισης	4			5
62407-4KP04	Σήματα και Συστήματα ^(*)	3			5
72401	Δυναμικά Συστήματα	4			5
72402-8EB10	Ειδικά θέματα Βιοπληροφορικής ^(*)	3			5
72403	Θεωρία Βελτιστοποίησης	4			5
72404	Θεωρία Διαταραχών και Λογισμός Μεταβολών	3	1		5
72405-7EP12	Μορφοκλασματική και Υπολογιστική Γεωμετρία ^(*)	3			5
72406-7KP02	Τεχνητή Νοημοσύνη ^(*)	3			5
82401	Αριθμητική Επίλυση Διαφορικών Εξισώσεων	3		1	5

82402	Θεωρία Ελέγχου	4			5
82403-7EB15	Ειδικά θέματα Υπολογιστικής Βιολογίας ^(*)	3			5
82404-8EP17	Εξελικτικοί Αλγόριθμοι ^(*)	3			5
82405-8EP01	Εξόρυξη και Ανάλυση Δεδομένων Μεγάλου Όγκου ^(*)	3			5
82406	Εισαγωγή στη Μαθηματική Βιολογία	4			5
82407	Ολοκληρωτικές Εξισώσεις	4			5

(*) Τα μαθήματα με διπλούς κωδικούς προσφέρονται από το Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική της Σ.Θ.Ε.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ**ΦΥΣΙΚΗΣ (ΕΦ)**

ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
32501	Γενική Φυσική Ι	3	1		5
42501	Μετεωρολογία	3	1		5
42502- 42502P	Περιβαλλοντική Φυσική (*)	4			5
42503- 42503P	Σεισμολογία (*)	4			5
52501	Γενική Φυσική ΙΙ	4	1		6
52502- 52502P	Εισαγωγή στη σύγχρονη Φυσική (*)	4	1		6
52503	Θεωρητική Μηχανική	3	2		6
62501	Μαθηματική Φυσική Ι	3	2		6
72501	Γενική Θεωρία της Σχετικότητας	4			5
72502- 72502P	Κβαντομηχανική Ι (*)	3	1		5
82501- 82501P	Αστροφυσική Ι (*)	4			5
82502	Μαθηματική Φυσική ΙΙ	4			5

(*) Τα μαθήματα με διπλούς κωδικούς προσφέρονται από το Τμήμα Φυσικής της Σ.Θ.Ε.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ (ΕΔ)

ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	Ε	ECTS
42601	Ψηφιακές Τεχνολογίες στη Διδασκαλία των Μαθηματικών	2	2		5
62601	Διδακτική Ι	3	1		5
62602	Φιλοσοφία των Μαθηματικών	4			5
72601	Διδακτική ΙΙ	3	1		5
72600	Ειδικά θέματα Ιστορίας και Φιλοσοφίας των Μαθηματικών	4			5
82601	Ειδικά θέματα Διδακτικής των Μαθηματικών	4			5
82600	Πρακτική Άσκηση Διδασκαλίας Μαθηματικών Ενοτήτων ⁽¹⁾				5

⁽¹⁾ Η Πρακτική Άσκηση Διδασκαλίας Μαθηματικών Ενοτήτων με κωδικό 82600 προσφέρεται το Χειμερινό ή/και το Εαρινό εξάμηνο.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ
ΓΕΝΙΚΩΝ και ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ (ΕΓΠΓ)

ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Ε	ECTS	ΕΞΑΜΗΝΟ
12001	Ιστορία των Μαθηματικών	3		2	Χειμερινό
12002-0ΕΠ01	Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης(**)	2		2	Χειμερινό
12003-0ΕΠ02	Γενική Παιδαγωγική(**)	2		2	Χειμερινό
22002	Φιλοσοφία των Επιστημών	3		2	Εαρινό
32001-0ΕΠ05	Εκπαιδευτική Αξιολόγηση(**)	2		2	Χειμερινό
32002-ΕΥ573	Γνωστική ψυχολογία και εκπαιδευτική πράξη(**)	4		2	Χειμερινό
42001-ΕΥ672	Εξελικτική Ψυχολογία(**)	4		2	Εαρινό
42002-ΕΥ673	Εισαγωγή στις Μαθησιακές Δυσκολίες: Αίτια και παρεμβάσεις στο πλαίσιο της σχολικής τάξης(**)	4		2	Εαρινό
72000	Πρακτική Άσκηση (*)			4	Χειμερινό/ Εαρινό

(*) Η Πρακτική Άσκηση με κωδικό 72000 είναι αμειβόμενη μέσω ΕΣΠΑ.

(**) Τα μαθήματα επιλογής ΕΓΠΓ με κωδικούς 12002-0ΕΠ01, 12003-0ΕΠ02, 32001-0ΕΠ05, 32002-ΕΥ573, 42001-ΕΥ672 και 42002-ΕΥ673 προσφέρονται από τα Τμήματα της Σ.Θ.Ε του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Συγκεκριμένα, τα μαθήματα με κωδικούς 12002-0ΕΠ01, 12003-0ΕΠ02, 32001-0ΕΠ05 προσφέρονται από το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική (ΠΕΒ) και τα μαθήματα με κωδικούς 32002-ΕΥ573, 42001-ΕΥ672, 42002-ΕΥ673 προσφέρονται από το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ ΠΤΥΧΙΟΥ

Η/Ο φοιτήτρια/τής για να αποκτήσει το πτυχίο Μαθηματικών πρέπει:

- να πληροί τις απαιτήσεις του Νόμου 4009/2011 όσον αφορά στην εγγραφή σε εξάμηνα
- να έχει εξεταστεί με επιτυχία στα είκοσι ένα (21) υποχρεωτικά μαθήματα. Συνολικά, εκατόν τριάντα δύο (132) ECTS
- να έχει εξεταστεί με επιτυχία σε δεκαεννέα (19) μαθήματα επιλογής των έξι επιστημονικών περιοχών, από τα ενενήντα (90) που διατίθενται. Συγκεκριμένα, να έχει εξεταστεί με επιτυχία σε δύο (2) μαθήματα επιλογής, που ανήκουν ΕΑ, ΕΑΓ, ΕΣΠΕΕ, ΕΥΕΜ, σε τρία (3) μαθήματα που ανήκουν στις επιστημονικές περιοχές ΕΦ, ΕΔ, και τουλάχιστον σε πέντε (5) μαθήματα που ανήκουν σε οποιαδήποτε επιστημονική περιοχή.
- να έχει εξεταστεί με επιτυχία σε τουλάχιστον δύο (2) ελεύθερα μαθήματα επιλογής ΕΓΠΓ. Συνολικά, τέσσερις (4) ECTS.
- να έχει εξεταστεί με επιτυχία στα δύο (2) εξαμηνιαία μαθήματα της ξένης γλώσσας.

ΒΑΘΜΟΣ ΠΤΥΧΙΟΥ

Ο βαθμός πτυχίου εξαρτάται από τις συνολικές μονάδες ECTS που αποδίδονται σε κάθε μάθημα κατά το ακαδημαϊκό έτος, που οι φοιτήτριες/ητές εξετάστηκαν επιτυχώς σε αυτό και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Βαθμός Πτυχίου} = \frac{\sum_{i=1}^N \text{ΠΜ}_i \cdot B_i}{\sum_{i=1}^N \text{ΠΜ}_i}$$

όπου

$N = 42$ είναι το συνολικό πλήθος των μαθημάτων που υπολογίζονται για τη λήψη πτυχίου

(21 υποχρεωτικά, 19 επιλογής γνωστικών περιοχών, 2 επιλογής Γενικών και Παιδαγωγικών Γνώσεων),

B_i είναι ο βαθμός επιτυχίας κάθε μαθήματος και

ΠΜ_i είναι οι Πιστωτικές Μονάδες που αποδίδονται στο αντίστοιχο μάθημα (κατά το ακαδημαϊκό έτος, που οι φοιτήτριες/ητές εξετάστηκαν επιτυχώς σε αυτό).

Ο βαθμός εξέτασης της Πρακτικής Άσκηση καθώς και της ξένης γλώσσας χαρακτηρίζεται από την ένδειξη «επέτυχε» ή «απέτυχε». Τα συγκεκριμένα μαθήματα δεν συνυπολογίζονται στο βαθμό πτυχίου, αναγράφονται μόνο στην αναλυτική βαθμολογία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2019-2020

Ακολουθεί το αναλυτικό περιεχόμενο των υποχρεωτικών μαθημάτων, των μαθημάτων Επιλογής κατευθύνσεων και των ελεύθερων μαθημάτων. Στη γραμμή τίτλου της περιγραφής κάθε μαθήματος αναγράφονται ο τίτλος, οι ώρες διδασκαλίας της Θεωρίας των Ασκήσεων ή του Εργαστηρίου καθώς και οι Πιστωτικές Μονάδες (ECTS) του μαθήματος.

Α' ΕΤΟΣ

Α' ΕΞΑΜΗΝΟ

Απειροστικός Λογισμός I | Θ4 | Α2 | ECTS 7

- Φυσικοί αριθμοί: Αρχή του ελαχίστου, αρχή της επαγωγής. Ρητοί αριθμοί, ύπαρξη άρρητων, αξίωμα πληρότητας. Ύπαρξη τετραγωνικής ρίζας και ακέραιου μέρους. Πραγματικοί αριθμοί. Πυκνότητα των ρητών και των άρρητων στους πραγματικούς αριθμούς, προσέγγιση πραγματικών αριθμών από ρητούς, κλασικές ανισότητες.
- Ακολουθίες πραγματικών αριθμών. Συγκλίνουσες ακολουθίες, μονότονες ακολουθίες, κιβωτισμός διαστημάτων, ακολουθίες που ορίζονται αναδρομικά.
- Υπακολουθίες: ορισμός και παραδείγματα. Θεώρημα Bolzano-Weierstrass. Σημεία συσσώρευσης ακολουθίας, ανώτερο και κατώτερο όριο. Βασικές ακολουθίες.
- Σειρές πραγματικών αριθμών. Σύγκλιση σειράς. Κριτήρια σύγκλισης σειρών. Εναλλάσσουσες σειρές. Κριτήριο Dirichlet. Δυναμοσειρές.
- Συναρτήσεις. Βασικοί ορισμοί. Φραγμένες συναρτήσεις. Μονότονες συναρτήσεις. Αντίστροφες συναρτήσεις. Βασικές αλγεβρικές συναρτήσεις (τριγωνομετρικές, εκθετική) και οι σημαντικότερες ιδιότητές τους.
- Συνέχεια συναρτήσεων: Αρχή της μεταφοράς. Συνέχεια βασικών συναρτήσεων. Συνέχεια και τοπική συμπεριφορά. Θεώρημα ενδιάμεσων τιμών. Ύπαρξη μέγιστης και ελάχιστης τιμής για συνεχείς συναρτήσεις ορισμένες σε κλειστά διαστήματα. Ασυνέχειες μονότονης συνάρτησης.
- Συνεχείς και 1-1 συναρτήσεις. Αντίστροφη συνεχούς και 1-1 συνάρτησης. Αντίστροφες τριγωνομετρικές συναρτήσεις. Λογαριθμική συνάρτηση.
- Όρια συναρτήσεων: Σημεία συσσώρευσης, μεμονωμένα σημεία συνόλων. Συνέχεια συνάρτησης σε μεμονωμένο σημείο. Η έννοια του ορίου συνάρτησης. Μοναδικότητα. Αρχή της μεταφοράς. Αλγεβρικές ιδιότητες, όριο σύνθεσης. Πλευρικά όρια.

Βιβλιογραφία

1. Νεγρεπόντης Στ., Γιωτόπουλος Σ. Χ., Γιαννακούλιας Ε., *Απειροστικός Λογισμός I*, Εκδ. Συμμετρία, 1999. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45322
2. Spivak M., *Διαφορικός & Ολοκληρωτικός Λογισμός*, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2η έκδοση, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 213
3. Αθανασιάδης Χ. Ε., Γιαννακούλιας Ε., Γιωτόπουλος Σ. Χ., *Γενικά Μαθηματικά - Απειροστικός Λογισμός I*, Εκδ. Συμμετρία, 1η έκδ., 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο:

4. Τσίτσας Λ., *Εφαρμοσμένος Απειροστικός Λογισμός*, Εκδ. Συμμετρία, 2η έκδ., 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45390
5. Παντελίδης Γ., *Ανάλυση Ι*, Εκδ. Ζήτη, 3η έκδ., 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 10966

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

6. Αδάμ Μ., Χατζάρας Ι., Ασημάκης Ν., *Μαθηματική Ανάλυση, Πραγματική συνάρτηση μιας πραγματικής μεταβλητής*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.
7. Παπαδημητράκης, Μ., *Ανάλυση. Πραγματικές συναρτήσεις και Μετρικοί χώροι*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2015.

Αναλυτική Γεωμετρία | Θ4 | Α1 | ECTS 6

- Διανυσματικός Λογισμός: Ελεύθερα διανύσματα, το διάνυσμα ως πίνακας, άλγεβρα διανυσμάτων, συγγραμμικά και συνεπίπεδα διανύσματα, εσωτερικό, εξωτερικό, μικτό, διπλά εξωτερικό, και τετραπλό γινόμενο διανυσμάτων. Γεωμετρική σημασία των γινομένων.
- Αναλυτική γεωμετρία στο επίπεδο: Διάνυσμα θέσης και συστήματα συντεταγμένων, ορθοκανονική βάση, παράλληλη μεταφορά και στροφή στο επίπεδο. Πολικές συντεταγμένες, κωνικές τομές, αξιοσημείωτες καμπύλες.
- Αναλυτική γεωμετρία στο χώρο: Συστήματα συντεταγμένων. Ευθεία και επίπεδο στο χώρο (αναλυτικές, διανυσματικές και παραμετρικές εξισώσεις). Απόσταση σημείου από ευθεία και από επίπεδο, απόσταση μεταξύ ευθειών, γωνία μεταξύ επιπέδων, ασύμβατες ευθείες. Παράλληλη μεταφορά και στροφή στο χώρο, κατ' εκδοχή και φανταστικά στοιχεία του χώρου. Δευτεροβάθμιες καμπύλες και επιφάνειες στο χώρο, ομοπαράλληλοι μετασχηματισμοί, ισομετρίες.

Βιβλιογραφία

1. Δ. Γεωργίου, Σ. Ηλιάδης, *Αναλυτική Γεωμετρία*, Εκδ. Τζιόλα, 2η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68369461
2. Σ. Ανδρεαδάκης, *Αναλυτική Γεωμετρία*, Εκδ. Σ. Αθανασόπουλος, 1999. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45238
3. Θ. Χρυσάκης, *Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία*, Εκδ. Τσότρας, 2η έκδ., 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68385338
4. Α. Φελλούρης, *Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία*, Εκδ. Τσότρας, 3η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68382520
5. Ν. Καδιανάκης, Σ. Καρανάσιος, *Γραμμική Άλγεβρα, Αναλυτική Γεωμετρία και Εφαρμογές*, Εκδ. Τσότρας, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68382505

Προγραμματισμός Ι | Θ3 | E2 | ECTS 6

Εισαγωγή στη δομή και λειτουργία Η/Υ με το λειτουργικό σύστημα Linux. Εισαγωγή στον προγραμματισμό Η/Υ με χρήση της γλώσσας Python. Έμφαση στην εκμάθηση της γλώσσας με κίνητρο την επίλυση προβλημάτων τόσο από τα μαθηματικά όσο και από άλλες επιστήμες.

- Δομή και λειτουργία Η/Υ.
- Εισαγωγή στο λειτουργικό σύστημα Linux.
- Βασικές αρχές προγραμματισμού και η γλώσσα προγραμματισμού Python.
- Τύποι δεδομένων (characters, integers, floats, boolean).
- Έλεγχος ροής προγράμματος (εντολές if-then-else). Επαναλήψεις (for και while).
- Ακολουθιακές δομές (strings, lists, tuples, dictionary).
- Συναρτήσεις. Αναδρομικές συναρτήσεις.
- Αρχεία (files).
- Βιβλιοθήκες και εφαρμογές της γλώσσας Python με χρήση διαφόρων βιβλιοθηκών όπως math (μαθηματική βιβλιοθήκη), pylab, matplotlib (γραφικές παραστάσεις), sympy (συμβολικός υπολογισμός) και turtle.

Βιβλιογραφία

1. John V. Guttag, *Υπολογισμοί και Προγραμματισμός με την Python*, Εκδ. Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 1η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50656350
2. Δημήτριος Καρολίδης, *Μαθαίνετε εύκολα Python*, Εκδ. Καρολίδη, 2016.
3. Tony Gaddis, *Ξεκινώντας με την Python*, Εκδότης Da Vinci Μ.Ε.Π.Ε., 1η έκδ., 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 41955494
4. Ν. Αβούρης, Κ. Σγράμπας, Β. Πάλιουρας, Μ. Κούκιας, *Εισαγωγή στους Υπολογιστές με τη γλώσσα Python*, Εκδότης Εταιρεία Αξιοποίησης και Διαχείρισης Περιουσίας Πανεπιστημίου Πατρών, 2η έκδ., 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 33154040

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Γεώργιος Μάνης, *Εισαγωγή στον προγραμματισμό με αρωγό τη γλώσσα Python*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320152
6. Κωνσταντίνος Μαγκούτης και Χρήστος Νικολάου, *Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με Python*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320102
7. Hans Peter Langtangen, *Python Scripting for Computational Science*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2η έκδ. 2006. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 174838
8. Magnus Lie Hetland, *Beginning Python*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 170352

ΜΑΘΗΜΑ ΞΕΝΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

Αγγλικά Ι | 03 | A0 | ECTS 4

Οι στόχοι των μαθημάτων Αγγλικών για γενικούς ακαδημαϊκούς σκοπούς αφορούν εκείνες τις επικοινωνιακές δεξιότητες στα Αγγλικά, οι οποίες απαιτούνται για λόγους σπουδών σε επίσημα εκπαιδευτικά συστήματα. Το υλικό του συγκεκριμένου μαθήματος επικεντρώνεται σε δεξιότητες σπουδής στα Αγγλικά και πιο συγκεκριμένα στοχεύει στην εξάσκηση και εξοικείωση των φοιτητών με ένα ευρύ φάσμα ακαδημαϊκού λεξιλογίου και με δεξιότητες και στρατηγικές κατανόησης γραπτού και προφορικού λόγου. Αυτό πραγματοποιείται μέσα από το χρήση αυθεντικών κειμένων και την ανάπτυξη συνδυαζόμενων δεξιοτήτων. Το μάθημα παρέχει εξοικείωση με δεξιότητες σπουδής όπως η κατανόηση διαλέξεων και η λήψη σημειώσεων αλλά επικεντρώνεται κυρίως στις δεξιότητες κατανόησης ακαδημαϊκού λόγου όπως η κατανόηση ακαδημαϊκών άρθρων και κειμένων, η ενίσχυση των δεξιοτήτων μνήμης και στρατηγικών μάθησης, η αποσαφήνιση της εσωτερικής δομής των κειμένων, καθώς και η άσκηση χρήσης ακαδημαϊκού λεξιλογίου και ακαδημαϊκών γραμματικών δομών. Τα μαθήματα έχουν σχεδιαστεί και αναπτυχθεί για φοιτητές Θετικών Επιστημών και επικεντρώνονται σε γενικά ακαδημαϊκά θέματα μέσα από ακαδημαϊκά κείμενα, βίντεο, ιστοσελίδες αλλά και κείμενα και ομιλίες εκλαϊκευμένου επιστημονικού/ακαδημαϊκού λόγου στα γνωστικά πεδία των Μαθηματικών και των εφαρμογών τους.

Βιβλιογραφία

1. Katsampoxaki Hodgetts Kallia, Hatzitheodoridou Eleftheria, *Academic English for Mathematics*, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΔΙΣΙΓΜΑ ΙΚΕ, first edition, 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77118728.
2. Δανούσης Γεώργιος, Evans Frank, *English for Mathematics*, Ζήτη Πελαγία & Σια Ι.Κ.Ε. first edition 2002. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 10944.

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ & ΛΟΓΙΚΗΣ (ΕΑ)

Θεμέλια των Μαθηματικών | 04 | A0 | ECTS 5

- Στοιχεία Θεωρίας Συνόλων. Ένωση, τομή, διαφορά, συμμετρική διαφορά συνόλων και ιδιότητες των πράξεων αυτών. Δυναμοσύνολο και συμπλήρωμα συνόλου. Καρτεσιανό γινόμενο συνόλων. Η έννοια της συλλογής συνόλων.
- Σχέσεις. Σύνθεση σχέσεων. Ιδιότητες των σχέσεων. Σχέσεις ισοδυναμίας, κλάσεις ισοδυναμίας. Σχέσεις διάταξης. Φράγματα και φραγμένα σύνολα. Καλά διατεταγμένα σύνολα. Αρχή επαγωγής.
- Συναρτήσεις. Βασικές έννοιες. Αμφιμονοσήμαντη συνάρτηση, επί συνάρτηση. Αντίστροφη συνάρτηση. Εικόνα και αντίστροφη εικόνα ενός συνόλου μέσω μιας συνάρτησης. Συναρτήσεις και διατεταγμένα σύνολα.
- Στοιχεία Λογικής. Η έννοια της μαθηματικής απόδειξης.
- Οι φυσικοί αριθμοί. Αρχή επαγωγής. Κανόνες αριθμητικής (ενδεικτικές αποδείξεις σε επιλεγμένες ιδιότητες), διάταξη φυσικών αριθμών, αρχή ελαχίστου. Διαιρετότητα.
- Μιγαδικοί αριθμοί: ορισμοί, τριγωνομετρική και εκθετική μορφή. Ρίζες της μονάδας.

- Διωνυμικές εξισώσεις. Εφαρμογές στην τριγωνομετρία.
- Η έννοια του πληθικού αριθμού. Αριθμήσιμα και υπεραριθμήσιμα σύνολα: το πλήθος των πραγματικών αριθμών. Το διαγώνιο επιχείρημα του Cantor.
- Κατασκευή των πραγματικών αριθμών από τους ρητούς (τομές Dedekind).

Βιβλιογραφία

1. Τσολομούτης Α., *Σύνολα και Αριθμοί*, Εκδ. Leader Books, 2004. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659157
2. Τσαμάτος Π., *Θεμελιώδεις Έννοιες Μαθηματικής Ανάλυσης*, Εκδ. Τζιόλα, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548989
3. Halmos, P. R., *Αφελής Συνολοθεωρία*, Εκδ. Εκκρεμές, 2002. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77108962
4. Stewart I., Tall I., *The Foundations of Mathematics*, Oxford Univ. Press, 1977

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΕΥΕΜ)

Εισαγωγή στη Συνδυαστική |Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Εισαγωγικά προβλήματα απαρίθμησης γεωμετρικών και αλγεβρικών σχηματισμών.
- Βασικές αρχές απαρίθμησης, αθροίσματα και γινόμενα, αναγωγικές εξισώσεις.
- Διατάξεις, συνδυασμοί, διαιρέσεις και διαμερίσεις πεπερασμένου συνόλου, ακέραιες λύσεις γραμμικής εξίσωσης.
- Γενικευμένα παραγοντικά. Διωνυμικοί και πολυωνυμικοί συντελεστές. Το Διωνυμικό θεώρημα. Το Πολυωνυμικό θεώρημα.
- Τεχνικές υπολογισμού πεπερασμένων αθροισμάτων.
- Αρχή εγκλεισμού-αποκλεισμού και οι εφαρμογές της στην απαρίθμηση σχηματισμών.
- Γεννήτριες συναρτήσεις μιας μεταβλητής, γεννήτριες συνδυασμών και διατάξεων, γεννήτριες και γραμμικές αναγωγικές εξισώσεις. Ροπογεννήτριες
- Κατανομές και καταλήψεις.

Βιβλιογραφία

1. Κούτρας Μ., *Εισαγωγή στη Συνδυαστική*, Εκδ. Σταμούλη, 2006. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59396613
2. Μωυσιάδης Χρόνης Θ., *Συνδυαστική Απαρίθμηση. Η τέχνη να μετράμε χωρίς μέτρημα*, Εκδ. Ζήτη, 2002. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11285
3. Χαραλαμπίδης Χ.Α., *Συνδυαστική*, τ.Ι, Εκδ. Συμμετρία, 2η έκδ., 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45399

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

ΓΕΝΙΚΩΝ και ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ (ΕΓΠΓ)

Ιστορία των Μαθηματικών | Θ3 | Α0 | ECTS 2

- Τα Μαθηματικά στους πολιτισμούς της Μεσοποταμίας, της Αιγύπτου, της Κίνας, της Ινδίας.
- Πρώιμα Ελληνικά Μαθηματικά: Θαλής, Πυθαγόρειοι, Ακαδημία του Πλάτωνα, Ευκλείδης (Στοιχεία).
- Αρχιμήδης και Απολλώνιος. Αστρονομία και Πτολεμαίος. Νικόμαχος, Διόφαντος και Πάππος.
- Τα Μαθηματικά στον Μεσαίωνα: Μαθηματικά στον Ισλαμικό κόσμο, Τα μαθηματικά στη μεσαιωνική Δύση. Ο ρόλος του Βυζαντίου στην Ιστορία των Μαθηματικών.
- Τα Μαθηματικά στον πολιτισμό των Ίνκας και των Μάγιας.
- Τα Μαθηματικά στην Αναγέννηση και στην Πρώιμη Νεότερη Εποχή: Η Άλγεβρα στην Αναγέννηση (Το έργο του Viète και του Stevin). Προοπτική, Γεωγραφία και ναυσιπλοΐα, Αστρονομία και Τριγωνομετρία, Λογάριθμοι, Κινηματική.
- Μαθηματικά στον 17ο Αιώνα. Αναλυτική γεωμετρία. Θεωρία των εξισώσεων. Στοιχειώδης Θεωρία πιθανοτήτων. Θεωρία αριθμών.
- Μαθηματικά στον 18ο Αιώνα. Απαρχές του Απειροστικού Λογισμού (Newton και Leibniz).
- Μαθηματικά στον 19ο Αιώνα (η εποχή της εξειδίκευσης): Ανάπτυξη και αυστηρή θεμελίωση του Απειροστικού Λογισμού (Euler και Lagrange, Cauchy, Riemann, Weierstrass). Μη Ευκλείδειες γεωμετρίες (Bolyai, Lobachevsky, Gauss).

Βιβλιογραφία

1. Σ. Νεγρεπόντης, Β. Φαρμάκη, *Ιστορία Αρχαίων Ελληνικών Μαθηματικών*, τ.Ι, 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77112656
2. Mankiewicz, Richard, *Ιστορία των Μαθηματικών*. Εκδ. Αλεξάνδρεια, 2005.
3. Χριστιανίδης Γιάννης, *Θέματα από την Ιστορία των Μαθηματικών*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 535
4. Struik D. J., *Συνοπτική Ιστορία των Μαθηματικών*, Εκδ. Ζαχαρόπουλος, 1993. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13256161
5. Bashmakova I. G., *Ιστορία των Αρχαίων Ελληνικών Μαθηματικών*, Εκδ. Παπασωτηρίου, 2014.
6. Katz V. J., *Ιστορία των Μαθηματικών*, ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12388495
7. Heath Th. L., *Ιστορία των Ελληνικών Μαθηματικών*, τ. Ι-ΙΙ, Κέντρο Έρευνας Επιστήμης και Εκπαίδευσης (Κ.Ε.ΕΠ.ΕΚ.), 2001.
8. L. Bunt, P. Jones, J. Bedient, *Οι ιστορικές ρίζες των στοιχειωδών Μαθηματικών*, Α.Γ.Πνευματικός, 1985. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 7968
9. van der Waerden B.L., *Η Αφύπνιση της Επιστήμης*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 487

Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης | Θ2 | Α0 | ECTS 2

Μελέτη της κοινωνικής ανισότητας στην εκπαίδευση. Επιστημολογική τομή από την οποία προκύπτει η κοινωνιολογία της εκπαίδευσης. Στατιστική συσχέτιση ανάμεσα στη σχολική επίδοση και την κοινωνικομορφωτική καταγωγή και προέλευση των μαθητών. Ο θεσμός του σχολείου. Σχέση μεταξύ σχολείου και κοινωνίας, σε διεθνή και εγχώρια παραδείγματα. Σχέση μεταξύ επίδοσης και εγγενών ικανοτήτων. Έννοιες της αξιοκρατίας και των ίσων ευκαιριών. Θεωρία πολιτισμικού κεφαλαίου (Bourdieu). Θεωρία γλωσσικών κωδίκων (Bernstein). Παρουσίαση μεθόδων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη διερεύνηση των εκπαιδευτικών πρακτικών στη σχολική τάξη σε σύνδεση με τα ανάλογα κοινωνικά φαινόμενα.

Βιβλιογραφία

1. Φραγκουδάκη Άννα, Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης, Παπαζήση ΑΕΒΕ, 1985. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 30182
2. Παρασκευοπούλου-Κόλλια Ευφροσύνη-Άλκηστη, Διδάσκοντας φιλοσοφία σε μη φιλόσοφους. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59362953
3. Νικολάου Σουζάννα-Μαρία, Θεωρητικά ζητήματα στην κοινωνιολογία της εκπαίδευσης. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 31627
4. Νόβα-Καλτσούνη Χριστίνα, Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης, Εκδ. Γ. Δαρδανός Ο.Ε, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 31712

Γενική Παιδαγωγική | Θ2 | Α0 | ECTS 2

Μετάβαση από την Παιδαγωγική στις Επιστήμες της αγωγής. Εξέλιξη των επιστημών της αγωγής στο διεθνή χώρο και στην Ελλάδα. Η έρευνα στον χώρο των επιστημών της αγωγής. Επιστημονικά εργαλεία και ερευνητικές προοπτικές. Παραδείγματα ερευνών, ποικίλοι παράγοντες που καθορίζουν την έρευνα, αναφορά σε σχετικά κείμενα, αναφορά σε πολύ-επιστημονικό χαρακτήρα του συγκεκριμένου επιστημονικού αντικειμένου. Επισκόπηση των παιδαγωγικών ρευμάτων και της σταδιακής τους εξέλιξης από τις αρχές του 20ού αιώνα έως τις μέρες μας (κίνημα Νέας Αγωγής, Dewey, Montessori, Freinet, Neill). Εξέλιξη της παιδαγωγικής σκέψης στην Ελλάδα και τα ζητήματα που απασχόλησαν τους Έλληνες παιδαγωγούς (Γληνός, Δελμούζος, Τριανταφυλλίδης, εκπαιδευτικά προγράμματα, κριτική παιδαγωγική, διαπολιτισμική εκπαίδευση).

Βιβλιογραφία

1. Ματσαγγούρας Ηλίας Γ., Χατζηγεωργίου Γιάννης *Παιδαγωγικο-διδακτικά Α΄: Εισαγωγή στις επιστήμες της παιδαγωγικής*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 31937
2. Παρασκευοπούλου-Κόλλια Ευφροσύνη-Άλκηστη, *Διδάσκοντας φιλοσοφία σε μη φιλόσοφους*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59362953
3. Ιωάννης Ε. Πυργιωτάκης, *Εισαγωγή στην Παιδαγωγική Επιστήμη*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12473595

Β' ΕΞΑΜΗΝΟ

Απειροστικός Λογισμός II | Θ4 | Α2 | ECTS 7

- Παράγωγος. Εισαγωγή με παραδείγματα από τη Γεωμετρία και τη Φυσική. Ορισμός της παραγώγου. Κανόνες παραγωγής. Παράγωγοι βασικών συναρτήσεων. Θεώρημα μέσης τιμής. Θεώρημα Darboux. Κριτήρια μονοτονίας συνάρτησης. Κριτήρια τοπικών ακροτάτων. Γενικευμένο θεώρημα μέσης τιμής. Κανόνες de l'Hospital. Κυρτές και κοίλες συναρτήσεις. Σημεία καμπής. Μελέτη συναρτήσεων.
- Ομοιόμορφη συνέχεια. Ύπαρξη μέγιστης και ελάχιστης τιμής για συνεχείς συναρτήσεις ορισμένες σε κλειστά διαστήματα (δεύτερη απόδειξη). Ομοιόμορφη συνέχεια: ορισμός, χαρακτηρισμός με χρήση ακολουθιών. Ομοιόμορφη συνέχεια συνεχών συναρτήσεων σε κλειστά διαστήματα.
- Ολοκλήρωμα Riemann για φραγμένες συναρτήσεις. Κριτήριο Riemann, ολοκληρωσιμότητα συνεχών και μονότονων συναρτήσεων. Ιδιότητες ολοκληρώματος, Θεμελιώδες Θεώρημα του Απειροστικού Λογισμού. Τεχνικές ολοκλήρωσης.
- Γενικευμένα ολοκληρώματα και κριτήρια σύγκλισης αυτών.
- Θεώρημα Taylor και δυναμοσειρές. Μορφές υπολοίπου στο θεώρημα Taylor, αναπτύγματα Taylor βασικών συναρτήσεων, αναπτύγματα συναρτήσεων σε δυναμοσειρές.
- Εισαγωγή στις σειρές Fourier.

Βιβλιογραφία

1. Νεγρεπόντης Στ., Γιωτόπουλος Σ. Χ., Γιαννακούλιας Ε., *Απειροστικός Λογισμός IIα*, Εκδ. Συμμετρία, 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45323
2. Spivak M., *Διαφορικός & Ολοκληρωτικός Λογισμός*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2η έκδ., 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 213
3. Ντούγιας Σ., *Απειροστικός Λογισμός II*, Εκδ. Leader Books, 2η έκδ., 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659156
4. Brand L., *Μαθηματική Ανάλυση*, Εκδ. Ελλην. Μαθηματικής Εταιρείας, 1984. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 5857
5. Ρασσιάς Θ.Μ., *Μαθηματικά I*, εκδ. Τσότρας, 2η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68375438

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

6. Αδάμ Μ., Χατζάρας Ι., Ασημάκης Ν., *Μαθηματική Ανάλυση, Πραγματική συνάρτηση μιας πραγματικής μεταβλητής*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.
7. Παπαδημητράκης, Μ., *Ανάλυση. Πραγματικές συναρτήσεις και Μετρικοί χώροι*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2015.

Γραμμική Άλγεβρα Ι | Θ4 | Α1 | ECTS 6

- Ισοδυναμίες.
- Άλγεβρα πινάκων και ιδιότητες πράξεων. Αντιστρέψιμοι πίνακες. Υπολογισμός αντίστροφων και ιδιότητες αντιστρέψιμων πινάκων.
- Διανυσματικοί χώροι και υπόχωροι. Μελέτη σημαντικότερων διανυσματικών υποχώρων (άθροισμα, τομή, ορθογώνιο συμπλήρωμα). Γραμμικοί συνδυασμοί. Γραμμική εξάρτηση – ανεξαρτησία διανυσμάτων. Βάση και διάσταση διανυσματικού χώρου – Θεώρημα διαστάσεων υποχώρων.
- Γραμμικές απεικονίσεις. Πυρήνας, Εικόνα γραμμικής απεικόνισης. Θεώρημα διαστάσεων. Πίνακας γραμμικής απεικόνισης. Αλλαγή βάσης και όμοιοι πίνακες.
- Ορίζουσες και ιδιότητές τους.
- Γραμμικά Συστήματα.

Βιβλιογραφία

1. Βάρσος Δ., Δεριζιώτης Δ., Εμμανουήλ Γ., Μαλιάκας Μ., Μελάς Α., Ταλέλλη Ο., *Μια Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Σοφία, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22768417
2. Δονάτος Γ. Σ., Αδάμ Μ. Χ., *Γραμμική Άλγεβρα – Θεωρία και Εφαρμογές*, Εκδ. Gutenberg, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 31174
3. Χατζάρας Ι., Γραμμένος Θ., *Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Τζιόλα, 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548920
4. Παντελίδης Γ. Κραββαρίτης Δ. Νασόπουλος Β. Τσεκρέκος Π., *Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Τσότρας, 2η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59364446
5. Θεοχάρη-Αποστολίδη Θ., Χαραλάμπους Χ., Βαβατσούλας Χ., *Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Τζιόλα, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68369710
6. Μποζαπαλίδης Σ., *Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Αϊβάζη, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 3331
7. Strang G., *Γραμμική Άλγεβρα και Εφαρμογές*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 204

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

8. Χαραλάμπους Χ, *Μια εισαγωγή στη γραμμική άλγεβρα*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Πιθανότητες Ι | Θ3 | Α2 | ECTS 6

- Στοιχεία Συνδυαστικής: Μέτρηση διακριτών δομών. Ο προσθετικός και ο πολλαπλασιαστικός κανόνας. Μεταθέσεις, διατάξεις, συνδυασμοί χωρίς και με επανάληψη. Παραγοντικά, Διωνυμικοί και πολυωνυμικοί συντελεστές. Η αρχή του εγκλεισμού-αποκλεισμού. Τύπος του Stirling. Προβλήματα διαμερίσεων.
- Πείραμα τύχης και δειγματικό σημείο. Δειγματικός χώρος και έννοια ενδεχόμενου. Ορισμός πιθανότητας, ασυμβίβαστα ενδεχόμενα, κλασική πιθανότητα. Οριακή σχετική συχνότητα και γεωμετρική πιθανότητα, εμπειρική πιθανότητα. Αξιώματα

Kolmogorov. Έννοια κλασικής πιθανότητας. Δεσμευμένες πιθανότητες, Περιορισμός δειγματικού χώρου και πολλαπλασιαστικός νόμος. Θεώρημα Ολικής Πιθανότητας και Θεώρημα Bayes. Διακριτές τυχαίες μεταβλητές. Από κοινού κατανομή διακριτών τυχαίων μεταβλητών. Ανεξαρτησία. Μέση τιμή, διασπορά, συνδιακύμανση, συντελεστής συσχέτισης. Ανισότητα Cauchy-Schwarz, ανισότητες Markov και Chebyshev.

- Ομοιόμορφη, διωνυμική, γεωμετρική & υπεργεωμετρική κατανομή, αρνητική διωνυμική κατανομή, κατανομή Poisson και άλλες βασικές διακριτές κατανομές.
- Δεσμευμένη μέση τιμή. Ασθενής νόμος μεγάλων αριθμών. Πιθανογεννήτριες. Πολυωνυμική και πολυμεταβλητή υπεργεωμετρική κατανομή. Συνεχείς κατανομές. Συνάρτηση κατανομής και συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας. Μέση τιμή, ροπές, διασπορά. Ομοιόμορφη, εκθετική και κανονική κατανομή. Κατανομή Γάμμα και Βήτα και άλλες βασικές συνεχείς κατανομές. Προσέγγιση Διωνυμικής από την Κανονική κατανομή. Από κοινού κατανομή συνεχών τυχαίων μεταβλητών. Ανεξαρτησία.

Βιβλιογραφία

1. Μπερτσέκας Δ., Τσιτσικλής Γ., *Εισαγωγή στις Πιθανότητες*, Εκδ. Τζιόλα, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548682.
2. Κούτρας Μ., *Εισαγωγή στη συνδυαστική*, Εκδόσεις Σταμούλη, 2η έκδ., 2006. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59396613.
3. Hoel P., Port S., Stone C., *Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 242
4. Ross S., *Βασικές Αρχές Θεωρίας Πιθανοτήτων*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12858980
5. Κουνιάς Σ., Μωυσιάδης Π. Θ., *Θεωρία Πιθανοτήτων Ι*, Εκδ. Ζήτη, 1995. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11058
6. Χαραλαμπίδης Χ. Α., *Θεωρία Πιθανοτήτων και Εφαρμογές*, Εκδ. Συμμετρία, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45497
7. Κούτρας Μ., *Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και Εφαρμογές*, Εκδ. Τσότρας, 3^η έκδ., 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77115350

ΜΑΘΗΜΑ ΞΕΝΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

Αγγλικά II | Θ3 | Α0 | ECTS 4

Οι στόχοι των μαθημάτων Αγγλικών για γενικούς ακαδημαϊκούς σκοπούς αφορούν εκείνες τις επικοινωνιακές δεξιότητες στα Αγγλικά, οι οποίες απαιτούνται για λόγους σπουδών σε επίσημα εκπαιδευτικά συστήματα. Το συγκεκριμένο μάθημα επικεντρώνεται σε δεξιότητες σπουδής στα Αγγλικά και πιο συγκεκριμένα στοχεύει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων παραγωγής γραπτού και προφορικού λόγου στην Αγγλική αναγκαίες για το ακαδημαϊκό περιβάλλον. Στο μάθημα δίνεται έμφαση τόσο στην παραγωγή διάφορων ειδών γραπτού ακαδημαϊκού λόγου (περίληψη σύντομων ακαδημαϊκών κειμένων, παράφραση, περιγραφή γραφημάτων και διαγραμμάτων, σύνθεση ιδεών και επιχειρηματολογίας καθώς και η παραγωγή σύντομων ακαδημαϊκών κειμένων) αλλά και στη διαδικασία παραγωγής του μέσα από τη

χρήση κατάλληλων στρατηγικών και διαδικασιών. Σκοπός του μαθήματος αυτού είναι, παράλληλα με την ανάπτυξη δεξιοτήτων παραγωγής γραπτού λόγου, να εισάγει τους φοιτητές στις βασικές αρχές προφορικών παρουσιάσεων στον ακαδημαϊκό χώρο, μέσα από την ανάλυση αυθεντικών ομιλιών έμπειρων ομιλητών και τη χρήση αυθεντικών αποσπασμάτων αλλά και την πρακτική εξάσκησης τους σε πραγματική περίπτωση επικοινωνίας. Όλα τα παραπάνω πραγματοποιούνται μέσα από τη ανάπτυξη συνδυαζόμενων δεξιοτήτων και τη χρήση αυθεντικού υλικού από τα γνωστικά πεδία των Μαθηματικών και των εφαρμογών τους.

Βιβλιογραφία

1. Katsampoxaki Hodgetts Kallia, Hatzitheodoridou Eleftheria, *Academic English for Mathematics*, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΔΙΣΙΓΜΑ ΙΚΕ, first edition, 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77118728.
2. Δανούσης Γεώργιος, Evans Frank, *English for Mathematics*, Ζήτη Πελαγία & Σια Ι.Κ.Ε. first edition 2002. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 10944.

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ & ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ (ΕΑΓ)

Εισαγωγή στη Θεωρία Αριθμών | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Πρώτοι αριθμοί, και το θεμελιώδες θεώρημα της Αριθμητικής.
- Διαιρετότητα, ΜΚΔ, ΕΚΠ, αλγόριθμος του Ευκλείδη.
- Γραμμικές Διοφαντικές εξισώσεις, Πυθαγόρειες τριάδες.
- Αριθμητικές συναρτήσεις, η συνάρτηση του Euler, νόμος αντιστροφής.
- Ισοτιμίες, θεώρημα υπολοίπων του Κινέζου.
- Αναδρομική επίλυση πολυωνυμικών εξισώσεων modulo δυνάμεις πρώτων.
- Εισαγωγή στην κρυπτογραφία και τον αλγόριθμο RSA.
- Αρχικές ρίζες, δείκτες, το μικρό θεώρημα Fermat.
- Τετραγωνικά υπόλοιπα, νόμος τετραγωνικής αντιστροφής, υπολογισμοί με τα σύμβολα Legendre και Jacobi.

Βιβλιογραφία

1. Δεριζιώτης Δ., *Μια Εισαγωγή στη Θεωρία Αριθμών*, Εκδ. Σοφία, 2^η έκδ., 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22768507
2. Τσαγκάρης Π. Γ., *Θεωρία Αριθμών*, Εκδ. Συμμετρία, 3^η έκδ., 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45379
3. Πουλάκης Δ. Μ., *Θεωρία Αριθμών*, Εκδ. Ζήτη, 1997. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11056
4. Apostol T. M., *Εισαγωγή στην Αναλυτική Θεωρία Αριθμών*, Εκδ. Gutenberg, 1996. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 32179

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Αντωνιάδης Ι. και Κοντογεώργης Αρ., *Θεωρία Αριθμών και Εφαρμογές*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320005

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΕΥΕΜ)

Προγραμματισμός II |Θ3 | A/E1 | ECTS 5

Χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Python για την υλοποίηση βασικών αλγορίθμων και επίλυση προβλημάτων. Πρώτη εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Συγκεκριμένα:

- Έλεγχος σφαλμάτων στην Python.
- Βασικές συναρτήσεις (πολυώνυμο, παραγοντικό, αριθμοί Fibonacci κ.α.), Λεξικό, Αναδρομικότητα.
- Βασικοί αλγόριθμοι και η υλοποίηση τους στην Python: Γραμμική αναζήτηση, Δυαδική αναζήτηση, μέθοδος διχοτόμησης Ταξινόμηση με Επιλογή, Ταξινόμηση με Εισαγωγή, Ταξινόμηση με Συγχώνευση, αλγόριθμοι «Διαίρει και Βασίλευε».
- Εφαρμογές: Ταξινόμηση λίστας ονομάτων.
- Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός: Εισαγωγή και εφαρμογές της δομής class της γλώσσας Python, Αντικείμενα, Κατασκευή κλάσεων, Δημιουργία μεθόδων, Κληρονομικότητα, Εφαρμογές (κλάσματα, σχήματα, διανύσματα, κ.α.).
- Η βιβλιοθήκη numpy και εφαρμογές: Πράξεις με διανύσματα, πίνακες, Επίλυση γραμμικών συστημάτων (απαλοιφή Gauss), Γραφικές παραστάσεις με την βιβλιοθήκη PyLab σε 2 και 3 διαστάσεις, Ιστογράμματα, Τυχαίοι αριθμοί, γράφοι.

Βιβλιογραφία

1. John V. Guttag. *Υπολογισμοί και Προγραμματισμός με την Python*, Εκδ. Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 1η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50656350
2. Δημήτριος Καρολίδης. *Μαθαίνετε εύκολα Python*. Εκδ. Καρολίδη, 2016.
3. Tony Gaddis. *Ξεκινώντας με την Python*. Εκδότης Da Vinci Μ.Ε.Π.Ε., 1η έκδ., 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 41955494

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

4. Κωνσταντίνος Μαγκούτης και Χρήστος Νικολάου. *Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με Python*. Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο, Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320102
5. Hans Peter Langtangen. *Python Scripting for Computational Science*. Εκδότης Heal-Link/Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2η έκδ. 2006. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 174838
6. Magnus Lie Hetland. *Beginning Python*. Εκδότης Heal-Link/Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 170352

ΜΑΘΗΜΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

ΓΕΝΙΚΩΝ και ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ (ΕΓΠΓ)

Φιλοσοφία των Επιστημών | Θ3 | Α0 | ECTS 2

- Διάκριση μεταξύ πεποίθησης και γνώσης. Εμπειρική και αναλυτική γνώση. Η γνώση ως αιτιολογημένη πεποίθηση.
- Το πρόβλημα της εγκυρότητας της επιστημονικής γνώσης. Επιστημονικές θεωρίες και προβλέψεις. Νεοποζιτιβισμός (λογικός θετικισμός, λογικός εμπειρισμός) και η αρχή της (πειραματικής) επαληθευσιμότητας. Η αντίδραση του Popper και η αρχή της διαψευσιμότητας.
- Η «Δομή των επιστημονικών επαναστάσεων» του Kuhn και η άμβλυνση της διαφοράς μεταξύ γνώσης στις θετικές επιστήμες και στις επιστήμες του ανθρώπου. Η έννοια του Παραδείγματος και της Κανονικής Επιστήμης. Η έννοια του «ασύμμετρου» (incommensurability) μεταξύ ανταγωνιστικών Παραδειγμάτων. Η αλλαγή Παραδείγματος ως μεταστροφή πεποίθησης.
- Η μετριασμένη αντίληψη του Lakatos. Σκληρός πυρήνας και προστατευτική ζώνη ενός Ερευνητικού Προγράμματος και ο ρόλος τους στην επιστημονική εξέλιξη.
- Οι απόψεις του Feyerabend για μια «αναρχική επιστημολογία», η έννοια της αντι-επαγωγής (counter-induction) και η εναντίωση στη μέθοδο.
- Το πρόβλημα της προόδου στην επιστήμη και η ανάλυσή του από τον Laudan.
- Η έννοια της φυσικής επιλογής και η μεταφορά της σε θέματα επιστημολογίας. Η εξελικτική επιστημολογία του Toulmin.

Βιβλιογραφία

1. Chalmers A. F., *Τι είναι αυτό που το λέμε Επιστήμη*, 1η έκδ. , 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 548
2. Thomas Kuhn, *Η Δομή των Επιστημονικών Επαναστάσεων*, Εκδ. Σύγχρονα Θέματα, 2008.
3. Paul Feyerabend, *Ενάντια στη Μέθοδο*, Εκδ. Σύγχρονα Θέματα, 2006.
4. Salmon M.H., Earman J., Glymour C., Lennox J.G., Machamer P., McGuire J.E., Norton J.D., Salmon W.C., Schaffner K.F., *Εισαγωγή στη Φιλοσοφία της Επιστήμης*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 577
5. Imre Lakatos, *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Cambridge University Press, 1978.
6. Larry Laudan, *Progress and its Problems: Towards a theory of scientific growth*, University of California Press, 1978.
7. Stephen Toulmin, *Human Understanding*, Oxford University Press, 1972.

Β' ΕΤΟΣ

Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

Απειροστικός Λογισμός ΙΙΙ | Θ4 | Α2 | ECTS 7

- Διανυσματικός Λογισμός του τριδιάστατου Ευκλείδειου χώρου: Διανύσματα, εσωτερικό και εξωτερικό γινόμενο.
- Αναλυτική Γεωμετρία του τριδιάστατου Ευκλείδειου χώρου: Καμπύλες και επιφάνειες, επίπεδο, κυλινδρικές επιφάνειες και επιφάνειες εκ περιστροφής, τετραγωνικές επιφάνειες, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες.
- Γραμμική Άλγεβρα του Ευκλείδειου χώρου: Άλγεβρική δομή, πίνακες και γραμμικοί μετασχηματισμοί.
- Η Τοπολογία του Ευκλείδειου χώρου: Ακολουθίες, ανοικτά, κλειστά, φραγμένα και συμπαγή σύνολα, σύνορο συνόλου.
- Σύγκλιση και συνέχεια διανυσματικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών: Όρια, συνέχεια, ιδιότητες συνεχών συναρτήσεων, πολυγωνικά συνεκτικά και παραμετρικά συνεκτικά σύνολα, τα θεμελιώδη θεωρήματα των συνεχών συναρτήσεων (θεώρημα μέγιστης και ελάχιστης τιμής και θεώρημα ενδιάμεσης τιμής), ομοιόμορφη συνέχεια.
- Διαφορίσιμες διανυσματικές συναρτήσεις πολλών μεταβλητών: Μερική παράγωγος, (ολική) παράγωγος, διαφορικό, εφαπτόμενο επίπεδο, γραμμικοποιήσεις, και προσεγγιστικοί υπολογισμοί (εκτιμήσεις σφαλμάτων).
- Βασικά θεωρήματα Διαφορικού Λογισμού, κανόνας αλυσίδας, θεωρήματα μέσης τιμής, αντίστροφης συνάρτησης, πεπλεγμένης συνάρτησης.
- Μελέτη συνάρτησης. Κρίσιμα, μέγιστα, ελάχιστα και σαγματικά σημεία. Απόλυτα ακρότατα πραγματικής συνάρτησης, θεώρημα μεγίστου-ελαχίστου. Ακρότατα υπό συνθήκη και πολλαπλασιαστές Lagrange.
- Διπλό και τριπλό ολοκλήρωμα: Ορισμοί και ιδιότητες, υπολογισμοί εμβαδών και όγκων, τεχνικές ολοκλήρωσης, αλλαγή μεταβλητών με πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Εφαρμογές.
- Επικαμπύλια ολοκληρώματα: Παραμετρήσεις και παραμετρικές καμπύλες, μήκος παραμετρικής καμπύλης, ορισμοί και ιδιότητες επικαμπύλιων ολοκληρωμάτων, υπολογισμοί επικαμπύλιων ολοκληρωμάτων, συνθήκες ανεξαρτησίας. Εφαρμογές.
- Επιφανειακά ολοκληρώματα: Διπαραμετρήσεις και παραμετρικές επιφάνειες, εμβαδόν (παραμετρικής) επιφάνειας, ορισμοί και ιδιότητες επιφανειακών ολοκληρωμάτων, υπολογισμοί, εφαρμογές.
- Διανυσματική Ανάλυση: Διαφορικοί τελεστές αριθμητικών και διανυσματικών πεδίων, τα κλασικά θεωρήματα ολοκλήρωσης (θεωρήματα Green, Stokes και Gauss), εφαρμογές.

Βιβλιογραφία

1. Χατζηαφράτης Τ. Ε., *Απειροστικός Λογισμός σε Πολλές Μεταβλητές*, Εκδ. Συμμετρία, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45495
2. Marsden J., Tromba A., *Διανυσματικός Λογισμός*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 211
3. Τσίτσας Λ., *Εφαρμοσμένος Διανυσματικός Απειροστικός Λογισμός*, Εκδ. Συμμετρία, 2^η έκδ., 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45391

4. Brand L., *Μαθηματική Ανάλυση*, Εκδ. Ελλην. Μαθηματικής Εταιρείας, 1984. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 5857
5. Ρασσιάς Θ.Μ. , *Μαθηματικά II*, Εκδ. Τσότρας, 2^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68375409

Γραμμική Άλγεβρα II | Θ4 | A2 | ECTS 7

- Πολυώνυμα
- Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα.
- Θεώρημα Cayley-Hamilton. Ελάχιστο πολυώνυμο.
- Τριγωνίσιμες Γραμμικές απεικονίσεις. Διαγωνισιμότητα. Κανονική μορφή Jordan. Εφαρμογές.
- Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικά γινόμενα και νόρμες.
- Ορθογώνια διαγωνοποίηση.
- Κανονικοί, Μοναδιαίοι, Ερμιτιανοί, Συμμετρικοί Πίνακες και Διαγωνοποίηση.
- Διγραμμικές και Τετραγωνικές μορφές.

Βιβλιογραφία

1. Βάρσος Δ., Δεριζιώτης Δ., Εμμανουήλ Γ., Μαλιάκας Μ., Μελάς Α., Ταλέλλη Ο., *Μια Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Σοφία, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22768417
2. Δονάτος Γ. Σ., Αδάμ Μ. Χ., *Γραμμική Άλγεβρα – Θεωρία και Εφαρμογές*, Εκδ. Gutenberg, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 31174
3. Χατζάρας Ι., Γραμμένος Θ., *Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Τζιόλα, 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548920
4. Παντελίδης Γ. Κραββαρίτης Δ. Νασόπουλος Β. Τσεκρέκος Π., *Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Τσότρας, 2^η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59364446
5. Θεοχάρη-Αποστολίδη Θ., Χαραλάμπους Χ., Βαβατσούλας Χ., *Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Τζιόλα, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68369710
6. Γεωργίου Δ., Κούγιας Ι., Μεγαρίτης Α., *Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Τζιόλα, 2^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68369470
7. Strang G., *Γραμμική Άλγεβρα και Εφαρμογές*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 204

Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις | Θ3 | A2 | ECTS 6

- Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης ειδικών μορφών (γραμμικές, Bernoulli, Riccati, χωριζομένων μεταβλητών, ομογενείς, πλήρεις, πολλαπλασιαστές Euler).
- Ύπαρξη, μονοσήμαντο, επεκτασιμότητα των λύσεων, καλώς τοποθετημένα προβλήματα.
- Γραμμικές Διαφορικές Εξισώσεις (ΓΔΕ): Γενική θεωρία. Γραμμική ανεξαρτησία. Ορίζουσα Wronski. Ύπαρξη και μοναδικότητα λύσης-θεωρήματα Picard, Peano. Ομογενείς γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές.
- Γραμμικές Διαφορικές Εξισώσεις 2ης τάξης: Γενική Θεωρία ομογενών και μη ομογενών διαφορικών εξισώσεων. Η μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων (Lagrange). Η μέθοδος των προσδιοριστέων συντελεστών. Διαφορικές εξισώσεις

- Euler.
- Θεωρήματα Διαχωρισμού και Σύγκρισης του Sturm.
- Η μέθοδος των δυναμοσειρών. Εξίσωση Legendre. Θεωρία Frobenius. Συναρτήσεις Gamma και Bessel.
- Συστήματα γραμμικών διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξης: Γενική θεωρία για ομογενή και μη ομογενή συστήματα. Επίλυση συστημάτων με τη μέθοδο Euler. Χρήση υπολογιστικών πακέτων (Matlab) για την επίλυση διαφορικών εξισώσεων.
- Προβλήματα Συνοριακών Τιμών τύπου Sturm-Liouville.
- Μετασχηματισμός Laplace.
- Σύντομη εισαγωγή στην ποιοτική θεωρία συνήθων διαφορικών εξισώσεων.

Βιβλιογραφία

1. Αλικάκος Ν. Δ. και Καλογερόπουλος Γ. Η., *Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις*, Σύγχρονη Εκδοτική 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 6848
2. Boyce W. E., Di Prima R. C., *Στοιχειώδεις Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών*, Πανεπ. Εκδόσεις Ε.Μ.Π. , 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 55591102
3. Παντελίδης Γ., Κραββαρίτης Δ. Χ., Χατζησάββας Ν. Σ., *Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις*, Εκδ. Ζήτη, 1990. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11287
4. Δάσιος Γ., *Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις*, Εκδ. Γκότσης, 1991. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68406458
5. Logan D. J., *Εισαγωγή στις Διαφορικές Εξισώσεις*, Εκδ. Liberal Books, 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659164

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΕΥΕΜ)

Διακριτά Μαθηματικά | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Φυσικοί αριθμοί (επαγωγή, αναδρομικές ακολουθίες, διαιρετότητα), σύνολα, απεικονίσεις και διμελείς σχέσεις.
- Βασικές αρχές απαρίθμησης και εφαρμογές στην απαρίθμηση συνόλων, μεταθέσεων, συνθέσεων και συνδυασμών με επανάληψη.
- Αρχή εγκλεισμού-αποκλεισμού και εφαρμογές.
- Στοιχεία extremal συνδυαστικής: αρχή του περιστερώνα, διαμερίσεις συνόλων, αλυσίδες και αντιαλυσίδες σε μερικές διατάξεις, το θεώρημα του Sperner.
- Στοιχεία θεωρίας γραφημάτων: συνεκτικότητα, δένδρα, το θεώρημα Cayley-Sylvester, χρωματισμοί και ταιριάσματα, διμερή γραφήματα και το θεώρημα του γάμου, χρωματικό πολυώνυμο, επίπεδα γραφήματα και ο τύπος του Euler.
- Συνήθειες και εκθετικές γεννήτριες συναρτήσεις.
- Στοιχεία διακριτής πιθανοθεωρίας και διακριτής και υπολογιστικής γεωμετρίας (τριγωνισμοί πολυγώνων, θεώρημα φύλαξης μουσείου, ακέραια σημεία και τύπος του Pick, λήμμα του Sperner).

Βιβλιογραφία

1. C. L. Liu, *Στοιχεία Διακριτών Μαθηματικών*, ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2002. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 225
2. S. S. Erp, *Διακριτά Μαθηματικά με Εφαρμογές*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 3η έκδ., 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13953
3. Χ. Αθανασιάδης, *Σημειώσεις Διακριτών Μαθηματικών*, Τμήμα Μαθηματικών, Ε.Κ.Π.Α.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

4. Μ. Κολουντζάκης και Χ. Παπαχριστόδουλος, *Διακριτά Μαθηματικά με Στοιχεία Πιθανοτήτων*, 2015. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο, Κάλλιπος, 2015.

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ (ΕΦ)

Γενική Φυσική Ι | Θ3 | Α1 | ECTS 5

- Μηχανική: (α) Κινηματική σε μία και δύο διαστάσεις, συστήματα αναφοράς και γαλιλαϊκός μετασχηματισμός, κυκλική κίνηση, σχετική κίνηση. (β) Δυναμική και νόμοι του Νεύτωνα, τριβή, γραμμική ορμή, διατήρηση ορμής. Βαρύτητα και νόμος της Παγκόσμιας Έλξης. (γ) Έργο και ενέργεια, κινητική και δυναμική ενέργεια, διατήρηση ενέργειας, κρούσεις (δ) δυναμική στερεού σώματος, ροπή αδράνειας, στροφορμή, διατήρηση στροφορμής, περιστροφή στερεού σώματος, κινητική ενέργεια περιστροφής, κύλιση.
- Ταλαντώσεις και Κύματα: Ελεύθερη ταλάντωση και απλή αρμονική κίνηση, μαθηματικό και φυσικό εκκρεμές, υπέρθεση αρμονικών κινήσεων, ταλαντώσεις με απόσβεση, εξαναγκασμένες ταλαντώσεις, συντονισμός. Κυματική κίνηση, επίπεδα και σφαιρικά κύματα, ηχητικά κύματα και ακουστική, φαινόμενο Doppler, επαλληλία και στάσιμα κύματα.
- Θερμοδυναμική: Θερμοκρασία και ιδανικό αέριο, κινητική θεωρία αερίων, κατανομή Maxwell, εσωτερική ενέργεια, θερμοχωρητικότητα, πραγματικά αέρια, καταστατικές εξισώσεις ιδανικών και πραγματικών αερίων, κινητική θεωρία αερίων, 1ος νόμος της Θερμοδυναμικής, αντιστρεπτές και μη αντιστρεπτές διαδικασίες, εντροπία και θερμότητα, 2ος νόμος της Θερμοδυναμικής.

Βιβλιογραφία

1. Halliday D., Resnick R., Walker J., *Φυσική (Μηχανική, Κυματική, Θερμοδυναμική, Ηλεκτρομαγνητισμός, Οπτική)*, Εκδ. Gutenberg, 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 41959145
2. Serway R.A., Jewett J.W., *Φυσική για επιστήμονες και μηχανικούς (Μηχανική, Ταλαντώσεις και Μηχανικά Κύματα, Θερμοδυναμική, Σχετικότητα)*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 8η έκδ., 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22750100
3. Giancoli C. D., *Φυσική - Αρχές και Εφαρμογές*, Εκδ. Τζιόλα, 7η έκδ., 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59415176
4. Feynman R., Leighton R., Sands M., *Οι διαλέξεις φυσικής του Feynman (Μηχανική-*

- Ακτινοβολία-Θερμότητα), τ. Α, Εκδ. Τζιόλα, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18549085
5. Kittel C., Knight W. D., Ruderman, M. A., Helmholtz A. C., Moyer B. J., *Μηχανική*, Παν. Εκδ. Ε.Μ.Π., 1998. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 32761

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

ΓΕΝΙΚΩΝ και ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ (ΕΓΠΓ)

Εκπαιδευτική Αξιολόγηση | Θ2 | Α0 | ECTS 2

Βασικές αρχές αξιολόγησης. Αντικείμενα, σκοποί και κριτήρια αξιολόγησης. Μοντέλα αξιολόγησης. Αξιολόγηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων, μαθησιακού υλικού και εκπαιδευτικού. Αξιολόγηση επίδοσης μαθητή. Βασικοί τύποι και λειτουργίες αξιολόγησης. Σχεδιασμός Δοκιμασιών Αξιολόγησης. Βαθμολόγηση και Ανατροφοδότηση. Ανάλυση και Ερμηνεία Αποτελεσμάτων. Βασική Στατιστική Επεξεργασία. Εναλλακτικές μορφές Αξιολόγησης. Αξιοποίηση Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών στην Αξιολόγηση της Επίδοσης.

Βιβλιογραφία

1. Oosterhoof Albert, *Εκπαιδευτική Αξιολόγηση - Από τη θεωρία στην πράξη*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 16659
2. Καψάλης Αχ., Χανιωτάκης Ν., *Εκπαιδευτική αξιολόγηση*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50662505

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

3. Πετροπούλου Ο., Κασσιμάτη Α., Ρετάλης Σ., *Σύγχρονες μορφές εκπαιδευτικής αξιολόγησης με αξιοποίηση εκπαιδευτικών τεχνολογιών*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320015

Γνωστική ψυχολογία και εκπαιδευτική πράξη | Θ4 | Α0 | ECTS 2

Το μάθημα εντάσσεται στον κύκλο των μαθημάτων υποδομής. Στόχος είναι να γνωρίσουν οι φοιτητές το μοντέλο επεξεργασίας των πληροφοριών, το οποίο αποτελεί κυρίαρχο θεωρητικό και ερευνητικό παράδειγμα της Γνωστικής Ψυχολογίας ύστερα από την επίδραση κατά κύριο λόγο της επιστήμης των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η ύλη του μαθήματος καλύπτει: Μια εισαγωγική αναφορά στη γνωστική ψυχολογία και στο μοντέλο επεξεργασίας των πληροφοριών. Επιπλέον, η μελέτη των βάσεων της συμπεριφοράς συνδυάζεται με το αντικείμενο της γνωστικής ψυχολογίας. Ακόμα, ο φοιτητής καλείται να μελετήσει τα λειτουργικά συστήματα του ανθρώπινου εγκεφάλου τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο καθώς και τον τρόπο που αυτά επεξεργάζονται, αποκωδικοποιούν και αποθηκεύουν καλύτερα τις πληροφορίες. Επίσης στη συγκεκριμένη ενότητα εντάσσεται και ο εντοπισμός και η καλλιέργεια των ανώτερων γνωστικών λειτουργιών, όπως η μάθηση, η προσοχή, τα κίνητρα, η διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και οι μεταγνωστικές ικανότητες με στόχο την βελτίωση των στρατηγικών μελέτης των μαθητών και την ανάπτυξη της κριτικής τους σκέψης.

Βιβλιογραφία

1. Κολλιιάδης Εμ., *Γνωστική Ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και Εκπαιδευτική Πράξη*, (τ. Δ'). Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 6541
2. Elliott Stephen N., Kratochwill Thomas R., Littlefield-Cook Joan, Travers John F., *Εκπαιδευτική ψυχολογία*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 31369

Δ' ΕΞΑΜΗΝΟ

Πραγματική Ανάλυση | 04 | A1 | ECTS 6

- Μετρικοί χώροι: Ορισμοί, βασικές ιδιότητες και παραδείγματα, τοπολογικές έννοιες, ισοδύναμες μετρικές, φραγμένα και ολικά φραγμένα σύνολα. Διαχωρισιμότητα.
- Συνέχεια συναρτήσεων σε μετρικούς χώρους: Σημειακή (τοπική) συνέχεια και (ολική) συνέχεια, ιδιότητες συνεχών συναρτήσεων. Ομοιόμορφη συνέχεια. Ισομετρίες, συναρτήσεις Lipschitz, ομοιομορφισμοί.
- Πλήρεις μετρικοί χώροι: Ορισμός, βασικές ιδιότητες, παραδείγματα. Θεωρήματα Cantor και Baire, εφαρμογές. Πλήρωση μετρικού χώρου. Θεωρήματα σταθερού σημείου (και εφαρμογές στις διαφορικές εξισώσεις).
- Συμπάγια: Ορισμός (με ανοικτές καλύψεις), και βασικές ιδιότητες. Συνέχεια συναρτήσεων και συμπάγια. Χαρακτηρισμοί της συμπάγιας με τη βοήθεια της ιδιότητας Bolzano-Weierstrass και της έννοιας του ολικά φραγμένου. Πεπερασμένο (καρτεσιανό) γινόμενο συμπαγών μετρικών χώρων. Σύνολο Cantor.
- Ακολουθίες και σειρές συναρτήσεων: απλή και ομοιόμορφη σύγκλιση (ορισμοί, βασικές ιδιότητες και παραδείγματα). Κριτήριο Weierstrass (για την ομοιόμορφη σύγκλιση σειρών συναρτήσεων). Ομοιόμορφη σύγκλιση και συνέχεια, ολοκλήρωση και διαφύριση.
- Συνεχείς πραγματικές συναρτήσεις σε συμπαγείς μετρικούς χώρους: Θεώρημα προσέγγισης του Weierstrass. Η δομή του μετρικού χώρου $C(X)$, όπου X συμπαγής μετρικός χώρος.

Βιβλιογραφία

1. Rudin W., *Αρχές Μαθηματικής Αναλύσεως*, Εκδ. Leader Books, 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659150
2. Ανούσης Μ., Τσολομύτης Α., Φελουζής Β., *Πραγματική Ανάλυση*, Εκδ. Σ. Αθανασόπουλος, 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68399820
3. Ξενικάκης Π. Ι., *Πραγματική Ανάλυση*, Εκδ. Ζήτη, 2η έκδ., 1996. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11346
4. Kolmogorov A. N., Fomin S. V., *Introductory Real Analysis*, Dover, 1975.
5. Carothers N., *Real Analysis*, Cambridge University Press, 2000.

Άλγεβρα | 04 | A1 | ECTS 6

- Ισοδυναμίες.
- Στοιχεία από τη Στοιχειώδη Θεωρία Αριθμών: Διααιρετότητα ακεραίων και ισοτιμίες modulo m , Θεώρημα Fermat.
- Στοιχεία από τη Θεωρία Δακτυλίων: Δακτύλιοι. Σώματα. Δακτύλιοι Πολυωνύμων. Ομομορφισμοί. Ιδεώδη και Πηλικά. Εφαρμογές.
- Στοιχεία από τη Θεωρία Ομάδων: Συμμετρίες και μεταθέσεις. Ομομορφισμοί. Κανονικές υποομάδες, πηλικά.
- Πρώτο θεώρημα ισομορφισμών στους Διανυσματικούς χώρους, στους Δακτυλίους, στις Ομάδες.

Βιβλιογραφία

1. Βάρσος Δ., Δεριζιώτης Δ., Εμμανουήλ Γ., Μαλιάκας Μ., Ταλέλλη Ο., *Μια Εισαγωγή στην Άλγεβρα*, Εκδ. Σοφία, 3^η έκδ., 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22768509
2. Fraleigh J., *Εισαγωγή στην Άλγεβρα*, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 240
3. Πουλάκης Δ., *Άλγεβρα*, Εκδ. Ζήτη, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 33134084
4. Ψωμόπουλος Ε., *Εισαγωγή στην Άλγεβρα*, Εκδ. Ζήτη, 2^η έκδ., 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11421
5. Ανδρεαδάκης Σ., *Εισαγωγή στην Άλγεβρα*, Εκδ. Συμμετρία, 1993. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45239
6. Κάλφα Κ., *Εισαγωγή στην Άλγεβρα*, Εκδ. Ζήτη, 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11258

Πιθανότητες II | Θ3 | Α2 | ECTS 6

Διδιάστατη τυχαία μεταβλητή και συνάρτηση κατανομής. Διακριτές και Συνεχείς διδιάστατες τυχαίες μεταβλητές. Από κοινού συνάρτηση κατανομής, περιθώρια συνάρτηση κατανομής. Μέση τιμή, διασπορά, Ροπές, συνδιακύμανση, Συντελεστής (γραμμικής) συσχέτισης. Δεσμευμένη μέση τιμή, θεώρημα της διπλής μέσης τιμής. Πιθανογεννήτριες, χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Συναρτήσεις τυχαιών μεταβλητών, κατανομή αθροισμάτων ανεξαρτήτων τυχαιών μεταβλητών, μετασχηματισμοί πυκνοτήτων, ροπογεννήτριες, συνελίξεις πυκνοτήτων. Δείγματα και Δειγματοληψία. Κατανομές χ^2 , t , και F . Πολυμεταβλητές κατανομές - Η Πολυμεταβλητή Κανονική κατανομή. Ο ισχυρός νόμος των μεγάλων αριθμών. Χαρακτηριστικές συναρτήσεις, σύγκλιση κατά κατανομή. Κεντρικό Οριακό Θεώρημα.

Βιβλιογραφία

1. Κουνιάς Σ., Καλπαζίδου Σ., *Πιθανότητες II*, Εκδ. Ζήτη, 1991. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11338
2. Χαραλαμπίδης Χ.Α., *Θεωρία Πιθανοτήτων και Εφαρμογές*, Εκδ. Συμμετρία, τ.ΙΙ, 1999. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 33155718
3. Κούτρας Μ., *Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και Εφαρμογές*, Εκδ. Τσότρας, 3^η έκδ., 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77115350
4. Δάρας Τ. Ι., Σύψας Π. Θ., *Πιθανότητες και Στατιστική*, Εκδ. Ζήτη, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11455

Αριθμητική Ανάλυση | Θ4 | Ε2 | ECTS 7

- Αριθμητικά σφάλματα υπολογιστή.
- Γραμμικά συστήματα: μέθοδος απαλοιφής Gauss. Μέθοδοι παραγοντοποίησης LU και Choleski. Νόρμες - Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων. Γενική επαναληπτική μέθοδος. Μέθοδοι Jacobi και Gauss – Seidel.
- Παρεμβολή και προσέγγιση: πολυωνυμική παρεμβολή (Lagrange, Newton,

- Διαιρεμένες διαφορές), παρεμβολή Hermite, Γραμμικές - Κυβικές Splines.
- Αριθμητική ολοκλήρωση. Μέθοδοι (α) ορθογωνίου (β) τραπεζίου (γ) Simpson. Μέθοδοι Neton-Cotes.
- Αριθμητική διαφόριση και τύποι πεπερασμένων διαφορών.
- Μη γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις: εντοπισμός ριζών και μέθοδος διχοτόμησης. Γενική επαναληπτική μέθοδος. Μέθοδοι διχοτόμησης, Newton – Raphson, τέμνουσας κ.λπ.

Εργαστηριακό Μέρος : Προγραμματισμός σε Python/Matlab/Octave/Julia.

Βιβλιογραφία

1. Ακρίβης Γ. Δ., Δουγαλής Β. Α., *Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 4η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59366700
2. Βραχάτης Μ. Ν., *Αριθμητική Ανάλυση – Εισαγωγή*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12867995
3. Μισυρλής Ν., *Αριθμητική Ανάλυση*, 2η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77112304
4. Σαρρής Ι., Καρακασίδης Θ., *Αριθμητικές Μέθοδοι και Εφαρμογές για Μηχανικούς*, 4η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68373915
5. Γουσίδου-Κουτίτα Μ., *Αριθμητική Ανάλυση*, Εκδ. Κυριακίδη, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68395883
6. Forsythe G. E., Malcolm M. A., Moler C. B., *Αριθμητικές Μέθοδοι και Προγράμματα για Μαθηματικούς Υπολογισμούς*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 1993.
7. Παπαγεωργίου Γ., Τσίτουρας Χ., *Αριθμητική Ανάλυση - με εφαρμογές σε Mathematica και Matlab*, Εκδ. Τσότρας, 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50658287
8. Γεωργίου Δ.Α., *Αριθμητική Ανάλυση*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13611
9. Επιπλέον συγγράμματα σχετικά με την επιλεγμένη γλώσσα προγραμματισμού.

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ (ΕΔ)

Ψηφιακές Τεχνολογίες στη Διδασκαλία των Μαθηματικών | Θ2 | Α2 | ECTS 5

- Θεωρητικό πλαίσιο που υποστηρίζουν τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για τη διδασκαλία των Μαθηματικών.
- Λογισμικά δυναμικής Γεωμετρίας.
- Λογισμικά συμβολικού χειρισμού.
- Διερευνητική δραστηριότητα.
- Εφαρμογές σε συγκεκριμένα περιεχόμενα των σχολικών Μαθηματικών.

Βιβλιογραφία

1. Κυνηγός, Χ., *Το μάθημα της Διερεύνησης: Παιδαγωγική Αξιοποίηση των Ψηφιακών Τεχνολογιών για τη Διδακτική των Μαθηματικών*, Εκδ. Τόπος, 2011.
2. Σολομωνίδου, Χ., *Νέες Τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία: Εποικοδομισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*, Εκδ. Μεταίχμιο, 2006.

3. Κόμης, Β. Ι., *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*, Εκδ. Νέων Τεχνολογιών, 2004.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ (ΕΦ)

Μετεωρολογία | Θ3 | Α1 | ECTS 5

- Η ατμόσφαιρα της γης: Εισαγωγικές έννοιες, Μέγεθος της ατμόσφαιρας, Σύσταση κατώτερης ατμόσφαιρας, Ηλιακή και γήινη ακτινοβολία, Θερμοκρασία, Πίεση, Απλά ατμοσφαιρικά μοντέλα, Υδρατμοί.
- Θερμοδυναμική της ατμόσφαιρας: Καταστατική εξίσωση, Θερμοδυναμικά αξιώματα, Σημαντικές θερμοδυναμικές μεταβολές στην ατμόσφαιρα, Στατική της ατμόσφαιρας, Ισορροπία στην ατμόσφαιρα, Κατακόρυφη θερμοβαθμίδα & ευστάθεια, Δυναμική θερμοκρασία & ευστάθεια.
- Φυσική νεφών: Συμπύκνωση των υδρατμών, Θεωρίες σχηματισμού της βροχής, Ταξινόμηση των νεφών.
- Δυναμική της ατμόσφαιρας: Δυνάμεις που καθορίζουν την κίνηση, Εξισώσεις κίνησης, Κίνηση ανέμου στο οριακό στρώμα, Γενική Κυκλοφορία της Ατμόσφαιρας, Άνεμοι στην επιφάνεια του πλανήτη, Άνεμοι στην τροπόσφαιρα – Δακτύλιοι Hadley, Μακρά κύματα στην τροπόσφαιρα (κύματα Rossby).
- Καιρικά συστήματα: Χαρακτηριστικά αερίων μαζών, Μέτωπα – Είδη μετώπων, Υφέσεις, Αντικυκλώνες, Κυκλογένεση.
- Σύγχρονα θέματα: Πρόγνωση καιρού, Κλιματική αλλαγή.

Βιβλιογραφία

1. Σαχσαμάνογλου Χ. Σ., Μακρογιάννης Τ. Ι., *Γενική μετεωρολογία*, Εκδ. Ζήτη, 1^η έκδ., 1998. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11142
2. Μακρογιάννης Τιμ., Σαχσαμάνογλου Χ.Σ., *Μαθήματα Γενικής Μετεωρολογίας*, Εκδ. ΧΑΡΙΣ Μ.Ε.Π.Ε., 3^η έκδ., 2004. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 6808
3. Φλόκας Α.Α., *Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας*, Εκδ. Ζήτη, 2η έκδ., 1997. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11083
4. Μεταξάς Δ., Μπαρτζώκας Α., *Εισαγωγή στη Δυναμική Μετεωρολογία*, Εκδ. Μ. Παρίκου, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22768957

Περιβαλλοντική Φυσική | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Προέλευση, σύσταση και φυσικές ιδιότητες του αέρα. Έκφραση της ποσότητας των συστατικών στην ατμόσφαιρα. Ισορροπία στη σύσταση των αερίων συστατικών. Διαφυγή αερίων στο διάστημα.
- Θερμοδυναμική της ατμόσφαιρας: Νόμοι των αερίων. Μεταβολή της πυκνότητας και πίεσης με το ύψος. Υδροστατική εξίσωση.
- Απλά ατμοσφαιρικά υποδείγματα. Αδιαβατικές διεργασίες. Υψομετρική κλίμακα της πίεσης. Υδροστατική εξίσωση για διαφορετικά συστατικά. Διαχωρισμός αερίων συστατικών. Ατμοσφαιρικές περιοχές.
- Φύση και χαρακτηριστικά της ακτινοβολίας του ήλιου, της γης και της

ατμόσφαιρας. Ακτινομετρικά μεγέθη. Εφαρμογή των νόμων του μέλανος σώματος. Εκπομπή ακτινοβολίας από πραγματικό σώμα. Ενεργός θερμοκρασία.

- Βασικές αρχές της διάδοσης μονοχρωματικής ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα (απορρόφηση - σκέδαση). Οπτικό βάθος. Μεταβολή της απορρόφησης ακτινοβολίας με το ύψος. Θεωρία του Charman.
- Ισορροπία ακτινοβολίας ηλιακή - γήινης ακτινοβολίας. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Εξίσωση της κίνησης αέριας μάζας. Δυνάμεις σε περιστρεφόμενο σύστημα. Δύναμη βαροβαθμίδας, Φαινόμενες δυνάμεις. Ειδικά συστήματα συντεταγμένων.
- Γεωστροφικός άνεμος. Θερμικός άνεμος. Γενική κυκλοφορία της ατμόσφαιρας.
- Ενεργειακές εξισώσεις κατά την κίνηση αέριας μάζας. Εξίσωση της συνέχειας. Κατακόρυφος άνεμος.
- Μέθοδος των διαταραχών. Ατμοσφαιρικά κύματα. Στροβιλισμός. Ορογραφικά κύματα. Κύματα Rossby.
- Εισαγωγή. Κλίμακες περιβαλλοντικών προβλημάτων. Φωτοχημική ρύπανση αστικών περιοχών: Αίτια, χαρακτηριστικά, επιπτώσεις.
- Περιφερειακή ρύπανση - όξινη απόθεση: Γενικά. Φυτικοχημικές διεργασίες περιφερειακής ρύπανσης. Επιπτώσεις στα δάση και στις καλλιέργειες, στα υδατικά οικοσυστήματα και στα κτίρια. Μεγάλης κλίμακας μεταφορά αέριων ρύπων στην Ευρώπη.
- Κλιματική αλλαγή: Εκπομπές θερμοκηπικών αερίων. Ο ρόλος των Αιωρούμενων Σωματιδίων. Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Μελλοντικές προβολές. Διεθνείς συνθήκες.

Βιβλιογραφία

1. Ζερεφός Χ., *Εισαγωγικά Μαθήματα στη Φυσική της Ατμόσφαιρας*, Εκδ. Παπασωτηρίου & ΣΙΑ Ο.Ε., 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 9636
2. Λαζαρίδης Μ., *Ατμοσφαιρική Ρύπανση με Στοιχεία Μετεωρολογίας*, Εκδ. Α. Τζιόλα & Υιοί Α.Ε., 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548841
3. Κασσωμένος Π., *Φυσική Περιβάλλοντος*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68386041

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

4. Κατσαφάδος Π., Μαυροματίδης Η., *Εισαγωγή στη φυσική της Ατμόσφαιρας και την Κλιματική Αλλαγή*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.
5. Χαλδούπης Χ., *Εισαγωγή στην Ατμοσφαιρική Φυσική*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Σεισμολογία | 04 | A0 | ECTS 5

- Εισαγωγή στη Σεισμολογία.
- Στοιχεία θεωρίας ελαστικότητας.
- Στοιχεία θεωρίας ελαστικών κυμάτων.
- Τάση και παραμόρφωση - Ελαστικά κύματα χώρου.
- Όργανα αναγραφής των σεισμών.
- Σεισμικά κύματα και διάδοση αυτών στο εσωτερικό της γης.
- Σεισμομετρία - Προσδιορισμός των συντεταγμένων της εστίας του σεισμού -

- Μέγεθος και ενέργεια σεισμών.
- Η γένεση των σεισμών - Τρόποι και αίτια γένεσης των σεισμών. Χωρική κατανομή των σεισμών. Χρονική κατανομή της σεισμικής δράσης. Ερμηνεία της γένεσης και της χωροχρονικής κατανομής.
- Πρόγνωση των σεισμών.
- Μακροσκοπικά αποτελέσματα των σεισμών. Αποτελέσματα των σεισμών στο έδαφος, στη θάλασσα, στο νερό, στις κατασκευές. Επίδραση των σεισμών στους ανθρώπου και στα ζώα.
- Τεχνητές δονήσεις.
- Σεισμολογία της σελήνης.
- Παράμετροι του σεισμικού ρήγματος και σεισμικές μέθοδοι καθορισμού τους.

Βιβλιογραφία

1. Τσελέντης Α., *Γενική Σεισμολογία*, τ.Α, Εκδ. Liberal Books, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59395397
2. Παπαζάχος Β.Κ., Καρακαϊσής Γ.Φ., Χατζηδημητρίου Π.Μ. *Εισαγωγή στη Σεισμολογία*, Εκδ. Ζήτη, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11254
3. Τσελέντης Α., *Σύγχρονη Σεισμολογία*, τ.Α., Εκδ. Παπασωτηρίου, 1997. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 9773

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ & ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ (ΕΑΓ)

Προβολική Γεωμετρία | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Το συσχετισμένο επίπεδο και το προβολικό επίπεδο αξιωματικά. Η αρχή του δυϊσμού. Η πλήρωση και η αποπλήρωση. Μορφισμοί και συγγραμμικότητες. Οι ομάδες των ομολογιών και των επάρσεων.
- Κατασκευές. Κατασκευή του $P_2(R)$ και συσχετισμός του με το πραγματικό προβολικό επίπεδο της συνθετικής προβολικής γεωμετρίας. Ταξινόμηση των ομολογιών και επάρσεων του $P_2(R)$.
- Θεωρήματα Pascal–Brianchon.
- Προβολική Γεωμετρία υπεράνω πεπερασμένων σωμάτων.
- Ο διαιρετικός δακτύλιος P . Κατασκευή ενός προβολικού επιπέδου από έναν (αλγεβρικό) δακτύλιο D . Συσχετισμός των δακτυλίων R και D . Συσχετισμός των ΠΕ P και $P_2(R)$.

Βιβλιογραφία

1. Βασιλείου Ε. Ε., Στοιχεία Προβολικής Γεωμετρίας, Εκδ. Συμμετρία, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45425
2. Coxeter H. S. M., *Projective Geometry*, Springer, 2nd ed., 2003.
3. Fortuna E., Frigerio R., Pardini R., *Projective Geometry*, Springer, 2016.
4. Casse R., *Projective Geometry – an Introduction*, Oxford Univ. Press, 2006.

Ευκλείδεια Γεωμετρία και μη Ευκλείδειες Γεωμετρίες | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Το αίτημα των παραλλήλων και ο ρόλος του στην αξιωματική θεμελίωση της γεωμετρίας.
- Το αξιωματικό σύστημα του Hilbert. Αξιώματα συνέχειας. Η απόλυτη γεωμετρία.
- Η θεμελίωση της γεωμετρίας κατά Klein. Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί. Η Ευκλείδεια γεωμετρία του επιπέδου και του χώρου ως γεωμετρία μετασχηματισμών.
- Σφαιρική Γεωμετρία: Απόσταση στην σφαίρα. Ορθογώνιοι μετασχηματισμοί. Το θεώρημα του Euler. Πλατωνικά στερεά.
- Υπερβολική Γεωμετρία: Το μοντέλο του Poincare. Η συνάρτηση απόστασης. Η ομάδα ισομετριών. Εμβαδά.

Βιβλιογραφία

1. Στράντζαλος Χ., *Η εξέλιξη των Ευκλείδειων και των Μη Ευκλείδειων Γεωμετριών*, Εκδ. Καρδαμίτσα, 1987. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 24549
2. Kinsey L. C., Moore T. E., Prassidis E., *Γεωμετρία και Συμμετρία*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77108682
3. Βλάχος Θ., *Ευκλείδεια και μη Ευκλείδειες Γεωμετρίες*, Παν/μιο Ιωαννίνων, 2008.
4. Πάμφυλος Π., *Γεωμετρικόν*. Παν. Εκδ. Κρήτης, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59359690
5. Ryan P. J., *Euclidean and non-Euclidean Geometry: An Analytic Approach*, Cambridge University Press, 2006.
6. Hartshorne R., *Geometry: Euclid and Beyond*, Springer-Verlag, 2000.
7. Greenberg M. J., *Euclidean and Non-Euclidean Geometries: Development and History*, W.H. Freeman and Company, New York, 1993.
8. Martin G. E., *The Foundations of Geometry and the Non-Euclidean Plane*, Springer, 1975.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

ΓΕΝΙΚΩΝ και ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ (ΕΓΠΓ)

Εξελικτική Ψυχολογία | Θ4 | Α0 | ECTS 2

Η ύλη του μαθήματος καλύπτει: Τα αναπτυξιακά στάδια του παιδιού, τα βασικά μοντέλα μάθησης, την ανάπτυξη της οπτικής και ακουστικής οδού απόκτησης της γνώσης, τη συμβολή των μετωπιαίων και προμετωπιαίων λοβών στη μάθηση, την ανάπτυξη δεξιοτήτων συλλογισμού, την ανάλυση του ρόλου της αναλογίας στη μάθηση μέσω της ανάπτυξης των νευρωνικών δικτύων με στόχο την αύξηση της μάθησης και της απομνημόνευσης καθώς και ερευνητικά δεδομένα από ηλεκτροφυσιολογικές τεχνικές αξιολόγησης της επανεκπαίδευσης της εγκεφαλικής δραστηριότητας.

Βιβλιογραφία

1. Lightfoot Cynthia, Cole Michael, Cole Sheila R., *Η ανάπτυξη των παιδιών*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12586223
2. Feldman S. Robert - Μπεζεβέγκης Ηλίας (επιμ.), *Εξελικτική ψυχολογία – (τόμος ενιαίος)*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12589457

Εισαγωγή στις Μαθησιακές Δυσκολίες: Αίτια και παρεμβάσεις στο πλαίσιο της σχολικής τάξης | Θ4 | Α0 | ECTS 2

Το μάθημα εντάσσεται στον κύκλο της Ειδικής Διδακτικής. Βασικός στόχος της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παροχή στο φοιτητή των γνώσεων που θα του επιτρέψουν να αναγνωρίζει και να αξιολογεί τις Μαθησιακές Δυσκολίες παιδιών μέσα στο περιβάλλον της σχολικής τάξης και η προσαρμογή της διδασκαλίας του στις διδακτικές ανάγκες της συγκεκριμένης ομάδας παιδιών. Η ύλη του μαθήματος καλύπτει: Τις σύγχρονες Νευροψυχολογικές Προσεγγίσεις των αιτιών των Μαθησιακών Δυσκολιών. Επίσης, αποτελεί μία εισαγωγή στα διαγνωστικά κριτήρια της Δυσλεξίας, της Δυσγραφίας, της Δυσορθογραφίας, της Δυσαριθμσίας, της Διαταραχής Ελλειμματικής Προσοχής – Υπερκινητικότητας και των κοινωνικοσυγκινησιακών διαταραχών. Επιπλέον, παρέχει στους φοιτητές σχέδια διδασκαλίας και εξειδικευμένες πρακτικές παρέμβασης για παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες.

Βιβλιογραφία

1. Ρήγα Αναστασία - Βαλεντίνη, Ζυγούρης Χ. Νικόλαος, *Ψυχοκοινωνικές - Κλινικές και Νευροψυχολογικές Παρεμβάσεις σε Άτομα με Ειδικές Ανάγκες*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68376536
2. Κωνσταντίνου, Μ., Κοσμίδου, Μ., *Νευροψυχολογία των μαθησιακών διαταραχών*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12810070
3. Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., *Νευροεπιστήμη και Συμπεριφορά*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 467

Γ' ΕΤΟΣ

Ε' ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθηματική Λογική | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Κλασική Προτασιακή Λογική
 - Σύνταξη ΚΠΛ, προτασιακές μεταβλητές, προτάσεις και υποπροτάσεις, συντακτικά δένδρογράμματα και μοναδική αναγνωσιμότητα.
 - Πίνακες αληθείας και αποτίμησης, άλγεβρες Boole και αλγεβρική ερμηνεία, συνολοθεωρητική ερμηνεία. Ταυτολογίες και αντιλογίες. Λογική συνέπεια και λογική ισοδυναμία. Κλασικές λογικές ισοδυναμίες (νόμος διπλής άρνησης, νόμοι De Morgan, ορισμοί λογικών συνδέσμων από άλλους). Αρχή αποκλειόμενου τρίτου. Συναρτήσεις αληθείας και λογικοί σύνδεσμοι. Επαρκή σύνολα λογικών συνδέσμων. Κανονικές μορφές (CNF, DNF, NNF). Λογική εγκυρότητα και ικανοποιησιμότητα προτάσεων.
 - Αποδεικτικά συστήματα για την ΚΠΛ: Σύστημα Hilbert, Σύστημα Gentzen και κανόνας αποκοπής. Αποδείξεις στα συστήματα Hilbert και Gentzen. Το θεώρημα παραγωγής για το σύστημα Hilbert. Απαλοιφή του κανόνα αποκοπής (cut) στο σύστημα Gentzen και αποφασισιμότητα. Προτασιακοί Theorem Provers. Αποφασισιμότητα του προβλήματος SAT για την ΚΠΛ. Η μέθοδος των Tableaux.
 - Θεώρημα συμπάγειας για την ΚΠΛ
 - Αλγεβρικοποίηση της ΚΠΛ – Άλγεβρα Lindenbaum-Tarski. Φίλτρα και ιδεώδη, πρώτα φίλτρα και μέγιστα φίλτρα. Αναπαράσταση Stone αλγεβρών Boole. Θεωρήματα Συνοχής και Πληρότητας.
 - Συνοπτική αναφορά σε μη κλασικά προτασιακά συστήματα και στις εφαρμογές τους.
- Πρωτοβάθμια Λογική (Λογική των Κατηγορημάτων, ΛΚ)
 - Ποσοδείκτες, ατομικές μεταβλητές, κατηγορήματα και συναρτησιακά σύμβολα. Εξοικείωση με τη σύνταξη της πρωτοβάθμιας Λογικής των Κατηγορημάτων (ΛΚ) και μεταφράσεις από φυσική γλώσσα. Καλά σχηματισμένοι τύποι. Σκοπιά ποσοδεικτών και δέσμευση μεταβλητών. Δεσμευμένα και ελεύθερα εμφάνιση μεταβλητής. Ανοικτοί τύποι και προτάσεις. ΛΚ με κατηγορήματα ισότητας.
 - Αξιώματα (σύστημα Hilbert) και κανόνες (σύστημα Gentzen) για την πρωτοβάθμια λογική. Κανονική μορφή Skolem και θεώρημα Skolem.
 - Το θεώρημα παραγωγής για την πρωτοβάθμια λογική.
 - Πρωτοβάθμιες δομές (μοντέλα) και ερμηνείες. Λογική εγκυρότητα και ικανοποιησιμότητα. Θεωρήματα συνοχής και πληρότητας της ΛΚ.
- Στοιχεία Θεωρίας Μοντέλων & Μεταθεωρήματα για τη ΛΚ
 - Συνέπειες συνοχής-πληρότητας της ΛΚ: Το θεώρημα συμπάγειας της πρωτοβάθμιας λογικής. Το θεώρημα Lowenheim-Skolem.
 - Πρωτοβάθμιες δομές (μοντέλα) και πρωτοβάθμιες θεωρίες - Παραδείγματα.
 - Αριθμητική Peano και μη-προβλεπόμενα (unintended) μοντέλα
 - Μη-αποφασίσιμες θεωρίες – Παραδείγματα.

Βιβλιογραφία

1. Enderton H. B., *Μια μαθηματική εισαγωγή στη Λογική*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 32998373
2. Mendelson E., *Introduction to Mathematical Logic*, Chapman & Hall, 6th edition, 2015.
3. Χαργιάνας Χ., *Βασική Λογική*, εκδ. Ζήτη, 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11127
4. Τζουβάρας Αθ., *Στοιχεία Μαθηματικής Λογικής*, Εκδ. Ζήτη, 1998. Κωδικός βιβλίου στον

Εύδοξο: 11377

5. Μάργαρης Α. Ι., *Εισαγωγή στη Μαθηματική Λογική*, Εκδ. Τζιόλα, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50657752
6. Τουρλάκης Γ., *Μαθηματική Λογική*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12405096

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

7. Κολέτσος Γ., *Μαθηματική Λογική*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Μιγαδική Ανάλυση Ι | Θ4 | Α2 | ECTS 7

- Μιγαδικοί αριθμοί. Τοπολογία του επιπέδου.
- Μιγαδικές συναρτήσεις, συνθήκες Cauchy-Riemann και ολόμορφες συναρτήσεις.
- Δυναμοσειρές, εκθετική και λογαριθμική συνάρτηση.
- Ολοκλήρωμα Riemann-Stieltjes, επικαμπύλια ολοκληρώματα.
- Θεώρημα Cauchy, ολοκληρωτικός τύπος του Cauchy. Αρχή του μεγίστου. Λήμμα του Schwarz. Θεώρημα Liouville, θεμελιώδεις θεώρημα της Άλγεβρας.
- Αρχή αναλυτικής συνέχισης. Σύγκλιση ολόμορφων συναρτήσεων.
- Μεμονωμένες ανωμαλίες. Πόλοι-ρίζες. Θεωρήματα Laurent και ολοκληρωτικών υπολοίπων, υπολογισμοί γενικευμένων ολοκληρωμάτων με τη βοήθεια των ολοκληρωτικών υπολοίπων.

Βιβλιογραφία

1. Churchill R., Brown J., *Μιγαδικές Συναρτήσεις και Εφαρμογές*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 226
2. Marsden J. E., Hoffman M. J., *Βασική Μιγαδική Ανάλυση*, Εκδ. Συμμετρία, 1994. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45469
3. Bak J., Newman D., *Μιγαδική Ανάλυση*, Εκδ. Leader Books, 2004. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659154
4. Κραββαρίτης Δ., *Εφαρμοσμένη Μιγαδική Ανάλυση*, Εκδ. Τσότρας, 2^η έκδ., 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59368358
5. Μερκουράκης Σ. Κ., Χατζηαφράτης Τ. Ε., *Εισαγωγή στη Μιγαδική Ανάλυση*, 2005, Εκδ. Συμμετρία. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45312

Επιχειρησιακή Έρευνα | Θ3 | Α2 | ECTS 6

- Μοντέλα επιχειρησιακής έρευνας, πολυπλοκότητα αλγορίθμων, προβλήματα NP-hard. Γραμμικός προγραμματισμός: Αλγόριθμος Simplex, Δυϊκή θεωρία, το πρόβλημα μεταφοράς.
- Ακέραιος προγραμματισμός: Branch and bound, το πρόβλημα διαμέρισης, το πρόβλημα της ελάχιστης επικάλυψης συνόλου, δυναμικός προγραμματισμός, το πρόβλημα του σακκιδίου (knapsack problem), γενικευμένο knapsack.
- Ευρετικοί αλγόριθμοι: Τεχνικές αποτίμησης απόδοσης, λόγος προσεγγισιμότητας, το πρόβλημα κομβικής επικάλυψης (vertex covering), μέγιστο ανεξάρτητο υποσύνολο, άνω και κάτω φράγματα, εμπειρική αποτίμηση ευρετικών μεθόδων.

- Μέθοδοι τοπικής αναζήτησης: Δομή γειτονιάς, μέθοδοι αναζήτησης γειτονιάς, το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή, διαμέριση γράφων.
- Η προσομοιωμένη ανόπτηση (simulated annealing): Ο αλγόριθμος του Metropolis, εφαρμογές, το πρόβλημα της μέγιστης τομής.
- Θεωρία αποθεμάτων.

Βιβλιογραφία

1. Τσάντας Ν., Βασιλείου Π.-Χ., *Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα*, Εκδ. Ζήτη, 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11260
2. Φακίνος Δ., Οικονόμου Α., *Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα*, Εκδ. Συμμετρία, 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45394
3. Κολέτσος Ι., Στογιάννης Δ., *Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα*, Εκδ. Καλαμαρά, 3^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68370507
4. Hillier F.S., Lieberman G. J., *Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα*, Εκδ. Τζιόλα, 10η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59386820
5. Hamdy Taha A., *Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα*, Εκδ. Τζιόλα, 10η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59415056

Στατιστική Ι | Θ4 | Α1| ECTS 6

- Οργάνωση και γραφική παράσταση στατιστικών δεδομένων. Αριθμητικά περιγραφικά μέτρα (θέσης, διασποράς, συμμετρίας, κύρτωσης). Οικογένειες κατανομών (εκθετική οικογένεια).
- Εκτιμητική: Σημειακή εκτίμηση, ιδιότητες σημειακών εκτιμητριών (συνέπεια, αμεροληψία, αποτελεσματικότητα, επάρκεια, μέσο τετραγωνικό σφάλμα), μέθοδοι σημειακής εκτίμησης (μέθοδος των ροπών, μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων, μέθοδος μέγιστης πιθανοφάνειας).
- Δειγματοληψία και δειγματικές κατανομές.
- Διαστήματα εμπιστοσύνης: Διαστήματα εμπιστοσύνης για μέσες τιμές, αναλογίες και διακυμάνσεις ενός πληθυσμού και για την διαφορά μέσων τιμών, αναλογιών και διακυμάνσεων στην περίπτωση κανονικών και μη-κανονικών πληθυσμών.
- Έλεγχοι υποθέσεων.

Βιβλιογραφία

1. Παπαϊωάννου Τ., Φερεντίνος Κ., *Μαθηματική Στατιστική*, Εκδ. Σταμούλη, 2^η έκδ., 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22888
2. Δαμιανού Χ., Κούτρας Μ., *Εισαγωγή στη Στατιστική Ι*, Εκδ. Συμμετρία, 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45263
3. Παπαϊωάννου Τ., Λουκάς Σ. Β., *Εισαγωγή στη Στατιστική*, Εκδ. Σταμούλη, 2^η έκδ., 2002.
4. Κολυβά – Μαχαίρα Φ., *Στατιστική: Θεωρία και Εφαρμογές*, Εκδ. Ζήτη, 1998.
5. Keller G., *Στατιστική για Οικονομικά & Διοίκηση Επιχειρήσεων*, Επίκεντρο, 8^η έκδ., 2010.
6. Ιωαννίδης Δ. *Στατιστικές Μέθοδοι, Θεωρία & Εφαρμογές με χρήση Excel & R*, εκδ. Τζιόλα, 2018.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

7. Κολυβά-Μαχαίρα Φ., *Μαθηματική Στατιστική*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ (ΕΦ)

Γενική Φυσική II | 04 | A1 | ECTS 6

- Ηλεκτρομαγνητισμός: Νόμος Coulomb, ηλεκτρικό πεδίο και δυναμικό, ροή ηλεκτρικού πεδίου και νόμος Gauss, κατανομές φορτίου, αγωγοί σε ηλεκτροστατική ισορροπία, χωρητικότητα και διηλεκτρικά, ενέργεια αποθηκευμένη σε ηλεκτρικό πεδίο, ηλεκτρικό ρεύμα και αντίσταση, κυκλώματα συνεχούς ρεύματος και κανόνες Kirchhoff, φόρτιση πυκνωτή. Ιδιότητες μαγνητικού πεδίου και κίνηση φορτίου σε αυτό. Δύναμη Laplace. Δύναμη σε ρευματοφόρο αγωγό. Πηγές μαγνητικού πεδίου. Νόμος Biot-Savart. Νόμος Ampere, Νόμος Gauss στο μαγνητισμό. Επαγωγή και νόμος Faraday. Αυτεπαγωγή. Ενέργεια μαγνητικού πεδίου. Ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος. Ρεύμα μετατόπισης, εξισώσεις Maxwell, ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- Οπτική: Φύση του φωτός. Γεωμετρική οπτική: ανάκλαση, διάθλαση, νόμος του Snell, σχηματισμός ειδώλου, κάτοπτρα, λεπτοί φακοί και εφαρμογές. Κυματική οπτική: αρχή του Huygens, περίθλαση και συμβολή, πείραμα διπλής σχισμής του Young, περίθλαση από στενές σχισμές, οπτικό φράγμα περίθλασης, διασπορά και σκέδαση. Πόλωση.

Βιβλιογραφία

1. Halliday D., Resnick R., Walker J., *Φυσική (Μηχανική, Κυματική, Θερμοδυναμική, Ηλεκτρομαγνητισμός, Οπτική)*, Εκδ. Gutenberg, 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 41959145
2. Serway R.A., Jewett J.W., *Φυσική για επιστήμονες και μηχανικούς (Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός, Φως και Οπτική, Σύγχρονη Φυσική)*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 8η έκδ., 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22750112
3. Giancoli C. D., *Φυσική - Αρχές και Εφαρμογές*, Εκδ. Τζιόλα, 7η έκδ., 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59415176
4. Feynman R., Leighton R., Sands M., *Οι διαλέξεις φυσικής του Feynman (Ηλεκτρομαγνητισμός και Ύλη)*, τ. Β, Εκδ. Τζιόλα, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18549000
5. Griffiths J. David, *Εισαγωγή στην Ηλεκτροδυναμική* (σε έναν τόμο), ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22691598

Εισαγωγή στη σύγχρονη Φυσική | 04 | A1 | ECTS 6

- Η κβαντική θεώρηση του φωτός: Ακτινοβολία μέλανος σώματος, νόμος Rayleigh-Jeans, νόμος Planck, φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, φαινόμενο Compton, συμπληρωματικότητα κύματος-σωματιδίου.
- Η κβαντική θεώρηση της ύλης: Το πλανητικό μοντέλο του ατόμου, θεωρία Bohr,

υλικά κύματα de Broglie, πείραμα Davisson-Germer, ομάδες κυμάτων και διασπορά, αρχή της αβεβαιότητας θέσης-ορμής και χρόνου-ενέργειας, δυισμός κύματος-σωματιδίου, κβάντωση Bohr-Sommerfeld.

- Θεμελίωση της κβαντικής φυσικής: Ερμηνεία Born, κυματοσυνάρτηση ελεύθερου σωματιδίου και εξίσωση Schrödinger, σωματίδιο σε κουτί, στατιστική σημασία της κυματοσυνάρτησης και παρατηρήσιμα μεγέθη, αναμενόμενες τιμές, σκαλοπάτι δυναμικού, φράγμα δυναμικού, σωματίδιο σε κουτί, αρμονικός ταλαντωτής, φαινόμενο σήραγγας.
- Άτομα με ένα ηλεκτρόνιο: Άτομο υδρογόνου, κβάντωση στροφορμής, κυματοσυνάρτηση υπό κεντρικές δυνάμεις, ενεργειακές στάθμες, φαινόμενο Zeeman και πείραμα Stern-Gerlach, spin ηλεκτρονίου, αλληλεπίδραση spin-τροχιάς.
- Άτομα με πολλά ηλεκτρόνια: Άτομο ηλίου, απαγορευτική αρχή του Pauli, ηλεκτρονική δομή ατόμων, σύζευξη L-S, περιοδικό σύστημα, ακτίνες X.
- Στατιστική Φυσική: Κατανομή Maxwell-Boltzmann, κβαντική στατιστική Bose-Einstein και αέριο φωτονίων, κβαντική στατιστική Fermi-Dirac και ελεύθερα ηλεκτρόνια των μετάλλων.
- Laser: Απορρόφηση, αυθόρμητη και εξαναγκασμένη εκπομπή, αναστροφή πληθυσμών και λειτουργία του laser, εφαρμογές.

Βιβλιογραφία

1. Serway R. A., Moses C. J., Moyer C. A., *Σύγχρονη Φυσική*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 301
2. Τραχανάς Σ., *Στοιχειώδης Κβαντική Φυσική*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22691137
3. Beiser A., *Σύγχρονη Φυσική*, Εκδ. Δαρδανός, 2001. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 32034

Θεωρητική Μηχανική | Θ3 | Α2 | ECTS 6

- Θεμελιώδεις έννοιες: Μηχανική υλικού σημείου και συστήματος υλικών σημείων, δεσμοί, αρχή D'Alembert, συνάρτηση Lagrange.
- Αρχή Hamilton, εξισώσεις Euler-Lagrange, συνάρτηση ενέργειας και διατήρηση ενέργειας.
- Κεντρικές δυνάμεις και κεντρικά δυναμικά, πρόβλημα των δύο σωμάτων (πρόβλημα Kepler), θεώρημα Bertrand, σκέδαση, πρόβλημα των τριών σωμάτων.
- Κινηματική του απολύτως στερεού σώματος: Ορθογώνιοι μετασχηματισμοί, γωνίες Euler, παράμετροι Cayley-Klein, θεώρημα Euler, πεπερασμένες και απειροστές στροφές, δύναμη Coriolis.
- Δυναμική του απολύτως στερεού σώματος: Στροφορμή και κινητική ενέργεια, τανυστής και ροπή αδράνειας, εξισώσεις κίνησης Euler, συμμετρικός στρόβος, μεταπτωτική κίνηση.
- Μικρές ταλαντώσεις.
- Θεωρία Hamilton και μετασχηματισμοί Legendre, αρχή ελάχιστης δράσης, μέθοδος Routh.
- Περιοδικές κινήσεις.
- Διαταραχές και θεώρημα Kolmogorov-Arnold-Moser.

Βιβλιογραφία

1. H. Goldstein, Ch. P. Poole, J. L. Safko, *Κλασική Μηχανική*, Εκδ. Φούντας, 3^η έκδ., 2018.

Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77108309

2. Ιωάννου Π., Αποστολάτος Θ., *Θεωρητική Μηχανική*, Εκδ. Ε.Κ.Π.Α., 2^η έκδ., 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68401837
3. Kibble T. W. B., Berkshire, F. H., *Κλασική Μηχανική*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22695091
4. Τσίγκανος Χ. Κανάρης, *Εισαγωγή στη Θεωρητική Μηχανική*, Εκδ. Unibooks, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68402150
5. Χατζηδημητρίου Ι., *Θεωρητική Μηχανική*, Εκδ. Γιαχούδη, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 33153244

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

6. Lanczos C., *The Variational Principles of Mechanics*, 4th ed., Dover, 1986.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ & ΛΟΓΙΚΗΣ (ΕΑ)

Ανάλυση πολλών μεταβλητών | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Διαφορισμότητα συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Θεωρήματα αντίστροφης απεικόνισης και πεπλεγμένων συναρτήσεων, παράγωγοι ανώτερης τάξης.
- Επιφάνειες στον R^n , θεώρημα του Sard.
- Διαμερίσεις της μονάδος. Αλλαγή μεταβλητής σε πολλαπλά ολοκληρώματα.
- Διαφορικές μορφές στον R^n και σε επιφάνειες, λήμμα του Poincaré, ∂ –εξίσωση.
- Θεώρημα του Stokes, στοιχείο εμβαδού, θεώρημα απόκλισης του Gauss, θεωρία βαθμού, παραδείγματα συνομολογίας de Rham. Εφαρμογές.

Βιβλιογραφία

1. Spivak M., *Λογισμός σε πολλαπλότητες*, ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 1994. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 235
2. Χατζηαφράτης Τ., *Απειροστικός Λογισμός σε Πολλές Μεταβλητές*, Εκδ. Αθανασόπουλος, 1^η έκδ., 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45495
3. Χατζηαφράτης Τ., *Γεωμετρική Ανάλυση*, Εκδ. Συμμετρία, 2002. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45494
4. Munkres J. R., *Analysis on manifolds*, Addison-Wesley Publishing Company, 1990.

Γραμμικοί Τελεστές | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Ευκλείδειοι χώροι, εσωτερικά γινόμενα σε απειροδιάστατους χώρους. Πληρότητα, χώροι Hilbert: βασικές ιδιότητες.
- Φραγμένοι τελεστές: Παραδείγματα, ο συζυγής τελεστής, κατηγορίες τελεστών, ορθές προβολές.
- Τελεστές πεπερασμένης τάξης, συμπαγείς τελεστές, ολοκληρωτικοί τελεστές.
- Διαγωνοποίηση τελεστών: το φασματικό θεώρημα για συμπαγείς φυσιολογικούς τελεστές. Εφαρμογές.

Βιβλιογραφία

1. Καρανάσιος Σ., *Θεωρία Τελεστών & Εφαρμογές*, Εκδ. Τσότρας, 2^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68379987
2. Κατάβολος Α., *Εισαγωγή στη Θεωρία Τελεστών*, Εκδ. Συμμετρία, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45278
3. Υφαντής Ε.Κ., *Θεωρία Τελεστών*, Εκδ. Σταμούλη, 2004. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22846
4. Gohberg I., Goldberg S., *Basic Operator Theory*, Birkhäuser, 2001.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ & ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ (ΕΑΓ)

Θεωρία Δακτυλίων και Προτύπων | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Περιοχές κυρίων ιδεωδών και περιοχές μοναδικής παραγοντοποίησης.
- Πρότυπα (αθροίσματα, ομομορφισμοί, πηλίκα, ελεύθερα πρότυπα).
- Πρότυπα πάνω από περιοχές κυρίων ιδεωδών.
- Θεμελιώδες θεώρημα πεπερασμένων παραγόμενων προτύπων.
- Εφαρμογές: Ταξινόμηση πεπερασμένων παραγόμενων αβελιανών ομάδων, κανονικές μορφές πινάκων (ρητή κανονική μορφή, μορφή Jordan).

Βιβλιογραφία

1. Εμμανουήλ Ι., *Δακτύλιοι και Πρότυπα*, Σημειώσεις Ε.Κ.Π.Α., 2011.
2. Μαλιάκας Μ., Ταλέλλη Ο., *Πρότυπα πάνω από Περιοχές Κυρίων Ιδεωδών και Εφαρμογές*, Εκδ. Σοφία, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 1058
3. Γεωργιακώδης Μ. Α., Γεωργιάδης Π. Ν., *Θεωρία Δακτυλίων*, Εκδ. Σταμούλη, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22842

Θεωρία Ομάδων | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Ορισμοί και ιδιότητες ομάδων, τάξη, υποομάδες, Θεώρημα Lagrange, κανονικές υποομάδες, ομάδα πηλίκου.
- Γραφή ομάδας με γεννήτορες και σχέσεις, ελεύθερες ομάδες.
- Κυκλικές ομάδες. Διεδρικές ομάδες, ομάδες μεταθέσεων. Ανάλυση μεταθέσεων σε κύκλους. Συζυγείς υποομάδες, κλάσεις συζυγίας στοιχείων, συζυγίες της συμμετρικής ομάδας.
- Θεωρήματα ισομορφισμών, το θεώρημα του Cayley.
- Ομάδες πηλίκου, γινόμενα ομάδων, επεκτάσεις ομάδων.
- Ταξινόμηση πεπερασμένων παραγόμενων αβελιανών ομάδων.
- Δράσεις ομάδων σε σύνολα, καταμέτρηση τροχιών, το θεώρημα του Cauchy.
- Τα θεωρήματα Sylow.
- Κανονικές, επιλύσιμες και μηδενοδύναμες ομάδες.

Βιβλιογραφία

1. Armstrong M.A., *Ομάδες και Συμμετρία*, Εκδ. Leader Books, 2002. Κωδικός βιβλίου στον

Εύδοξο: 50659153.

2. Βέργαδος Ι., *Θεωρία Ομάδων Α'*, Εκδ. Συμεών, 1991. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50661385
3. Γεωργιακώδης Μ. Α., Γεωργιάδης Π. Ν., *Θεωρία Ομάδων*, Εκδ. Σταμούλη, 2η έκδ., 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 23120

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

4. Θεοχάρη-Αποστολίδη Θ., *Εισαγωγή στη Θεωρία Ομάδων*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.
5. Μαρμαρίδης Ν., *Θεωρία Ομάδων*, 2016, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Κυρτή και Διακριτή Γεωμετρία | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Γραμμικοί και συσχετισμένοι υπόχωροι. Κυρτά σύνολα, κυρτοί συνδυασμοί, κυρτή θήκη.
- Θεωρήματα Καραθεοδωρή, Helly, Radon. Εφαρμογές στη συνδυαστική γεωμετρία και τη θεωρία προσέγγισης.
- Γεωμετρία των Αριθμών: Πλέγματα, πρώτο θεώρημα του Minkowski, εφαρμογές στη θεωρία αριθμών, διαδοχικά ελάχιστα, δεύτερο θεώρημα του Minkowski.
- Κυρτά πολύτοπα, διαγράμματα Voronoi, διατάξεις υπερεπιπέδων.
- Κυρτές συναρτήσεις.
- Κυρτά σύνολα: Μετρική προβολή. Υπερεπίπεδα στήριξης. Διαχωριστικά θεωρήματα. Δυϊσμός. Συνάρτηση στήριξης και συνάρτηση στάθμης. Ακραία και εκτεθειμένα σημεία. Το θεώρημα των Minkowski-Krein-Milman. Εφαρμογές (πολύτοπο του Birkhoff, πολύτοπα μεταθέσεων, ανισότητες για ιδιοτιμές πινάκων).
- Κυρτά σώματα: Μετρική Hausdorff. Το θεώρημα επιλογής του Blaschke. Συμμετρικοποίηση κατά Steiner. Γεωμετρικές ανισότητες. Όγκος στον n -διάστατο Ευκλείδειο χώρο. «Παράδοξα» στις μεγάλες διαστάσεις. Ανισότητα Brunn-Minkowski. Ισοπεριμετρικά προβλήματα.
- Θέματα διακριτής γεωμετρίας: γεωμετρική θεωρία Ramsey (θεώρημα Erdos-Szekeres), προβλήματα σύμπτωσης (θεώρημα Szemerédi-Trotter), εμφυτεύσεις πεπερασμένων μετρικών χώρων σε χώρους με νόρμα.

Βιβλιογραφία

1. Webster R. J., *Convexity*, Oxford University Press, 1994.
2. Gruber P. M., *Convex and Discrete Geometry*, Springer, 2007.
3. Matousek J., *Lectures on Discrete Geometry*, Springer, 2002.
4. Ball K. M., *An Elementary Introduction to Modern Convex Geometry*, in "Flavors of Geometry", Math. Sci. Res. Inst. Publ., 31, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1997.
5. Γιαννόπουλος Α., *Σημειώσεις Κυρτής Γεωμετρικής Ανάλυσης*, Τμήμα Μαθηματικών, ΕΚΠΑ.

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΕΣΠΕΕ)

Στοχαστικές Διαδικασίες | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Στοχαστική Ανέλιξη, Δυναμικά Συστήματα, Μεταβατική Κατανομή, Στάσιμες Στοχαστικές Ανελίξεις, Ανεξάρτητες Προσαυξήσεις, Ομογενείς προσαυξήσεις, Ανανεωτικές Διαδικασίες, Διάγραμμα Μεταβάσεων Μαρκοβιανές Αλυσίδες, Μαρκοβιανή Ιδιότητα. Μαρκοβιανή Αλυσίδα Διακριτού Χρόνου, Διακριτός Χρόνος, Μεταβατική Κατανομή, Ασυμπτωτική Συμπεριφορά, Ταξινόμηση Καταστάσεων, Χρόνος πρώτης Μετάβασης, Οριακή Κατανομή, Στοιχειώδεις Ανανεωτικό Θεώρημα, επικοινωνία Καταστάσεων, Ανοικτή κλάση, Επαναληπτική κλάση, Κλειστή Κλάση, Οριακές Πιθανότητες, Αδιαχώριστη Αλυσίδα, Εξισώσεις Ισορροπίας, Διαχωρίσιμες Αλυσίδες, Πιθανότητες Απορρόφησης, Ανανεωμένη Χρόνοι Πρώτης Μετάβασης, Μαρκοβιανές Αλυσίδες για αμοιβές. Μαρκοβιανές Αλυσίδες Συνεχούς Χρόνου, Αλυσίδα Συνεχούς χρόνου, Συνάρτηση πιθανότητας Μεταβάσεων, Chapman - Kolmogorov Equations, Προδρομικές Εξισώσεις, Αναδρομικές Εξισώσεις, Διαδικασία Poisson, Πίνακας Ρυθμών Μετάβασης, Ασυμπτωτική Συμπεριφορά, Αδιαχώριστες Μαρκοβιανές Αλυσίδες συνεχούς χρόνου, Εξισώσεις Ισορροπίας, Διαδικασία Γεννήσεων - Θανάτων, Εμφυτευμένη Μαρκοβιανή Αλυσίδα συνεχούς χρόνου.

Βιβλιογραφία

1. Καλπαζίδου Σ., *Στοιχεία θεωρίας στοχαστικών ανελίξεων*, Εκδόσεις Ζήτη, 1991. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11376
2. Χρυσάφινου Ο., *Εισαγωγή στις Στοχαστικές Ανελίξεις*, Εκδόσεις Σοφία, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22767997
3. Φακίνος Δ., *Εισαγωγή στις Πιθανότητες και τις Στοχαστικές Διαδικασίες*, Εκδ. Σ. Αθανασόπουλος & Σία, 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12866610
4. Papoulis A., Pillai S.U., *Πιθανότητες, Τυχαίες Μεταβλητές, και Στοχαστικές Διαδικασίες*, Εκδ. Τζιόλα, 4η έκδ., 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18549068

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Λουλάκης Μ., *Στοχαστικές Διαδικασίες*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, Κάλλιπος, 2016.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΕΥΕΜ)

Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα | Θ3 | Ε1 | ECTS 5

- Βασική αριθμητική κινητής υποδιαστολής, θεωρία ανάλυσης σφάλματος. Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Σχέσεις ισοδυναμίας νορμών. Ευαισθησία των γραμμικών συστημάτων. Δείκτης κατάστασης πίνακα.
- Μετασχηματισμοί Gauss, παραγοντοποίηση LU, μετασχηματισμοί Gauss-Jordan,

- τεχνικές οδήγησης.
- Επαναληπτικές Μέθοδοι Jacobi, Gauss-Seidel, SOR, συζυγών κλίσεων.
- Μετασχηματισμοί Householder, παραγοντοποίηση QR, Αριθμητική επίλυση γραμμικών συστημάτων, παραγοντοποίηση Cholesky, ελάχιστα τετράγωνα, αριθμητική επίλυση προβλήματος ιδιοτιμών, ανάλυση ιδιαιτερώσεων τιμών και πολική παραγοντοποίηση.
- Εφαρμογές των παραγοντοποιήσεων.
- Φράγματα για τις ιδιοτιμές πίνακα. Δίσκοι Gershgorin. Δείκτης κατάστασης πίνακα. Ψευδοφάσμα πίνακα.
- Εργαστήριο Επιστημονικών Υπολογισμών με χρήση Matlab/python/Julia.

Βιβλιογραφία

1. Trefethen L. N., Bau D., *Numerical Linear Algebra*, SIAM, 1997.
2. Σίμος Θ., Αβδελάς Γ., *Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα*, Εκδ. Συμεών, 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50661362
3. Δουγαλής Β., Νούτσος Δ., Χατζηδήμος Α., *Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα*, Παν/μιο Ιωαννίνων, 2016.
4. Golub G. H., van Loan C. F., *Θεωρία και Υπολογισμοί Μητρώων*, Εκδ. Πεδίο, 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50657620
5. Laub A. J., *Ανάλυση Μητρώων*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 21489

Βιοπληροφορική I | Θ3 | Ε1 | ECTS 5

Εισαγωγή: ορισμός και Ιστορία της Βιοπληροφορικής. Υποδιαίρεσεις. Είδη των δεδομένων στη Βιοπληροφορική. Βάσεις δεδομένων: βάσεις δεδομένων βιβλιογραφίας, αλληλουχιών πρωτεϊνών και DNA, δομών, διπλωμάτων και οικογενειών, εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων, εργαλεία ανάλυσης της πληροφορίας που είναι αποθηκευμένα στις βάσεις δεδομένων – Entrez, SRS. Στοίχιση ακολουθιών: Μέθοδοι εύρεσης ομοιοτήτων σε αλληλουχίες, ομολογία και ομοιότητα αλληλουχιών και η σημασία τους, αλγόριθμοι δυναμικού προγραμματισμού, ολική στοίχιση – Global Alignment – αλγόριθμος των Needleman και Wunsch, τοπική στοίχιση – Local Alignment – αλγόριθμος των Smith και Waterman, υπολογισμός της στατιστικής σημαντικότητας της στοίχισης, πίνακες ομοιότητας και η σημασία τους, ποινές για τα κενά, ευριστικές μέθοδοι για αναζήτηση ομοιοτήτων σε βάσεις δεδομένων BLAST, FASTA. Πολλαπλή στοίχιση αλληλουχιών: Πολυδιάστατοι αλγόριθμοι δυναμικού προγραμματισμού, ευριστικές μέθοδοι πολλαπλής στοίχισης ακολουθιών – CLUSTAL, DIALIGN, T-Coffee, κλπ – φυλογενετικά δένδρα και πολλαπλές στοίχισεις. Αλγόριθμοι πρόγνωσης στηριζόμενοι στην ακολουθία πρωτεϊνών και DNA: Πρόγνωση δευτεροταγούς δομής πρωτεϊνών και RNA, πρόγνωση διαμεμβρανικών τμημάτων πρωτεϊνών και προσανατολισμού τους, εύρεση πιθανών γονιδίων σε ακολουθίες DNA, Hidden Markov Models και Νευρωνικά Δίκτυα στη Βιοπληροφορική. Οι αλγόριθμοι forward και backward, αποκωδικοποίηση (αλγόριθμοι Viterbi, Nbest, Posterior, Posterior - Viterbi, OAPD), εκτίμηση παραμέτρων με τους αλγόριθμους Baum - Welch και Gradient Descent, ειδικές τροποποιήσεις του Hidden Markov Model για βιολογικά δεδομένα (Class HMM, αλγόριθμοι για σημασμένες ακολουθίες, αλγόριθμοι ενσωμάτωσης πειραματικής πληροφορίας, profile Hidden Markov Models).

Βιβλιογραφία

1. Baxevanis, B. F. Ouellette, *Βιοπληροφορική*, Παρισιάνου Ανώνυμη Εκδοτική Εισαγωγική Εμπορική Εταιρία Επιστημονικών Βιβλίων, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22771922

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

1. Μπάγκος Π., *Βιοπληροφορική*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59303485

Θεωρία Γραφημάτων | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Βασικοί παράμετροι γραφημάτων. Μοντελοποίηση προβλημάτων με τη βοήθεια γραφημάτων. Προσανατολισμένα γραφήματα, πλήρη, διμερή, επίπεδα γραφήματα, υπογραφήματα, ισομορφισμός γραφημάτων. Συνεκτικές συνιστώσες, κύκλοι Euler, κύκλοι Hamilton: Εφαρμογές στα δίκτυα τηλεπικοινωνιών. Κωδικοποίηση γραφημάτων. Δένδρα επικάλυψης (minimum spanning tree). Αλγόριθμοι διάσχισης. Βέλτιστα μονοπάτια. Ροές σε δίκτυα, μέγιστη ροή, θεώρημα max flow-min cut, δίκτυα με άνω και κάτω φράγματα χωρητικότητας. Πρόβλημα ταιριάσματος. Προβλήματα NP - πλήρη. Κομβική επικάλυψη. Προβλήματα χρωματισμού. Προβλήματα μέγιστης κλίκας και πυκνότερου υπογραφήματος.

Βιβλιογραφία

1. Μανωλόπουλος Ι., Παπαδόπουλος Α., Τσίχλας Κ., *Θεωρία και Αλγόριθμοι Γράφων*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 33134148
2. Κυρούσης Λ. Μ., Μπούρας Χ. Ι., Σπυράκης Π. Γ., Σταματίου Γ., *Εισαγωγή στους γράφους*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 31356

Θεωρία Υπολογισμού | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Γλώσσες και μοντέλα υπολογισμού. Ντετερμινιστικά πεπερασμένα αυτόματα. Μή-ντετερμινισμός. Κανονικές πράξεις. Κανονικές γλώσσες και κανονικές εκφράσεις. Γραμματικές. Μή-κανονικές γλώσσες. Το Λήμμα της Άντλησης. Ντετερμινιστικά και μή-ντετερμινιστικά αυτόματα στοίβας. Γλώσσες με συμφραζόμενα και χωρίς συμφραζόμενα. Ιεραρχία Chomsky. Μηχανές Turing και υπολογίσιμες συναρτήσεις. Θέση Church-Turing. Αναγνωρίσιμες και αποφασίσιμες γλώσσες. Αναδρομικά και αναδρομικά αριθμήσιμα σύνολα. Μή-αποκρίσιμα προβλήματα. Το πρόβλημα του Τερματισμού. Υπολογιστική πολυπλοκότητα. Αναγωγές προβλημάτων. Οι κλάσεις P και NP. Πολυωνυμικοί μετασχηματισμοί και NP - πληρότητα. Το θεώρημα του Cook. NP - πλήρη προβλήματα και αναγωγές.

Βιβλιογραφία

1. Sipser M., *Εισαγωγή στη Θεωρία Υπολογισμού*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 257
2. Lewis H. R., Παπαδημητρίου Χ., *Στοιχεία θεωρίας υπολογισμού*, Εκδ. Κριτική, 2005.

Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11776

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

3. Μάρκου Ε., *Αλγοριθμική Θεωρία Κατανεμημένων Υπολογισμών*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Στοιχεία Θεωρίας Πληροφορίας και Κωδίκων | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Εισαγωγικές έννοιες. Στοιχεία Θεωρίας Πιθανοτήτων. Ορισμός και μέτρο πληροφορίας, Εντροπία, Αμοιβαία πληροφορία, Μελέτη πηγών διακριτών μηνυμάτων, Πηγές χωρίς μνήμη και πηγές Markov, Πηγές συνεχών μηνυμάτων. Διακριτά Κανάλια χωρίς μνήμη, Συνεχή κανάλια, Χωρητικότητα καναλιού. Κωδικοποίηση πηγής, Ταξινόμηση κωδίκων. Κωδικοποίηση καναλιού, Θεωρήματα κωδικοποίησης Shannon. Γραμμικοί κώδικες, Κυκλικοί κώδικες, Συνελικτικοί κώδικες. Κρυπτογραφία.

Βιβλιογραφία

1. Cover T.M., Thomas J.A., *Στοιχεία της Θεωρίας Πληροφορίας*, ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 1^η έκδ., 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 41957449
2. Hankerson D. R., Hoffman D. G., Leonard D. A., Lindner C. C., Phelps K.T., C. A. Rodger, J. R. Wall, *Βασικές αρχές θεωρίας Κωδικοποίησης και Κρυπτογραφίας*, Εκδ. ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ, 2^η έκδ. 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 21373
3. Ν. Αλεξανδρή, Β. Χρυσικόπουλος, Κ. Πατσάκης, *Εισαγωγή στη θεωρία Πληροφοριών, Κωδίκων και Κρυπτογραφίας*, Εκδ. Βαρβαρήγου, 4η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59374208

ΣΤ' ΕΞΑΜΗΝΟ

Διαφορική Γεωμετρία των Καμπυλών και των Επιφανειών | 04 | A2 | ECTS 7

- Κανονικές καμπύλες, μήκος τόξου, παραμέτρηση ως προς το μήκος τόξου, καμπυλότητα και στρέψη, τριέδρο Frenet-Serret, θεμελιώδες θεώρημα.
- Κανονικές επιφάνειες, εφαπτόμενο επίπεδο, η απεικόνιση Gauss και ο τελεστής μορφής, δεύτερη θεμελιώδης μορφή, κύριες καμπυλότητες, καμπυλότητα Gauss και μέση καμπυλότητα, ισομετρίες. Το θεώρημα Egregium του Gauss, εσωτερική γεωμετρία, γεωδαισιακές, θεώρημα Gauss Bonnet.

Βιβλιογραφία

1. Κουτροφιώτης Δ., *Στοιχειώδης Διαφορική Γεωμετρία*, Leader Books, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659158
2. Ο'Neil B., *Στοιχειώδης Διαφορική Γεωμετρία*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 224
3. Pressley A., *Στοιχειώδης Διαφορική Γεωμετρία*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12404849
4. Πολυράκης Ι., *Στοιχειώδης Διαφορική Γεωμετρία*, Εκδ. Τσότρας, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68395355
5. Σταματάκης Σ., *Εισαγωγή στην Κλασική Διαφορική Γεωμετρία*, Εκδ. Αϊβάζη, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 985

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

6. Αρβανιτογεώργος Α., *Στοιχειώδης Διαφορική Γεωμετρία*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2015.

Στατιστική II | 03 | A2 | ECTS 6

- Ανάλυση διασποράς (ANOVA): Έλεγχος για τις μέσες τιμές k ανεξάρτητων κανονικών κατανομών, Πίνακας ανάλυσης διασποράς με έναν παράγοντα, Πίνακας ανάλυσης διασποράς με δύο παράγοντες χωρίς αλληλεπίδραση, Πίνακας ανάλυσης διασποράς με δύο παράγοντες με αλληλεπίδραση. Πολλαπλές συγκρίσεις, σταθερές και τυχαίες επιδράσεις, Ανάλυση διασποράς κατά έναν τυχαίο παράγοντα.
- Ανάλυση παλινδρόμησης: Απλό γραμμικό μοντέλο, Εκτίμηση των παραμέτρων του απλού γραμμικού μοντέλου, Συντελεστής προσδιορισμού, διαστήματα εμπιστοσύνης, Έλεγχοι υποθέσεων για τις παραμέτρους του απλού γραμμικού μοντέλου, συντελεστής γραμμικής συσχέτισης
- Γενικό γραμμικό μοντέλο, Έλεγχοι υποθέσεων του γενικού γραμμικού μοντέλου.
- Μη παραμετρικές δοκιμασίες: Έλεγχος προσαρμοστικότητας μιας κατανομής: Κριτήρια χ^2 Kolmogorov-Smirnov. Κριτήρια: Προσημικό, Wilcoxon, Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Wald-Wolfowitz, Συντελεστής Spearman.
- Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων: Σύγκριση αναλογιών δύο (ή περισσότερων) ανεξάρτητων δειγμάτων, Κριτήριο McNemar, Έλεγχος ανεξαρτησίας δύο χαρακτηριστικών, Έλεγχος ομοιογένειας.

Βιβλιογραφία

1. Wooldridge J.M., *Εισαγωγή στην Οικονομετρία: μια σύγχρονη προσέγγιση*, Εκδ. Παπαζήση, 4^η έκδ, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12802341
2. Gujarati D.N., Porter D.C., *Οικονομετρία: Αρχές και Εφαρμογές*, Εκδ. Τζιόλα, 5^η έκδ.. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22702304

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

3. Κολυβά - Μαχαίρα Φ., Χατζόπουλος Σ., *Μαθηματική Στατιστική – Έλεγχοι Υποθέσεων*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο, Κάλλιπος, 2016.
4. Δαμιανού Χ., Κούτρας Μ., *Εισαγωγή στη Στατιστική II*, Εκδ. Συμμετρία, 1998.
5. Κούτρας Μ., Ευαγγελάρας Χ., *Ανάλυση Παλινδρόμησης*, Εκδ. Τσότρας, 3^η έκδ., 2018.
6. Καρώνη Χ., Οικονόμου Π., *Στατιστικά Μοντέλα Παλινδρόμησης*, Εκδ. Συμεών, 2^η έκδ., 2017.
7. Keller G., *Στατιστική για Οικονομικά & Διοίκηση Επιχειρήσεων*, Επίκεντρο, 8^η έκδ., 2010.

Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις | Θ4 | Α1 | ECTS 6

- Ολοκληρωτικές καμπύλες και επιφάνειες διανυσματικών πεδίων.
- Σχεδόν γραμμικές (quasilinear) μερικές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης. Το πρόβλημα αρχικών τιμών. Το πρόβλημα αρχικών τιμών για συντηρητικούς νόμους. Κρουστικά κύματα.
- Ταξινόμηση μερικών διαφορικών εξισώσεων δεύτερης τάξης. Κανονικές μορφές.
- Εξισώσεις ελλειπτικού τύπου: προβλήματα συνοριακών τιμών, χωρισμός μεταβλητών, ιδιο-αναπτύγματα σε καρτεσιανές, πολικές και κυλινδρικές συντεταγμένες, θεμελιώδεις λύσεις, ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις, ολοκλήρωμα Poisson, συναρτήσεις Green, βασικές ιδιότητες αρμονικών συναρτήσεων.
- Εξισώσεις παραβολικού τύπου: προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών, το μη ομογενές πρόβλημα, θεμελιώδεις λύσεις, ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις, μετασχηματισμός Fourier.
- Εξισώσεις υπερβολικού τύπου: προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών, το μη ομογενές πρόβλημα, μετασχηματισμός Fourier.

Βιβλιογραφία

1. Strauss W. A., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις – μια εισαγωγή*, Παν. Εκδόσεις Ε.Μ.Π. , 2^η έκδ, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68387914
2. Ακρίβης Γ. Δ. και Αλικάκος Ν. Δ., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, Σύγχρονη Εκδοτική, 2^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68372463
3. Κραββαρίτης Δ. Χ., *Θέματα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών*, Εκδ. Τσότρας, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 33134034
4. Τραχανάς Στ., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 228
5. Haberman R., *Εφαρμοσμένες Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, Εκδ. Φούντας, 5^η έκδ., 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 41956311

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ (ΕΔ)

Διδακτική Ι | Θ3 | Α1 | ECTS 5

- Βασικές θεωρίες μάθησης:
 - συμπεριφοριστικές θεωρίες
 - γνωστικές θεωρίες
 - κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες
 - ανθρωπιστικές θεωρίες
- Βασικές έννοιες στη Διδακτική των Μαθηματικών:
 - Μαθηματική δραστηριότητα
 - Διδακτικές καταστάσεις και καταστάσεις προβληματισμού
 - Διδακτικό συμβόλαιο

Βιβλιογραφία

1. Bigge, M., Shermis, S., *Θεωρίες μάθησης για εκπαιδευτικούς*, Εκδ. Πατάκη, 2012.
2. Μπασέτας, Κ., *Γνωστικές –Πραξιακές Θεωρίες Μάθησης και Σχολική Πρακτική: Οι θεωρίες των Aebli και Wygotski*, Εκδ. Ατραπός, 2009.
3. Δαφέρμος, Μ., *Η πολιτισμική-ιστορική θεωρία του Vygotsky. Φιλοσοφικές-Ψυχολογικές-Παιδαγωγικές διαστάσεις*, Εκδ. Ατραπός, 2002.
4. Shunk H., *Θεωρίες Μάθησης. Μια εκπαιδευτική προσέγγιση*, Μεταίχμιο, 2010.
5. Ματσαγγούρας, Γ. Η, *Θεωρίες Μάθησης*, Εκδ. Gutenberg, 1999.

Φιλοσοφία των Μαθηματικών | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Σημαντικό μέρος του μαθήματος θα επικεντρωθεί σε δύο θέματα θεμελιώδους σημασίας στη φιλοσοφία των μαθηματικών

- το πρόβλημα του οντολογικού status των μαθηματικών (γενικότερα, των αφηρημένων) οντοτήτων και
- το επιστημολογικό πρόβλημα της απόκτησης και της εγκυρότητας της μαθηματικής γνώσης

Στο πρώτο θέμα θα μελετηθούν και θα αναλυθούν κριτικά οι δυο βασικές και ανταγωνιστικές θεωρήσεις του προβλήματος, ο (Πλατωνικός) Ρεαλισμός και οι παραλλαγές του, καθώς και ο Νομιναλισμός, στις ποικίλες διαφοροποιήσεις του. Το ζητούμενο είναι η κριτική κατανόηση του βαθμού στον οποίο υπάρχει ή όχι ανάγκη οντολογικής δέσμευσης για την ύπαρξη αφηρημένων οντοτήτων (αριθμών, συναρτήσεων, ιδιοτήτων και σχέσεων κλπ), δηλαδή οντοτήτων που δεν υπάρχουν σε καθορισμένο χώρο και χρόνο.

Θα προσεγγίσουμε το δεύτερο θέμα αρχικά με μια συνοπτική παρουσίαση των απόψεων των Εμπειριστών, σύμφωνα με τους οποίους κάθε γνώση βασίζεται στην εμπειρία. Θα αναλύσουμε επίσης την άποψη του Κονβενσιοναλισμού ότι οι μαθηματικές προτάσεις είναι όχι *συνθετικές* (βασιζόμενες στην εμπειρία), αλλά *αναλυτικές* και *a priori* ('προγενέστερες' κάθε εμπειρίας) και ότι η αλήθεια των μαθηματικών προτάσεων εδράζεται σε συμβάσεις (conventions) χρήσης της μαθηματικής γλώσσας. Θα εξετάσουμε επίσης συνοπτικά την κριτική του Γερμανού φιλόσοφου Καντ και την έννοια του *συνθετικού a priori* που εισάγει, καθώς και νεότερες απόψεις.

Σε δεύτερο μέρος του μαθήματος θα επικεντρωθούμε στη μελέτη και ανάλυση των εννοιών του *συνεχούς* και του *απείρου* στα μαθηματικά, με μια σύντομη αλλά περιεκτική ιστορική αναδρομή. Θα συζητηθεί η διαφορά μεταξύ *δυνητικού απείρου* (*potential infinity*) και *πραγματικού απείρου* (*actual infinity*) και θα αναλυθούν παράδοξα που έχουν διατυπωθεί ως αντίλογος στη θέση ύπαρξης του πραγματικού απείρου.

Θα μελετήσουμε θέματα που σχετίζονται με φιλοσοφικές απόψεις που δεν αφορούν την εγκυρότητα της μαθηματικής γνώσης αλλά την εγκυρότητα των μαθηματικών *αποδείξεων*. Θα παρουσιαστεί κριτικά η άποψη των Κατασκευαστικών Μαθηματικών (*constructive mathematics*) και η απόκλιση της άποψης αυτής από τα κλασικά μαθηματικά. Θα συζητηθούν οι περιορισμοί που εισάγονται από τους Κατασκευαστικούς στα θεμέλια των μαθηματικών (απόρριψη του αξιώματος επιλογής και των ισοδυνάμων του) και η σημασία τους.

Βιβλιογραφία

1. A. Irvine (ed), *Philosophy of Mathematics*, in Handbook of the Philosophy of Science, Elsevier 2009.
2. St. Shapiro, *Σκέψεις για τα Μαθηματικά - η Φιλοσοφία των Μαθηματικών*, Εκδ. Πανεπιστημίου Πατρών, 2006. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 3230
3. Αναπολιτάνος Δ., *Εισαγωγή στη Φιλοσοφία των Μαθηματικών*, Εκδ. Νεφέλη, 1985. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 10410
4. Lakatos I., *Αποδείξεις και Ανασκευές - η λογική της μαθηματικής ανακάλυψης*, Εκδ. Τροχαλία, 1996.

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ (ΕΦ)

Μαθηματική Φυσική Ι | Θ3 | Α2 | ECTS 6

- Τανυστές: Έννοια του καρτεσιανού τανυστή, τανυστές δεύτερης, τρίτης, και ανώτερης τάξης, μετασχηματισμοί τανυστών, δυαδικό γινόμενο, γενικευμένοι τανυστές, γενικοί μετασχηματισμοί συντεταγμένων, αναλλοiotητα τανυστικών εξισώσεων. Τανυστική Άλγεβρα, τανυστική συστολή, αναγωγή σε κύριους άξονες, τανυστικά αναλλοιώτα. Ψευδοτανυστές. Τανυστική Ανάλυση. Σύμβολα Christoffel, παράλληλη μεταφορά και συναλλοιώτη παραγωγή. Εφαρμογές από τη θεωρία ελαστικότητας, την υδροδυναμική, και τη θεωρητική μηχανική.
- Γεωμετρίες Riemann και Lorentz: Χώροι Riemann, εφαπτόμενες και εγγύτατες Ευκλείδειες μετρικές. Τανυστικά πεδία, γεωδαισιακές καμπύλες και γεωδαισιακές συντεταγμένες. Τανυστής καμπυλότητας Riemann και αλγεβρικές ιδιότητές του, τανυστής και βαθμωτό Ricci, ταυτότητες Bianchi. Επίπεδοι χώροι και χώροι με σταθερή καμπυλότητα, παράλληλη μεταφορά, στρέψη. Καμπυλότητα σε n διαστάσεις. Τανυστής Weyl και ταξινόμηση Petrov, διανύσματα Killing, συμμετρικοί και μέγιστα συμμετρικοί χώροι. Εφαρμογές από τη γενική θεωρία της σχετικότητας.

Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις: Θεωρητική Μηχανική, Διαφορική Γεωμετρία των Καμπυλών και των Επιφανειών.

Βιβλιογραφία

1. Αράβας Ν., *Καρτεσιανοί Τανυστές*, Παν. Εκδ. Θεσσαλίας, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68392563.
2. Borisenko A. I., Tarapov I. E., *Διανυσματική και Τανυστική Ανάλυση*, Εκδ. Φούντας, 2^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11173
3. Lass H., *Διανυσματική και Τανυστική Ανάλυση*, Εκδ. Φούντας, 2^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11172
4. Ηλιόπουλος Ε.-Α., Γουλή - Ανδρέου Φ., *Εισαγωγή στη Γεωμετρία του Riemann*, Εκδ. Ζήτη, 1985. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11249.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Αρβανιτογεώργος Α., *Γεωμετρία Πολλαπλοτήτων*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2015.
6. Abraham R., Marsden J. E., Ratiu T., *Manifolds, Tensor Analysis, and Applications*, Springer, 1988.
7. Bishop R.L., Goldberg S.I., *Tensor Analysis on Manifolds*, Dover, 1980.
8. Schutz B. F., *Geometrical Methods of Mathematical Physics*, Cambridge Univ. Press, 1982.
9. O' Neill B., *Semi-Riemannian Geometry - with Applications to Relativity*, Academic Press, 1983.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ & ΛΟΓΙΚΗΣ (ΕΑ)

Θεωρία Αναδρομικών Συναρτήσεων | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Η έννοια της υπολογιστικότητας.
- Στοιχειώδεις αναδρομικές συναρτήσεις.
- Αναδρομικές συναρτήσεις.
- Η θέση του Church.
- Η κατά Gödel αρίθμηση του συντακτικού μιας πρωτοβάθμιας γλώσσας.
- Αναπαραστασιμότητα.
- Θεώρημα μη-πληρότητας.

Βιβλιογραφία

1. M. Sipser, *Εισαγωγή στην Θεωρία Υπολογισμού*, ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 257
2. H. R. Lewis, Χ. Παπαδημητρίου, *Στοιχεία Θεωρίας Υπολογισμού*, Εκδ. Κριτική, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11776
3. Γ. Ν. Μοσχοβάκης, *Αναδρομή και Υπολογισιμότητα*.

Τοπολογία | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Τοπολογικοί χώροι: τοπολογικός χώρος και τοπολογία, βάσεις τοπολογίας και περιοχών, υπόχωροι τοπολογικού χώρου.
- Συνεχείς συναρτήσεις σε τοπολογικούς χώρους: σημειακή (τοπική) συνέχεια και (ολική) συνέχεια, ιδιότητες συνεχών συναρτήσεων, η τοπολογία γινόμενο, μετρικές τοπολογίες.
- Σύγκλιση: δίκτυα και υποδίκτυα, σύγκλιση ακολουθιών, σύγκλιση δικτύων, μελέτη της συνέχειας συναρτήσεων με τη βοήθεια δικτύων.
- Συμπάγεια: συμπαγείς τοπολογικοί χώροι και βασικές ιδιότητες, συνέχεια συναρτήσεων και συμπάγεια, συμπαγείς μετρικοί χώροι.
- Συνεκτικότητα: συνεκτικοί τοπολογικοί χώροι και βασικές ιδιότητες, συνεκτικές συνιστώσες, συνέχεια συναρτήσεων και συνεκτικότητα.
- Αξιώματα αριθμησίμου και διαχωριστικά αξιώματα, το Λήμμα του Urysohn, το θεώρημα μετρικοποίησης του Urysohn, το θεώρημα του Tychonoff.
- Τοπολογίες χώρων συναρτήσεων: η τοπολογία της σημειακής σύγκλισης, η συμπαγής-ανοικτή τοπολογία.

Βιβλιογραφία

1. Καρυοφύλλης Χ., Κωνσταντιλάκη-Σαββοπούλου Χ., *Εισαγωγή στην Τοπολογία*, Εκδ. Κυριακίδη, 2017. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 68376364
2. Τσαμάτος Π., *Τοπολογία*, Εκδ. Τζιόλα, 2^η έκδ., 2016. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 59381503
3. Κυβεντίδης Θ. Α., *Τοπολογία Μετρικών Χώρων*, Εκδ. Ζήτη, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11385
4. Γεωργίου Δ., Ηλιάδης Σ., *Γενική Τοπολογία – μετρικοί και τοπολογικοί χώροι*, , Εκδ. Τζιόλα, 2^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68369332
5. Νεγρεπόντης Στ., Ζαχαριάδης Θ., Καλαμίδας Ν., Φαρμάκη Β., *Γενική Τοπολογία και Συναρτησιακή Ανάλυση*, Εκδ. Συμμετρία, 1997. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45321

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ & ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ (ΕΑΓ)

Θεωρία Galois | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Δακτύλιοι και χαρακτηριστική τους, σώμα πηλίκων. Μέγιστα και πρώτα ιδεώδη και πηλίκα.
- Δακτύλιοι πολυωνύμων μιας μεταβλητής και ιδεώδη τους, διαίρεση. Ανάγωγα πολυώνυμα στο $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$ και το λήμμα του Gauss. Κριτήρια ανάγωγων πολυωνύμων.
- Σώματα και επεκτάσεις, αλγεβρικοί αριθμοί. Κατασκευές με κανόνα και διαβήτη.
- Ομάδα Galois επέκτασης, σώμα ριζών πολυωνύμου. Πεπερασμένες επεκτάσεις σωμάτων και ισομορφισμοί μεταξύ τους. Θεμελιώδες θεώρημα θεωρίας Galois.
- Πεπερασμένα σώματα και επεκτάσεις τους, κυκλοτομικά πολυώνυμα.
- Επιλύσιμες ομάδες, κριτήριο επιλυσιμότητας, η γενική εξίσωση βαθμού >4 είναι άλυτη με ριζικά.
- Απλές επεκτάσεις και χαρακτηριστική.
- Εφαρμογές: Τύποι επίλυσης εξισώσεων βαθμού < 5 με ριζικά, επιλύουσα. Γενικό πολυώνυμο βαθμού n . Κανονικά πολύγωνα. Θεμελιώδες θεώρημα Άλγεβρας.

Βιβλιογραφία

1. Rotman J., *Θεωρία Galois*, Εκδ. Leader Books, 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659149
2. Fraleigh J., *Εισαγωγή στην Άλγεβρα*, ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 240
3. Ανδρεαδάκης Σ., *Θεωρία Galois*, Εκδ. Συμμετρία, 1999. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45240

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

4. Θεοχάρη-Αποστολίδου Θ., Χαραλάμπους Χ., *Θεωρία Galois*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Μεταθετική Άλγεβρα | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Βασικές έννοιες, Ιδεώδη, δακτύλιοι πηλίκου, το ριζικό, πρώτα και μέγιστα ιδεώδη.
- Modules.
- Συνθήκες αλυσίδας, Δακτύλιοι της Noether και του Artin.
- Θεώρημα βάσης του Hilbert.
- Ακέραια εξάρτηση ακέραιες επεκτάσεις, ακέραιοι αλγεβρικοί, κανονικοποίηση της Noether.
- Nullstellensatz και γεωμετρικές εφαρμογές.
- Εντοπισμός, πρωταρχική ανάλυση ιδεωδών.
- Δακτύλιοι διακριτής εκτίμησης.

Βιβλιογραφία

1. Μαλιάκας Μ., *Εισαγωγή στη Μεταθετική Άλγεβρα*, Εκδ. Σοφία, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 562
2. Reid M., *Undergraduate Commutative Algebra*, Cambridge Univ. Press, 1995.

Πεπερασμένα Σώματα και Κρυπτογραφία | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Στοιχειώδης θεωρία αριθμών στους ακέραιους, βασικά στοιχεία θεωρίας δακτυλίων, δακτύλιος πηλίκου, ομομορφισμοί, ιδεώδη.
- Νόμος τετραγωνικής αντιστροφής, τετραγωνικά υπόλοιπα, αθροίσματα Gauss.
- Επεκτάσεις σωμάτων, στοιχεία θεωρίας Galois.
- Ο τελεστής του Frobenius, N-στες ρίζες της μονάδας.
- Ανάγωγα πολυώνυμα σε πεπερασμένα σώματα, ο κυκλοτομικός νόμος αντιστροφής, προσθετικά πολυώνυμα.
- Απλά κρυπτοσυστήματα, Vigenere, Hill, μεταθέσεων, ροής. Κρυπτανάλυση.
- Κρυπτοσυστήματα ανοικτού κλειδιού, RSA, baby step-giant step.
- Ελλειπτικές καμπύλες, τάξεις σημείων, το θεώρημα του Mordel.
- Ελλειπτικά κρυπτοσυστήματα, παραγοντοποίηση με ελλειπτικές καμπύλες.
- Κατασκευή ελλειπτικών καμπυλών με δεδομένη τάξη.

Βιβλιογραφία

1. Βάρσος Δ., *Στοιχεία Αλγεβρικής Θεωρίας Κωδίκων*, Εκδ. Σοφία, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 522
2. Πουλάκης Δ. Μ., *Αλγεβρικοί κώδικες*, Εκδ. Ζήτη, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 10953

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

3. Κοντογεώργης Α., Αντωνιάδης Ι., *Πεπερασμένα Σώματα και Κρυπτογραφία*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320009
4. Βάρσος Δ., *Μια εισαγωγή στην Αλγεβρική Θεωρία Κωδίκων*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320044

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΕΣΠΕΕ)

Γραμμικός Προγραμματισμός | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Το αντικείμενο και η ιστορία του Γραμμικού Προγραμματισμού (ΓΠ), η συνεισφορά του G.Dantzig, πεδία εφαρμογής του ΓΠ. Μοντελοποίηση. Βασικοί κανόνες μοντελοποίησης. Το πρόβλημα της μεταφοράς. Το πρόβλημα της ανάθεσης. Διατύπωση του Προβλήματος Γραμμικού Προγραμματισμού (ΠΓΠ). Αντικειμενική συνάρτηση. Δυνατή λύση. Βέλτιστη λύση.

- ΠΓΠ σε δύο διαστάσεις: Γραφική μέθοδος. Μοναδική βέλτιστη λύση. Άπειρες βέλτιστες λύσεις. Ασυμβίβαστοι περιορισμοί. Μη-φραγμένο σύνολο δυνατών λύσεων. Μη-φραγμένες μεταβλητές. Πλεονάζοντες περιορισμοί.
- Εισαγωγή στη μέθοδο Simplex. Βασικές λύσεις και βασικές δυνατές λύσεις. Οι βασικές δυνατές λύσεις αντιστοιχούν σε ακραία σημεία. Πρότυπη μορφή ενός ΠΓΠ. Μορφή Simplex ενός ΠΓΠ. Πίνακας Simplex. Δυνατή τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης. Θεώρημα βέλτιστης τιμής. Θεώρημα μη-φραγμένης αντικειμενικής

συνάρτησης. Μετασχηματισμοί του πίνακα Simplex. Εξερχόμενη και εισερχόμενη μεταβλητή: κριτήρια Dantzig. Έλεγχος βελτιστοποίησης. Πλήρης διατύπωση του Αλγορίθμου Simplex. Παραδείγματα.

- Δημιουργία αρχικής βάσης. Η μέθοδος του μεγάλου Μ. Παραδείγματα. Η μέθοδος των δύο φάσεων. Παραδείγματα. Εκφυλισμένες βασικές δυνατές λύσεις. Μεταβλητές χωρίς περιορισμό προσήμου. Παραδείγματα.
- Δυϊκό ΠΓΠ. Οικονομική ερμηνεία του δυϊκού ΠΓΠ. Θεώρημα Δυϊκότητας. Δυϊκοί πίνακες Simplex. Παραδείγματα.
- Ανάλυση ευαισθησίας. Παραδείγματα. Προσθήκη νέας μεταβλητής. Προσθήκη νέου περιορισμού. Παραδείγματα. Ακέραιος και μικτός ΓΠ. Παραδείγματα. Το πρόβλημα της ανάθεσης. Το πρόβλημα της μεταφοράς. Ελαχιστοποίηση χρόνου μεταφοράς.

Βιβλιογραφία

1. Κουνιάς Στρατής, Φακίνος Δημήτρης, *Γραμμικός προγραμματισμός*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11192
2. Μπότσαρης Χαράλαμπος Ε., *Επιχειρησιακή έρευνα*, 2η έκδ., 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12999151
3. Γ. Σίσκος, *Γραμμικός Προγραμματισμός*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 2599
4. Μανώλης Λουκάκης, *Γραμμικός Προγραμματισμός*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 691
5. Δημήτρης Δεσπότης, *Γραμμικός Προγραμματισμός*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77118669

Δειγματοληψία | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Δειγματοληψία και απογραφή, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Έννοια του πληθυσμού και του δείγματος. Βασικές έννοιες: απλό στοιχείο, δειγματοληπτικές μονάδες, πλαίσιο δειγματοληψίας (Στάδια επιλογής δείγματος), σφάλματα δειγματοληψίας (τυχαία, συστηματικά).
- Συλλογή δεδομένων : βασικές αρχές κατάρτισης ενός ερωτηματολογίου, αμεροληψία, αξιοπιστία και εγκυρότητα ενός ερωτηματολογίου (μιας μέτρησης). Χαρακτηριστικά (παράμετροι) ενός πληθυσμού (μέσος, ολικό, ποσοστό, λόγος).
- Τεχνικές δειγματοληψίας. Περιγραφή μεθόδου. Εκτίμηση πληθυσμιακού μέσου, ολικού και ποσοστού. Διαστήματα εμπιστοσύνης. Προσδιορισμός μεγέθους δείγματος. Πιθανοθεωρητική και μη Πιθανοθεωρητική δειγματοληψία.
- Απλή τυχαία δειγματοληψία. Στρωματοποιημένη δειγματοληψία. Αναλογική και βέλτιστη κατανομή δείγματος στα στρώματα. Συστηματική δειγματοληψία. Επαναλαμβανόμενη συστηματική δειγματοληψία.
- Λογοεκτιμήτριες - Παλινδρομικές εκτιμήτριες.
- Δειγματοληψία κατά συστάδες.
- Πολυσταδιακή δειγματοληψία (Δισταδιακή και τρισταδιακή). Στρωματοποιημένη κατά συστάδες δειγματοληψία. Άλλες τεχνικές δειγματοληψίας.

Βιβλιογραφία

1. Δαμιανού, Χ., *Μεθοδολογία Δειγματοληψίας, τεχνικές και εφαρμογές*, Εκδ. Σοφία, 2006. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 503
2. Κιόχος Π.Α., Χαρίσης Κ.Ι., *Θεωρία Δειγματοληψίας και Εφαρμογές*, Εκδ. Interbooks, 1997. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 8292

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

3. Παπαγεωργίου Ι., *Θεωρία Δειγματοληψίας*. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, Κάλλιπος, 2015.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΕΥΕΜ)

Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Η έννοια του αλγορίθμου και της πολυπλοκότητας. Μέθοδοι σχεδιασμού καλών αλγορίθμων: “διαίρει και κυρίευε”, δυναμικός προγραμματισμός, άπληστοι αλγόριθμοι. Εφαρμογές στη θεωρία γραφημάτων (αναζήτηση σε βάθος, αναζήτηση σε πλάτος, ελάχιστο δένδρο-σκελετός, διαδρομή ελαχίστου κόστους). Επεξεργασία δεδομένων (διάταξη και αναζήτηση). Αλγεβρικά προβλήματα (υπολογισμός πολυωνύμων, πολλαπλασιασμός πινάκων). Αλγόριθμοι πολυωνυμικού χρόνου και NP-πλήρη προβλήματα. Εύκολα και δύσκολα προβλήματα συνδυαστικής βελτιστοποίησης, προβλήματα απόφασης, οι κλάσεις P και NP, προβλήματα NP-complete και αναγωγές. Το πρόβλημα του σακιδίου (knapsack problem), το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή (TSP). Παράλληλοι και καταναεμημένοι αλγόριθμοι.

Βιβλιογραφία

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, *Εισαγωγή στους Αλγόριθμους* (σε έναν τόμο), Παν. Εκδ. Κρήτης, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59359780
2. J. Kleinberg, E. Tardos, *Σχεδιασμός Αλγορίθμων*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13898
3. S. Dasgupta, C. Papadimitriou, U. Vazirani, *Αλγόριθμοι*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13583
4. L. Anany, *Ανάλυση και σχεδίαση αλγορίθμων*, Εκδ. Τζιόλα, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18549038

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Ευρ. Μάρκου, *Αλγοριθμική θεωρία καταναεμημένων Υπολογισμών*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Αναγνώριση Προτύπων | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Συστήματα αναγνώρισης προτύπων. Ταξινομητές Bayes, πλησιέστερου γείτονα. Παραμετρική εκτίμηση πυκνότητας πιθανότητας (maximum Likelihood, maximum Aposteriori). Μη παραμετρικές μέθοδοι εκτίμησης πιθανότητας (παράθυρα Parzen). Μη γραμμικοί ταξινομητές. Αλγόριθμος perceptron. Πολυστρωματικά νευρωνικά δίκτυα. Γέννηση χαρακτηριστικών: Σχήματα αναπαράστασης και περιγραφής μορφών, περιγράμματα, σχήματα αναπαράστασης και περιγραφής περιγράμματος, κώδικας αλύσου,

πολύγωνα, υπογραφές, μετασχηματισμοί Fourier, σχήματα περιγραφής εσωτερικού περιοχής εικόνας, ροπές, υφή.

Βιβλιογραφία

1. Theodoridis S., *Αναγνώριση Προτύπων*, Εκδ. Πασχλίδης, Broken Hill Publishers LTD, 2011.
Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13256974

Βιοπληροφορική II | Θ3 | E1 | ECTS 5

Η γλώσσα PERL: Βαθμωτές μεταβλητές, τελεστές, λίστες, πίνακες, ευρετήρια, δομές ελέγχου, διαχείριση εισόδου - εξόδου, ταύτιση προτύπων και κανονικές εκφράσεις, εφαρμογές της PERL στη Βιοπληροφορική (διαχείριση αρχείων βιολογικών δεδομένων μεγάλου όγκου, επεξεργασία αρχείων Uniprot, GenBank, PDB, PFAM κλπ, συγγραφή λογισμικού Βιοπληροφορικής, το πρόγραμμα BIOPERL). Αλγόριθμοι στη Βιοπληροφορική: Δυναμικός προγραμματισμός στη Βιοπληροφορική, αλγόριθμοι τοπικής, άλλες εφαρμογές δυναμικού προγραμματισμού. Συγκριτική και υπολογιστική γονιδιωματική, μέθοδοι ανάλυσης γονιδιωμάτων. Δομική βιοπληροφορική, Αναπαράσταση βιολογικών δομών, αναγνώριση πρωτεϊνικού διπλώματος, προσαρμογή και υπέρθεση δομών στο χώρο, συγκριτική προτυποποίηση με βάση την ομολογία, Αγκυροβόληση δομών. Υπολογιστικές Γραμματικές και εφαρμογές (αναδίπλωση RNA, πρωτεϊνών). Ανάλυση Μικροσυστοιχιών DNA και δεδομένων γονιδιακής έκφρασης. Ανάλυση Βιολογικών Δικτύων, Μελέτη και ανάλυση διάφορων τύπων Βιολογικών Δικτύων όπως: Δίκτυα Πρωτεϊνικών Αλληλεπιδράσεων, Μεταγραφικά Ρυθμιστικά Δίκτυα, Δίκτυα Μεταγωγής Σήματος, Μεταβολικά - Βιοχημικά Δίκτυα, κλπ. Νευρωνικά Δίκτυα στη Βιοπληροφορική (πρόγνωση δομικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών πρωτεϊνών).

Βιβλιογραφία

1. R. Durbin, S. R. Eddy, A. Krogh, Gr. Mitchison, *Ανάλυση Βιολογικών Αλληλουχιών*, Επιστ. Επιμ. Γ. Εμίρης Εκδ., Πεδίο Α.Ε., 1^η έκδ. 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50657616
2. Neil C. Jones, Pavel A. Pevzner, *Εισαγωγή στους Αλγόριθμους Βιοπληροφορικής*, Εκδ. Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 1^η έκδ. 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 21522

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

3. Νικολάου Χρ., *Υπολογιστική Βιολογία*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Γραφική Υπολογιστών | Θ3 | A0 | ECTS 5

Εισαγωγή στη Γραφική Υπολογιστών (Γ.Υ.), σωλήνωση και υλικό Γ.Υ. Μέθοδοι υπολογισμού και χάραξης ευθυγράμμων τμημάτων, κύκλων και κωνικών τομών, τεχνικές εξομάλυνσης, μέθοδοι υπολογισμού και γεμίσματος πολυγώνων, μέθοδοι αποκοπής γραμμών και πολυγώνων στις δύο διαστάσεις. Διδιάστατα και τριδιάστατα συστήματα συντεταγμένων και μετασχηματισμοί, σύνθετοι μετασχηματισμοί, ομογενείς συντεταγμένες, προβολές και

μετασχηματισμοί θέασης. Αναπαράσταση και απλούστευση προτύπων. Παραμετρικές καμπύλες και επιφάνειες, επιφάνειες Bézier και Spline, αναπαράσταση επιφανειών και παραμόρφωση, εφαρμογή στα ανατομικά πρότυπα. Χρωματικά πρότυπα, μελανόλευκη αυτοτυπία, πρότυπα φωτισμού και σκίασης. Αναπόληση τριδιαστάτων δεδομένων, απόδοση επιφανειών και όγκων, εφαρμογές σε βιοϊατρικά δεδομένα, ψηφιακή ανακατασκευασμένη ακτινογραφία από δεδομένα αξονικού τομογράφου, μέθοδοι τριγωνισμού επιφανειών, ανακατασκευή τριδιαστάτων επιφανειών, αλγόριθμος προελαυνόντων κύβων για απόδοση ιατρικών δεδομένων. Μετασχηματισμοί ελαστικότητας, γεωμετρικές παραμορφώσεις εικόνων σε δύο και τρεις διαστάσεις με εφαρμογή στην χωρική διατροφική καταχώριση εικόνων, π.χ. Αξονική τομογραφία - Αξονική τομογραφία εκπομπής μονήρους φωτονίου, σε σχεδιασμό ραδιοθεραπειών και προσομοίωση επεμβάσεων, κατασκευή τριδιαστάτων ατλάντων ανατομικών μορφών, σύντηξη πληροφοριών από διαφορετικά συστήματα εικονισμού.

Βιβλιογραφία

1. Θεοχάρης Θ., Μπεμ Α., *Γραφικά Αρχές και Αλγόριθμοι*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 4527
2. Θεοχάρης Θ., Πλατής Ν., Παπαϊωάννου Γ., Πατρικαλάκης Ν., *Γραφικά και Οπτικοποίηση*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο : 35474
3. Στυλιάδης Αθανάσιος Δ, *Γραφικά με ηλεκτρονικό υπολογιστή*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο : 11193
4. Bakers H. *Γραφικά Υπολογιστών με Open GL*, 3η έκδ. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο : 77119515

Δομές Δεδομένων | Θ3 | Α1 | ECTS 5

Βασικές έννοιες στην ανάλυση αλγορίθμων. Αφηρημένοι τύποι δεδομένων. Πίνακες, λίστες, στοιβές, ουρές, σωροί. Αλγόριθμοι ταξινόμησης. Δένδρα και γραφήματα. Δένδρα αναζήτησης, ισοζυγισμένα δένδρα και ερυθρόμαυρα δένδρα. Δομή του συνόλου, δομές εύρεσης-ένωσης (Union-Find) και δομή λεξικού. Κατακερματισμός. Σωροί και ουρές προτεραιότητας.

Βιβλιογραφία

1. Μποζάνης Π. Δ., *Δομές Δεδομένων*, 2^η έκδ.. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59357253
2. Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Stein C., *Εισαγωγή στους Αλγορίθμους*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59359780
3. Μισυρλής Ν., *Δομές Δεδομένων με C*. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 77112308
4. Sedgewick R., *Αλγόριθμοι σε C, Μέρη 1-4: Θεμελιώδεις Έννοιες, Δομές Δεδομένων, Ταξινόμηση, Αναζήτηση*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13584

Θεωρία Προσέγγισης | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Βασικά στοιχεία θεωρίας προσεγγίσεων. Θεώρημα Weierstrass.
- Βασικά αποτελέσματα βέλτιστης προσέγγισης σε χώρους με νόρμα. Ύπαρξη και μοναδικότητα.
- Πολυωνυμική παρεμβολή (Lagrange–Newton), παρεμβολή με τμηματικά

- πολωνυμικές συναρτήσεις (splines).
- Προσέγγιση ελαχίστων τετραγώνων.
- Κανονικές Εξισώσεις. Ανάπτυγμα Fourier. Θεωρία ορθογωνίων πολωνύμων.
- Τύποι αριθμητικής ολοκλήρωσης εκ παρεμβολής (Newton–Cotes), τύποι του Gauss, τύπος του Romberg.
- Προγραμματισμός και μελέτη των μεθοδων με χρήση Matlab/Python.

Βιβλιογραφία

1. Γ. Ακρίβης, *Θεωρία Προσεγγίσεων*, Ηράκλειο 1987.
2. Μ. Κολουτζάκης, *Θεωρία Προσεγγίσεων και Εφαρμογές*, Σημειώσεις, Παν/μιο Κρήτης.
3. N. L. Carothers, *A Short Course on Approximation Theory*, Notes.
4. W. Cheney, *Introduction to Approximation Theory*, AMS Chelsea, 1999.
5. T. J. Rivlin, *An Introduction to the Approximation of Functions*, Dover, New York, 1981.

Σήματα και Συστήματα | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Σήματα: ορισμοί, κατηγορίες σημάτων, σήματα πολλών διαστάσεων, σήματα διακριτού χρόνου, σήματα συνεχούς χρόνου, προβλεψιμότητα, διάρκεια σημάτων, αιτιότητα, ενέργεια και ισχύς σημάτων, περιοδικότητα, συμμετρία, πράξεις σημάτων, γραμμική συνέλιξη σημάτων, συσχέτιση σημάτων, τυχαία σήματα διακριτού χρόνου, διδιάστατα σήματα. Μετασχηματισμός Fourier συνεχούς χρόνου – CTFT (ορισμός, ζεύγη, ιδιότητες CTFT, CTFT σημάτων ισχύος, υπολογισμός και φυσική σημασία CTFT). Μετασχηματισμός Fourier διακριτού χρόνου – DTFT (ορισμός, ζεύγη, ιδιότητες, υπολογισμός DTFT, συνέλιξη μέσω DTFT, DTFT αυτοσυσχέτισης). Μετασχηματισμός Laplace – LT (μονόπλευρος LT, ζεύγη LT, περιοχή σύγκλισης, ιδιότητες LT, θεώρημα αρχικής και τελικής τιμής, αντίστροφος LT, αμφίπλευρος LT). Μετασχηματισμός z – ZT (δίπλευρος ZT, περιοχή σύγκλισης, ζεύγη ZT, ιδιότητες και υπολογισμός ZT, πόλοι και μηδενικά, συνέλιξη μέσω ZT, μονόπλευρος ZT, αντίστροφος ZT, ευστάθεια σημάτων). Συστήματα (ορισμοί, ιδιότητες συστημάτων, LTI συστήματα, ιδιότητες LTI συστημάτων). LTI συστήματα συνεχούς χρόνου (περιγραφή LTI συστημάτων συνεχούς χρόνου με διαφορικές εξισώσεις, απόκριση συχνοτήτων μέσω CTFT, συνάρτηση μεταφοράς μέσω ML, ευστάθεια συστημάτων). LTI συστήματα διακριτού χρόνου (περιγραφή LTI συστημάτων διακριτού χρόνου με εξισώσεις διαφορών, FIR, IIR, επίλυση εξισώσεων διαφορών, απόκριση συχνότητας μέσω DTFT, συνάρτηση μεταφοράς μέσω ZT, σύστημα ανάδρασης).

Βιβλιογραφία

1. Ασημάκης Νίκος, *Σήματα, Συστήματα και Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων*, Gutenberg, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 32238
2. Μάργαρης Αθανάσιος, *Σήματα και Συστήματα Διακριτού & Συνεχούς Χρόνου*, Εκδ. Τιόλα, 1η έκδ. 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548733
3. Καραγιάννης Γιώργος, Μαραγκός Πέτρος, *Βασικές Αρχές Σημάτων και Συστημάτων*, Εκδ. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ & ΣΙΑ Ο.Ε. 1η έκδ., 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 9770
4. Hayes Monson, *Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (σειρά Schaum)*, Εκδ. ΤΖΙΟΛΑ., 1η έκδ., 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18549049
5. Oppenheim A.V., Willsky A.S., Nawab S.H., *Σήματα και Συστήματα*, Εκδ. Φούντας, 2η έκδ., 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12273250

6. Oppenheim A.V., Schaffer R.W., *Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων*, 3η έκδ., 2012, Εκδ. Φούντας. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22721720

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

7. Ασημάκης Νικόλαος, Αδάμ Μαρία, *Σήματα και Συστήματα*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο, Κάλλιπος, 2016.

Δ' ΕΤΟΣ

Ζ' ΕΞΑΜΗΝΟ

Θεωρία Μέτρου και Ολοκλήρωσης | Θ3 | Α2 | ECTS 6

- Εξωτερικό μέτρο Lebesgue, μετρήσιμα σύνολα, μέτρο Lebesgue.
- Μετρήσιμες συναρτήσεις.
- Ολοκλήρωμα Lebesgue. Βασικά θεωρήματα σύγκλισης. Σύγκριση του ολοκληρώματος Lebesgue με το ολοκλήρωμα Riemann.
- Ακολουθίες μετρήσιμων συναρτήσεων, χώροι L^p .
- Στοιχεία θεωρίας μέτρου σε γενικότερους χώρους. Μέτρο γινόμενο, θεώρημα Fubini. Προσημασμένα μέτρα, θεώρημα Radon-Nikodym.

Βιβλιογραφία

1. Κουμουλλής Γ. Χ., Νεγρεπόντης Στ., *Θεωρία Μέτρου*, Εκδ. Συμμετρία, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45284
2. Ανούσης Μ., Τσολομύτης Α., Φελουζής Β., *Πραγματική Ανάλυση*, Εκδ. Σ. Αθανασόπουλος, 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68399820
3. Μπετσάκος Δ., *Εισαγωγή στην Πραγματική Ανάλυση*, Εκδ. Κυριακίδη, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 55468940

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ (ΕΔ)

Διδακτική II | Θ3 | Α1 | ECTS 5

Η Διδακτική των Μαθηματικών ως επιστημονικό πεδίο (από την εστίαση στο πρόβλημα, έως στην εστίαση στο υποκείμενο που μαθαίνει και τέλος στην εστίαση στην ομάδα και την αλληλεπίδραση)

- Θεωρίες για τα ΠΣ (curricular theories).
 - Απόκτηση εμπειρίας με θεωρίες και αρχές για την κατασκευή των Προγραμμάτων Σπουδών (curriculum).
 - Κριτική ανάλυση των Προγραμμάτων Σπουδών (π.χ. πώς συνδέονται με την εξουσία και τη γνώση)
- Διδακτικά εγχειρίδια των Μαθηματικών
- Το υλικό στη διδασκαλία των Μαθηματικών (ρόλος, ανάπτυξη υλικού π.χ. ψηφιακού ή χειραπτικού υλικού)
- Η κουλτούρα της τάξης των Μαθηματικών (Νόρμες και πρακτικές)
- Κριτική Μαθηματική εκπαίδευση ή κοινωνικές πολιτισμικές και πολιτικές παράμετροι στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Βιβλιογραφία

1. Πατρώνης, Τ. & Σπανός, Δ., *Σύγχρονες Θεωρήσεις και Έρευνες στη Μαθηματική Παιδεία*, Εκδ. Πνευματικός, 2000.

2. Van de Walle, J., Lovin, L. H., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M., *Μαθηματικά για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο*, Εκδ. Δαρδανός, 2017.
3. Κολέζα, Ε., *Μαθηματικά και σχολικά μαθηματικά: επιστημολογική και κοινωνιολογική προσέγγιση της μαθηματικής εκπαίδευσης*, Εκδ. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ, 2006.
4. Κολέζα Ε., *Θεωρία και Πράξη στη Διδασκαλία των Μαθηματικών*, Εκδ. Gutenberg, 2017.
5. Καλαβάσης, Φ., Μούτσιος-Ρέντζος, Α., *Ανάμεσα στο Μέρος και στο Όλο. Αναστοχαστική Οικοδόμηση Μαθηματικών Εννοιών*, Εκδ. Gutenberg, 2015.

Ειδικά θέματα Ιστορίας και Φιλοσοφίας των Μαθηματικών | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Σκοπός του μαθήματος είναι η μελέτη κάποιου θέματος, το οποίο θα μπορούσε να προέρχεται από οποιαδήποτε περίοδο (αρχαία ή και νεώτερη) και θα μπορεί να επιλέγεται σε συνεννόηση με τους φοιτητές. Σημαντικό στοιχείο του μαθήματος είναι η ενεργή συμμετοχή των φοιτητών μέσω παρουσιάσεων. Ενδεικτικά θέματα μπορεί να είναι:

- Μελέτη των Στοιχείων του Ευκλείδη, αξιωματική θεμελίωση της Γεωμετρίας. Το πρώτο ήμισυ του Βιβλίου 1 των Στοιχείων, χωρίς το Πέμπτο Αίτημα και η συμβολή του Θαλή. Η γεωμετρία των Πυθαγορείων: Πέμπτο Αίτημα, Πυθαγόρειο θεώρημα, παραβολή χωρίων και Γεωμετρική Άλγεβρα, ασύμμετρα μεγέθη (Ίππασος), άπειρη ανθυφαίρεση, πλευρικοί και διαμετρικοί αριθμοί (Βιβλία 1 και 2 των Στοιχείων). Η φιλοσοφία των Πυθαγορείων και τα παράδοξα του Ζήνωνος. Ιπποκράτης ο Χίος και τετραγωνισμός μηνίσκων.
- Οι έννοιες του απείρου και του συνεχούς κατά τον Αριστοτέλη.
- Μελέτη του έργου του Αρχιμήδη.
- Η «ανακάλυψη» της Υπερβολικής Γεωμετρίας, το φιλοσοφικό-μαθηματικό-φυσικό πρόβλημα για την έννοια του «χώρου», μετά την θεμελίωση των Μη Ευκλείδειων Γεωμετριών. Η αξιωματική θεμελίωση των Γεωμετριών από τον Hilbert στο πλαίσιο της κλασικής άποψης.
- Newton και Leibniz: οι θεμελιωτές του Απειροστικού Λογισμού.

Πρακτική Άσκηση Διδασκαλίας Μαθηματικών Ενοτήτων | Θ0 | Ε0 | ECTS 5

Σκοπός του μαθήματος είναι να προετοιμάσει τις φοιτήτριες/ητές να δύνανται να συνδέουν τη θεωρία με την πράξη, μέσω του σχεδιασμού και της υλοποίησης διδασκαλιών σε σχολεία της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Περιεχόμενο:

- Τρίωρες συναντήσεις της/του Διδάσκουσας/οντα με τις φοιτήτριες/ητές.
- Μια εβδομάδα (τουλάχιστον) παρακολούθηση μιας σχολικής τάξης και καταγραφή παρατηρήσεων μέσω συγκεκριμένων πρωτοκόλλων.
- Ανατροφοδότηση.
- Σχεδιασμός διδασκαλίας μιας ενότητας η οποία θα παρουσιάζεται στην ολομέλεια.
- Πραγματοποίηση εβδομαδιαίων διδασκαλιών.
- Έκθεση.
- Παράδοση τελικής εργασίας.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΕΣΠΕΕ)

Ανάλυση Επιβίωσης | Θ3 | E1| ECTS 5

Εισαγωγή: Ορισμοί και παραδείγματα δεδομένων επιβίωσης. Η «εμπειρική» συνάρτηση επιβίωσης. Εκτίμηση της συνάρτησης επιβίωσης: Μέθοδος Kaplan Meier, μέθοδος Lifetable και Nelson-Aalen εκτιμητής του αθροιστικού κινδύνου. Σύγκριση καμπυλών επιβίωσης: Logrank test, Wilcoxon test, P-sample logrank test, και stratified logrank test. Μοντελοποίηση δεδομένων επιβίωσης: Μοντέλο αναλογικών κινδύνων του Cox και η θεωρία της «μερικής» πιθανοφάνειας. Εμβαθύνοντας στο μοντέλο του Cox: Ερμηνεία και συμπερασματολογία (διαστήματα εμπιστοσύνης), εκτίμηση της «βασικής» συνάρτησης κινδύνου και πρόβλεψη της συνάρτησης επιβίωσης για υποκατηγορίες. Επιλογή μοντέλου: Αλγόριθμοι επιλογής μοντέλου, κατάλοιπα και έλεγχος καλής εφαρμογής. Αξιολόγηση της υπόθεσης της αναλογικότητας των κινδύνων: Γραφικοί τρόποι και test μέσω αλληλεπιδράσεων. Παραμετρική Ανάλυση Επιβίωσης: Εκθετικό μοντέλο και μοντέλο Weibull, υποθέσεις και έλεγχοι καλής εφαρμογής. Σύγκριση με το μοντέλο του Cox. Μοντέλα για μεταβλητές που αλλάζουν στο χρόνο: Υποθέσεις και υλοποίηση στην πράξη. Μοντέλα πολλαπλών αποτυχιών: Υποθέσεις των προτεινόμενων μοντέλων και υλοποίηση στην πράξη. Σχεδιασμός μελέτης επιβίωσης: Απαιτούμενος αριθμός συμβάντων, διορθώσεις για σταδιακή εισαγωγή ατόμων στη μελέτη και αδυναμία παρακολούθησης (loss to follow-up).

Βιβλιογραφία

1. Καρώνη Χ., *Μοντέλα αξιοπιστίας και επιβίωσης*, 1^η έκδ., 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50660466
2. Collett: *Modelling Survival Data in Medical Research*.
3. Cox and Oakes: *Analysis of Survival Data*.
4. Kleinbaum: *Survival Analysis: A self-learning text*.
5. Klein & Moeschberger: *Survival Analysis: Techniques for censored and truncated data*.
6. Allison: *Survival Analysis Using the SAS System*.

Θεωρία Παιγνίων | Θ4 | A0 | ECTS 5

- Παιχνίδια σε εκτεταμένη μορφή (αναπαράσταση μέσω δένδρου, σύνολα πληροφόρησης, έννοια στρατηγικής και σημείου στρατηγικής ισορροπίας, Θεώρημα Zermelo-Kuhn, λύση μέσω δυναμικού προγραμματισμού για την εύρεση στρατηγικών ισορροπιών τέλει ως προς τα υποπαιχνίδια).
- Παιχνίδια σε κανονική μορφή (μεικτή επέκταση ενός παιχνιδιού, κανονική μορφή και μετατροπή της εκτεταμένης σε κανονική, στρατηγική ισορροπία σε μεικτές στρατηγικές, Θεώρημα Nash).
- Πινακοπαιχνίδια (επίπεδα ασφάλειας των παικτών σε καθαρές και μεικτές στρατηγικές, το ζήτημα της ύπαρξης κοινού επίπεδου ασφάλειας, Θεώρημα Minimax, λύση μέσω γραμμικού προγραμματισμού, απλοποιήσεις στρατηγικών, συμμετρικά πινακοπαιχνίδια, λύση μέσω εξισωτικών στρατηγικών, παιχνίδια εναντίον της φύσης).

- Δι-πινακοπαιχνίδια (ανταποκρίσεις βέλτιστης απάντησης, γραφική εύρεση των σημείων Nash για παιχνίδια 2x2).
- Παιχνίδια με συνεργασία (παιχνίδια μέσω χαρακτηριστικής συνάρτησης αξιώματα, παραδείγματα, μετατροπή από την κανονική μορφή, 0-1 κανονικοποίηση, κλάσεις ισοδυναμίας, χαρακτηρισμός άχρηστων παικτών και επουσιωδών συμμαχιών, το σύνολο των αποδόσεων και ο πυρήνας, γραφική εύρεση πυρήνα για παιχνίδια 2 και 3 παικτών, ο πυρήνας σε ιδιαίτερες κλάσεις παιχνιδιών (π.χ. συστήματα ψηφοφοριών), η τιμή Shapley (θεώρημα ύπαρξης και μοναδικότητας), εύρεση της τιμής Shapley για πολιτικά και οικονομικά παιχνίδια μέσω χαρακτηριστικής συνάρτησης).

Βιβλιογραφία

1. Κ. Κοτταρίδη, Γρ. Σιουρούνης, κ.α . J. F. Nash Jr. (Νόμπελ 1994), Χρ. Χ. Παπαδημητρίου, A. Rapoport, T. Sandler, R. Selten (Νόμπελ 1994), S. Skeath, W. Thomson, E. van Damme, J. W. Weibull, P. Weirich, Δ. Χριστοδούλου, *Θεωρία Παιγνίων. Αφιέρωμα στον John Nash*, 1^η έκδ., 2002. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 95617
2. Μαγείρου Ευάγγελος Φ., *Παίγνια και αποφάσεις* - Νέα αναθεωρημένη έκδοση. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22727935
3. Μηλολιδάκης Κωνσταντίνος, *Θεωρία Παιγνίων*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 1063
4. Gibbons Robert, *Εισαγωγή στη θεωρία παιγνίων*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 31325
5. Osborne Martin J. , *Εισαγωγή στη θεωρία Παιγνίων*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 35241

Μη παραμετρική Στατιστική | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Εισαγωγή στην μη Παραμετρική Στατιστική.
- Έλεγχοι υποθέσεων βασισμένοι στη Διωνυμική κατανομή (προσημικός έλεγχος, έλεγχος McNemar, έλεγχος των Cox and Stuart).
- Μη παραμετρικές μέθοδοι βασισμένες στις τάξεις μεγέθους των παρατηρήσεων ενός ή δύο δειγμάτων (έλεγχος Wilcoxon για ένα δείγμα παρατηρήσεων ή ζευγών παρατηρήσεων, έλεγχος Mann-Whitney, έλεγχος Kruskal-Wallis, έλεγχος Friedman). Έλεγχοι ισότητας διασπορών. Μέτρα συσχέτισης τάξης μεγέθους (συντελεστής του Spearman, συντελεστής συσχέτισης του Kendall).
- Έλεγχοι καλής προσαρμογής κατανομών (Έλεγχος Kolmogorov-Smirnov, έλεγχος Lilliefors για κανονικότητα και εκθετικότητα, έλεγχος Shapiro-Wilk).
- Έλεγχοι υποθέσεων για ισότητα δύο κατανομών (Έλεγχος Smirnov, Cramer –Von Mises)
- Έλεγχοι υποθέσεων για ισότητα πολλαπλών κατανομών βασιζόμενοι σε περισσότερα από δύο ανεξάρτητα δείγματα.
- Μη παραμετρική παλινδρόμηση.
- Ανάλυση Συνάφειας (έλεγχος X^2 , έλεγχος McNemar).

Βιβλιογραφία

1. Gibbons, J. D. and Chakraborti, S., *Nonparametric Statistical Inference*, Fourth Edition Revised and Expanded. Ed. Markel Dekker Inc, 2003.
2. Higgins, Jame V., *Introduction to Modern Nonparametric Statistics*, Duxbury Press, 1st ed., 2003.

3. Ξεκαλάκη, Ε. *Μη Παραμετρική Στατιστική*, Εκδ. Μπένου, 2001. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 70354850

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

1. Lehmann E.L., *Nonparametric Statistical Methods based on Ranks*. Springer Science and Business Media, LLC, 2006.
2. Wasserman L., *All of Non parametric Statistics*, Springer Science and Business Media, LLC, 2006.

Μπεϋζιανή Στατιστική | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Θεμελιώδεις αρχές της Μπεϋζιανής Στατιστικής. Μπεϋζιανή Στατιστική και Πιθανότητες. Η αντικειμενική και υποκειμενική πιθανότητα, χαρακτηριστικά της κατά Bayes προσέγγισης, αρχή της πιθανοφάνειας. A-priori (εκ των προτέρων) κατανομή και τρόποι επιλογής της (συζυγείς – μη πληροφοριακές – ακατάλληλες – Jeffreys – μίξεις a-priori). Επάρκεια και συνεχής αναθεώρηση. Πολυμεταβλητή στατιστική κατά Bayes. Στατιστική συμπερασματολογία: θεωρία αποφάσεων – κίνδυνος κατά Bayes – κανόνας του Bayes και MINIMAX. Σημειακή εκτίμηση, εκτίμηση σε διάστημα, έλεγχοι υποθέσεων. Κατανομή Πρόγνωσης. Ασυμπτωτική θεωρία. Στοχαστική προσομοίωση. Εισαγωγή στους αλγόριθμους MCMC. Προσομοίωση από την posterior κατανομή. Ο αλγόριθμος Metropolis-Hastings. Ο δειγματολήπτης Gibbs. Χρήση του πακέτου WinBugs. Μέθοδοι επιλογής μοντέλων.

Βιβλιογραφία

1. J. M. Bernardo and A. F. M. Smith, *Bayesian Theory*.
2. A. O'Hagan and J. Foster, *Kendall's Advanced Theory of Statistics: Volume 2B: Bayesian Inference*.
3. B. P. Karlin and T. A. Louis, *Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis*.
4. C. P. Robert, *The Bayesian Choice*.

Στατιστικά Πακέτα | Θ2 | Ε2 | ECTS 5

Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών στη χρήση στατιστικών προγραμμάτων Η/Υ και η εισαγωγή στις αρχές της Υπολογιστικής Στατιστικής. Για τους σκοπούς αυτούς θα διδαχθούν στατιστικά πακέτα όπως τα Stata, SPSS, R, SAS. Περιεχόμενο: Γνωριμία με το περιβάλλον του Stata, SPSS, R. Μεταβλητές- δεδομένα, Διασυνδέσεις βάσεων δεδομένων, ASCII αρχεία, Μεταφορά αρχείων μεταξύ στατιστικών και άλλων πακέτων. Προγραμματισμός στα στατιστικά πακέτα. Περιγραφική Στατιστική. Γραφικά. Έλεγχοι υποθέσεων. Προσομοιώσεις.

Βιβλιογραφία

1. Μπερσίμης Σωτήριος, Σαχλάς Αθανάσιος, *Εφαρμοσμένη Στατιστική με χρήση του IBM SPSS Statistics 23*, 1^η έκδ., 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59384961
2. Ιωαννίδης Δημήτριος- Αθανασιάδης Ιωάννης, *Στατιστική και Μηχανική Μάθηση με την*

- R., 1η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59384938
3. Ζαφειρόπουλος Κωνσταντίνος, Μυλωνάς Νικόλαος, *Στατιστική με SPSS*, 1^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68369723
 4. Τσάντας Νίκος Δ., Μωυσιάδης Χρόνης Θ., Μπαγιάτης Ντίνος, Χατζηπαντελής Θεόδωρος, *Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια στατιστικών πακέτων*, 1η έκδ., 1999. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 10959
 5. Χαλικιάς, Μ., Λάλου, Π., Μανωλέσου, Α., *Μεθοδολογία έρευνας και εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS.*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο, Κάλλιπος, 2015. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/5075>
 6. Ντζούφρας, Ι., Καρλής, Δ., *Εισαγωγή στον προγραμματισμό και στη στατιστική ανάλυση με R.*, Εκδότης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο, Κάλλιπος, 2015. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/2601>

Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας και Αξιοπιστία Συστημάτων | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Βασικές έννοιες Στατιστικού Ελέγχου Διεργασιών, Διάγραμμα συγκέντρωσης ελαττωμάτων, Διάγραμμα και Ανάλυση Pareto, Διαγράμματα ελέγχου, Μοντέλο ορίων σίγμα και μοντέλο ορίων πιθανότητας, Όρια ελέγχου και κεντρική γραμμή, Προειδοποιητικά όρια, Φυσικά όρια ανοχής μιας διεργασίας, Εντός και εκτός ελέγχου μέσο μήκος ροής, OC καμπύλη, Διαγράμματα ελέγχου Φάσης I και Φάσης II, Διαγράμματα ελέγχου τύπου Shewhart για μεταβλητές και ιδιότητες, Ανάλυση της ικανότητας μιας διεργασίας, Δείκτες ικανότητας, Διαγράμματα ελέγχου με μνήμη, Διαγράμματα ελέγχου τύπου CUSUM, Διαγράμματα τύπου EWMA, Διαγράμματα ελέγχου κινούμενου μέσου. Βασικές Έννοιες της Στατιστικής Θεωρίας Αξιοπιστίας, η έννοια της μονάδας και του συστήματος αξιοπιστίας σε σταθερό χρόνο, Συνάρτηση δομής, Σύνολα διακοπής και σύνολα λειτουργίας, Αναπαράσταση ενός συστήματος μέσω ελαχίστων συνόλων διακοπής και λειτουργίας, Αξιοπιστία μονότονων δομών, Υπολογισμός της αξιοπιστίας ενός συστήματος με ακριβείς τύπους και με χρήση φραγμάτων αξιοπιστίας, Μέτρα σπουδαιότητας των μονάδων ενός συστήματος και εφαρμογή στη βελτιστοποίηση της απόδοσής τους, Χρόνοι ζωής συστημάτων αξιοπιστίας, Συνάρτηση αξιοπιστίας, Βαθμίδα αποτυχίας, Συνάρτηση κινδύνου. Οι βασικές κατανομές χρόνου ζωής μονάδων, Χαρακτηρισμός οικογενειών κατανομών ως προς την ιδιότητα της γήρανσης των μονάδων, Στατιστική ανάλυση δεδομένων χρόνων ζωής σε συστήματα αξιοπιστίας. Παραμετρική συμπερασματολογία με βάση πλήρη και περικομμένα δεδομένα που αφορούν χρόνους ζωής συστημάτων αξιοπιστίας. Εκτίμηση της συνάρτησης αξιοπιστίας, της βαθμίδας αποτυχίας, της συνάρτησης κινδύνου και άλλων παραμέτρων. Βασικές στοχαστικές ανελίξεις διακριτού και συνεχούς χώρου, αλυσίδες Markov.

Βιβλιογραφία

1. Ταγαράς Γιώργος Ν., *Στατιστικός έλεγχος ποιότητας*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11368
2. Δημητριάδης Σωτήριος Γ., Μιχιώτης Αθανάσιος Ν, *Διοίκηση παραγωγικών συστημάτων*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11513

Στοχαστικές Μέθοδοι στην Επιχειρησιακή Έρευνα | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Εισαγωγή στις στοχαστικές Μέθοδοι στην Επιχειρησιακή Έρευνα: Επισκόπηση των εργαλείων από τις Πιθανότητες (Δεσμευμένη μέση τιμή, Πιθανογεννήτριες, Μετασχηματισμός Laplace - Stieltjes). Η Εκθετική Κατανομή.
- Στοχαστική διαδικασία Poisson . Χρόνοι πραγματοποίησης των γεγονότων στη διαδικασία Poisson. Υπέρθεση και διάσπαση της διαδικασίας Poisson. Βασικός υπολογισμός στη διαδικασία Poisson. Μη ομογενής και σύνθετη διαδικασία Poisson.
- Ανανεωτική Θεωρία: ορισμός της ανανεωτικής διαδικασίας και βασικοί υπολογισμοί.
- Η ανανεωτική συνάρτηση - Στοιχειώδες ανανεωτικό θεώρημα. Η ανανεωτική εξίσωση, η λύση της και το βασικό ανανεωτικό θεώρημα. Προδρομικός, αναδρομικός και ολικός χρόνος ανανέωσης.
- Η γενική ανανεωτική διαδικασία. Ανανεωτικές διαδικασίες με κόστη, αμοιβές. Αναγεννητικές Ιδιότητες.
- Εισαγωγή στη θεωρία συστημάτων αναμονής. Βασικά αποτελέσματα στα συστήματα αναμονής. Επισκόπηση Μαρκοβιανών αλυσίδων συνεχούς χρόνου. Απλές Μαρκοβιανές Ουρές.

Βιβλιογραφία

1. Βασιλείου, Π. - Χ. Γ., *Στοχαστικές μέθοδοι στις επιχειρησιακές έρευνες*. Εκδ. Ζήτη, 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11282
2. Δάρας Τ., Σύψας Π., *Στοχαστικές ανελίξεις: Θεωρία και εφαρμογές*, Εκδ. Ζήτη, 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11281
3. Φακίνος Δ. , *Στοχαστικά Μοντέλα στην Επιχειρησιακή Έρευνα*, Εκδ. Συμμετρία, 2η έκδ., 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45393

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ & ΛΟΓΙΚΗΣ (ΕΑ)

Θεωρία Συνόλων | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Εισαγωγή. Άλγεβρα συνόλων. Γενική αρχή της συμπερίληψης, αφελής θεωρία συνόλων και η αντινομία του Russell. Σύνολα και Κλάσεις. Ισαριθμία συνόλων, δύναμη (πληθικός αριθμός) συνόλου, θεώρημα Cantor και θεώρημα Shroeder-Bernstein.
- Αξιοματική θεμελίωση θεωρίας συνόλων I.
 - Αξίωμα έκτασης (I) και ισότητα συνόλων. Αξιώματα κενού (II) και ζεύγους (III), αξίωμα υποσυνόλου (αξίωμα διαχωρισμού) (IV), αξίωμα δυναμοσυνόλου (V) και αξίωμα ένωσης (VI). Το αξίωμα του απείρου (VII).
 - Εφαρμογές των αξιωμάτων. Δομημένα σύνολα (Άλγεβρες, Τοπολογικοί χώροι, Γραφήματα). Φυσικοί αριθμοί και το θεώρημα αναδρομής. Παραμετρική αναδρομή. Πεπερασμένα σύνολα.
 - Σχέσεις μερικής, ολικής και καλής διάταξης. Το καλά διατεταγμένο σύνολο των φυσικών αριθμών. Θέματα καλής διαταξιμότητας συνόλων.
- Αξιοματική θεμελίωση θεωρίας συνόλων II (ZF και ZFA).

- Το αξίωμα αντικατάστασης (VIII). Το αξίωμα Θεμελίωσης (IX). Καλά θεμελιωμένες σχέσεις. Επαγωγή σε καλά θεμελιωμένες σχέσεις. Στοιχεία θεωρίας συνόλων με το αξίωμα αντι-θεμελίωσης του Aczel.
- Αξιωματική θεμελίωση θεωρίας συνόλων III (ZFC).
 - Το αξίωμα επιλογής (X). Αρχή καλής διάταξης, Λήμμα Zorn και άλλα αξιώματα ισοδύναμα με το αξίωμα επιλογής. Απόρριψη του αξιώματος επιλογής και Κατασκευαστικά Μαθηματικά.
- Διατακτικοί και πληθικοί αριθμοί. Αριθμητική διατακτικών και πληθικών. Υπερπεπερασμένη επαγωγή.
- Χώρος Baire. Υπόθεση του συνεχούς, γενικευμένη υπόθεση του συνεχούς.

Βιβλιογραφία

1. Μοσχοβάκης Ι., *Σημειώσεις στη Συνολοθεωρία*, Εκδ. Νεφέλη, 1993. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 10422
2. Κάλφα Κ., *Αξιωματική θεωρία συνόλων*, Εκδ. Ζήτη, 1990. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 10983
3. Levy A., *Basic Set Theory*, Dover publications, 2nd ed., 2002.

Συναρτησιακή Ανάλυση | 04 | A0 | ECTS 5

- Προκαταρκτικά: διανυσματικοί χώροι και μετρικοί χώροι.
- Χώροι Banach: βασικές έννοιες και παραδείγματα. Κλασικοί χώροι ακολουθιών.
- Ιδιότητες χώρων Banach. Χώροι πεπερασμένης διάστασης: ισοδυναμία νορμών, λήμμα του Riesz, συμπάγεια και πεπερασμένη διάσταση.
- Χώροι Hilbert: βασικές έννοιες και παραδείγματα, ορθογωνιότητα, ορθοκανονικές οικογένειες, βάσεις.
- Γραμμικοί τελεστές: φραγμένοι γραμμικοί τελεστές σε χώρους Banach, ο δυϊκός ενός χώρου Banach, ο δυϊκός ενός χώρου Hilbert, φραγμένοι γραμμικοί τελεστές σε χώρους Hilbert.
- Θεμελιώδη θεωρήματα (αρχές) της θεωρίας χώρων Banach: Θεώρημα Hahn-Banach, αναλυτική και γεωμετρική μορφή, διαχωριστικά θεωρήματα. Αρχή ομοιόμορφου φράγματος, θεώρημα ανοικτής απεικόνισης, θεώρημα κλειστού γραφήματος.
- Αυτοπάθεια και διαχωρισιμότητα. Χώροι πηλικά και διασπάσεις χώρων Banach.
- Ασθενής και ασθενής* σύγκλιση: ασθενής σύγκλιση και ασθενής* σύγκλιση ακολουθιών σε χώρους Banach και Hilbert, φραγμένα και ασθενώς φραγμένα σύνολα σε χώρους Banach και Hilbert.

Βιβλιογραφία

1. Νεγρεπόντης Στ., Ζαχαριάδης Θ., Καλαμίδας Ν., Φαρμάκη Β., *Γενική Τοπολογία και Συναρτησιακή Ανάλυση*, Εκδ. Συμμετρία, 1997. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45321
2. Καρυοφύλλης Χ. Γ., *Στοιχεία Συναρτησιακής Ανάλυσης*, Εκδ. Ζήτη, 1995. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11278
3. Brezis H., *Συναρτησιακή Ανάλυση*, Πανεπ. Εκδ. Ε.Μ.Π., 1997. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 20956
4. Αργυρός Σ., *Σημειώσεις Παραδόσεων Συναρτησιακής Ανάλυσης*, Ε.Μ.Π.

Ειδικά θέματα Ανάλυσης, Λογικής και Θεωρίας Συνόλων I | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Σκοπός του μαθήματος είναι η σε σχετικό βάθος μελέτη κάποιου θέματος, το οποίο θα μπορούσε να προέρχεται από οποιαδήποτε περιοχή της Μαθηματικής Ανάλυσης και της Θεωρίας Συνόλων, το οποίο θα μπορεί να επιλέγεται και σε συνεννόηση με τους φοιτητές. Σημαντικό στοιχείο του μαθήματος είναι η ενεργή συμμετοχή των φοιτητών μέσω παρουσιάσεων.

Ενδεικτικά θέματα είναι: Αναλυτική Θεωρία Αριθμών, Απειροσυνδυαστική, Αρμονική Ανάλυση, Αρμονική Ανάλυση σε τοπικά συμπαγείς Αβελιανές Ομάδες, Γενική Τοπολογία, Γεωμετρική Θεωρία Μέτρου, Εργοδική Θεωρία, Κυρτή Γεωμετρική Ανάλυση, Θέματα Ιστορίας της Μαθηματικής Ανάλυσης, Θεωρία Μέτρου, Θεωρία Πραγματικών Συναρτήσεων, Θεωρία Συνόλων, Θεωρία Τελεστών, Λογισμός Μεταβολών, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Μιγαδική Ανάλυση, Πιθανοθεωρητικές μέθοδοι στη Συνδυαστική, Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί, Συναρτησιακή Ανάλυση, Φασματική Θεωρία, κ.α.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ & ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ (ΕΑΓ)

Αλγεβρική Τοπολογία | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Κατά μονοπάτια συνεκτικοί χώροι, ομοτοπία μονοπατιών.
- Θεμελιώδης ομάδα.
- Δράσεις ομάδων επί τοπολογικών χώρων.
- Χώροι επικάλυψης, θεμελιώδης ομάδα κύκλου (θεώρημα σταθερού σημείου του Brouwer, θεμελιώδες θεώρημα της Άλγεβρας).
- Ταξινόμηση χώρων επικάλυψης, θεώρημα Borsuk-Ulam.
- Στοιχεία θεωρίας ιδιάζουσας ομολογίας.

Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις: Θεωρία Ομάδων, Πραγματική Ανάλυση.

Βιβλιογραφία

1. Παπάζογλου Π., *Σημειώσεις Αλγεβρικής Τοπολογίας*, Τμήμα Μαθηματικών Ε.Κ.Π.Α., 2008.
2. Hatcher A., *Algebraic Topology*, 2001, <http://pi.math.cornell.edu/~hatcher/>
3. Rotman J.J., *An Introduction to Algebraic Topology*, Springer, 1998.
4. Wallace A.H., *An Introduction to Algebraic Topology*, Dover, 2007.

Διαφορική Γεωμετρία Πολλαπλοτήτων | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Διαφορικές πολλαπλότητες, η τοπολογία των πολλαπλοτήτων, παραδείγματα. Μορφισμοί.
- Εφαπτόμενος χώρος, παραγωγίσεις, σημειακό διαφορικό. Εφαπτόμενη δέσμη, παράγωγος απεικόνιση.
- Διανυσματικά πεδία, γινόμενο Lie, αναλλοίωτα διανυσματικά πεδία, ολοκληρωτικές καμπύλες διανυσματικών πεδίων, διαφορικές ροές.

- Ομάδες Lie. Η άλγεβρα Lie μιας ομάδας Lie. Εκθετική απεικόνιση μιας ομάδας Lie, κανονικοί χάρτες. Παραδείγματα, ασκήσεις.

Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις: Διαφορική Γεωμετρία των Καμπυλών και των Επιφανειών.

Βιβλιογραφία

1. Β. Παπαντωνίου, *Διαφορίσιμες Πολλαπλότητες*, Εκδ. Παν/μίου Πατρών, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 33154254
2. Ε.-Α. Ηλιοπούλου και Π. Ταμιά-Δημοπούλου, *Διαφορίσιμες Πολλαπλότητες*, Εκδ. Ζήτη, 1996. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11226
3. Α. Μάλλιος, *Μαθήματα Διαφορικής Γεωμετρίας – θεωρία διαφορικών πολλαπλοτήτων και ομάδων Lie*, Εκδ. Καρδαμίτσα, 1992. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 24447
4. Spivak M., *Λογισμός σε Πολλαπλότητες*, ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 1994. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 235
5. W. Boothby, *An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry*, Academic Press, 1975.
6. R. L. Bishop and R. J. Crittenden, *Geometry of Manifolds*, Academic Press, 1964.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

7. Α. Αρβανιτογεώργος, *Γεωμετρία Πολλαπλοτήτων*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα, Κάλυπος, 2015.

Θεωρία Πολυωνύμων - Υπολογιστική Άλγεβρα| Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Πολυώνυμα πολλών μεταβλητών.
- Επίλυση με ριζικά πολυωνύμων έως τετάρτου βαθμού. Αναφορά της θεωρίας Galois.
- Συστήματα πολυωνυμικών εξισώσεων πολλών μεταβλητών.
- Ιδεώδη του δακτυλίου πολυωνύμων.
- Βάσεις Groebner ιδεώδους. Ιδιότητες βάσεων Groebner και αλγόριθμοι επίλυσης συστημάτων πολυωνυμικών εξισώσεων.
- Εφαρμογές στη Ρομποτική και την Τεχνητή Νοημοσύνη.
- Κρυπτογραφία και Ασφάλεια Συστημάτων.

Βιβλιογραφία

1. D. Cox, J. Little and D. O'Shea, *Ideals, Varieties and Algorithms*, Springer, 3rd ed., 2008.
2. W. Adams and P. Loustaunau, *An introduction to Groebner Bases*, American Mathematical Society, 1994.
3. Dickenstein A., Emiris I.Z. (eds.), *Solving Polynomial Equations*, Springer, 2005.
4. Prasolov V. V., *Polynomials*, Springer, 2010.

Ειδικά θέματα Άλγεβρας και Γεωμετρίας I | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Σκοπός του μαθήματος είναι η σε σχετικό βάθος μελέτη κάποιου θέματος, το οποίο θα μπορούσε να προέρχεται από οποιαδήποτε περιοχή της Άλγεβρας και Γεωμετρίας, το

οποίο θα μπορεί να επιλέγεται και σε συνεννόηση με τους φοιτητές. Σημαντικό στοιχείο του μαθήματος είναι η ενεργή συμμετοχή των φοιτητών μέσω παρουσιάσεων.

Ενδεικτικά θέματα είναι: Αλγεβρική θεωρία αριθμών, Αλγεβρική τοπολογία, Μεταθετική άλγεβρα, Συνδυαστική, Αλγεβρική γεωμετρία, Θεωρία Galois, Θεωρία αναλλοιώτων, Θεωρία ομάδων, Θεωρία αναπαραστάσεων, Διαφορική γεωμετρία, Άλγεβρες Lie κ.α.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΕΥΕΜ)

Δυναμικά Συστήματα | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Αυτόνομα συστήματα Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων (ΣΔΕ) δύο διαστάσεων, σημεία ισορροπίας και η ευστάθειά τους, η σημασία της μη-γραμμικότητας. Συστήματα πληθυσμών με ανταγωνιστικές σχέσεις τύπου Lotka-Volterra και άλλες εφαρμογές. Χαμιλτονιανά συστήματα, παράγωγα συστήματα. Τοπική και μη-τοπική ευστάθεια, συναρτήσεις Lyapunov. Περιοδικές λύσεις, οριακοί κύκλοι και το θεώρημα Poincaré-Bendixson. Εφαρμογές (ταλαντωτής Van der Pol κ.α.). Η έννοια της δομικής ευστάθειας/αστάθειας. Εισαγωγή στην έννοια των διακλαδώσεων. Εισαγωγή στη διακλάδωση Hopf.

Βιβλιογραφία

1. Α. Μπούντης, *Δυναμικά Συστήματα και Χάος Α'*, Α. Παπασωτηριου & ΣΙΑ, Ι.Κ.Ε., 1995. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 9617
2. Α. Μπούντης, *Δυναμικά Συστήματα και Χάος Β'*, Εκδ. Παν/μίου Πατρών, 2001. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 3674
3. J. K. Hale and H. Koçak, *Dynamics and Bifurcations*. Springer-Verlag, 1991.
4. M. W. Hirsch, S. Smale and R. L. Devaney, *Differential Equations, Dynamical Systems & an Introduction to Chaos*. Elsevier- Academic Press, 2004.
5. Σουρλάς Δ., *Δυναμικά Συστήματα και Εφαρμογές με χρήση του Maple*, Σημειώσεις Παν/μιου Πατρών, 2015.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

6. Γ. Βουγιατζής και Ε. Μελετιδίου, *Εισαγωγή στα Μη-Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.
7. Μυριτζής Ι., *Δυναμικά Συστήματα*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

Ειδικά Θέματα Βιοπληροφορικής | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων βιοπληροφορικής. Πώς γίνεται ο σχεδιασμός μιας εξειδικευμένης βάσης δεδομένων. Παραδείγματα εξειδικευμένων βάσεων βιολογικών

δεδομένων. Οικογένειες πρωτεϊνών και profile Hidden Markov Models. Το πακέτο λογισμικού HMMER και επεκτάσεις του. Άλλα λογισμικά και μέθοδοι για HMM. Γονιδιωματική: προσδιορισμός αλληλουχίας γονιδιωμάτων, μέθοδοι αλληλούχισης νέας γενιάς, εύρεση γονιδίων, αποθήκευση και μελέτη γονιδιωμάτων, βάσεις δεδομένων γονιδιωμάτων, υπολογιστική ανάλυση γονιδιωμάτων, πολυμορφισμοί στο ανθρώπινο γονιδίωμα και συσχέτιση με ασθένειες, κλινική βιοπληροφορική. Συγκριτική γονιδιωματική, δομική γονιδιωματική και λειτουργική γονιδιωματική: συνδυασμός πειραματικών και υπολογιστικών τεχνικών, πρωτεομική και Βιοπληροφορική, δεδομένα γονιδιακής έκφρασης, μικροσυστοιχίες DNA και RNAseq, microRNA και άλλα μη-κωδικά RNA. Οντολογίες. Gene Ontology (GO) και ανάλυση «εμπλουτισμού» (Enrichment analysis). Διαθέσιμο λογισμικό. Ειδικά θέματα λογισμικού Βιοπληροφορικής και βάσεων δεδομένων. Μελέτες περίπτωσης και εφαρμογές.

Βιβλιογραφία

1. Neil C. Jones, Pavel A. Pevzner, *Εισαγωγή στους Αλγόριθμους Βιοπληροφορικής*, Εκδ. ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕ, 1^η έκδ. 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 21522
2. R. Durbin, S. R. Eddy, A. Krogh, Gr. Mitchison. Επιστ. Επιμ. Γ. Εμίρης, *Ανάλυση Βιολογικών Αλληλουχιών*, Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50657616

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

3. Μπάγκος Π., *Βιοπληροφορική*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59303485
4. Νικολάου Χρ., *Υπολογιστική Βιολογία*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320114

Θεωρία Βελτιστοποίησης | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Κυρτά σύνολα, υπερεπίπεδα και θεωρήματα διαχωρισμού κυρτών συνόλων σε Ευκλείδειους χώρους.
- Ακραία σημεία, Θεώρημα Minkowski. Πολύεδρα, χαρακτηρισμός ακραίων σημείων πολυέδρου. Εφαρμογές στον Γραμμικό προγραμματισμό.
- Κυρτές συναρτήσεις, συνέχεια και διαφορισμότητα κυρτών συναρτήσεων, ελάχιστα κυρτών συναρτήσεων πάνω σε κυρτά σύνολα, κυρτός προγραμματισμός.
- Βελτιστοποίηση χωρίς περιορισμούς: Αναγκαίες και ικανές συνθήκες πρώτης και δευτέρας τάξεως.
- Βελτιστοποίηση με ανισοτικούς περιορισμούς: Γεωμετρικές συνθήκες βελτίστου, συνθήκες Fritz John, συνθήκες Karush–Kuhn–Tucker (αναγκαίες συνθήκες α' τάξης, γεωμετρική ερμηνεία, προσέγγιση α' τάξης μέσω γραμμικού προγραμματισμού, ικανές συνθήκες α' τάξης).
- Προβλήματα βελτιστοποίησης με ανισοτικούς και εξισωτικούς περιορισμούς: Γεωμετρικές αναγκαίες και ικανές συνθήκες, συνθήκες Fritz John και συνθήκες Karush–Kuhn–Tucker, αναγκαίες και ικανές συνθήκες α' τάξης.

Βιβλιογραφία

1. Sundaram R.K., *A First Course in Optimization Theory*. Cambridge University Press, 1996.
2. Bertsekas D., *Convex Analysis and Optimization*, Athena Scientific, 2003.

3. Boyd S., Vandenberghe L., *Convex Optimization*, Cambridge University Press, 2004.
4. D. Z. Du, P. M. Pardalos, W. Wu, *Μαθηματική Θεωρία Βελτιστοποίησης*, Εκδ. Νέων Τεχνολογιών, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 3483

Θεωρία Διαταραχών και Λογισμός Μεταβολών | Θ3 | A1 | ECTS 5

- Θεωρία διαταραχών – ασυμπτωτικά αναπτύγματα: Κανονικές και ιδιόμορφες διαταραχές. Γραμμικά προβλήματα ιδιοτιμών (θεωρία Rayleigh-Schrödinger). Προσέγγιση WKB. Ασυμπτωτικά αναπτύγματα, συναρμογή ασυμπτωτικών αναπτυγμάτων, ασυμπτωτικό ανάπτυγμα ολοκληρώματος.
- Λογισμός μεταβολών: Το πρόβλημα της βραχιστοχρόνου, αναγκαίες συνθήκες για ακρότατα, Χαμιλτονιανή θεωρία και εξισώσεις Euler-Lagrange. Προβλήματα με συνδέσμους, ισοπεριμετρικά προβλήματα, ικανές συνθήκες για ακρότατα, μέθοδοι Euler, Ritz, Kantorovich, μέθοδος ιδιοτιμών και ιδιοσυναρτήσεων.

Βιβλιογραφία

1. Logan David J., *Εφαρμοσμένα Μαθηματικά*, ΙΤΕ, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 236
2. Κυβεντίδης Θ., *Λογισμός Μεταβολών*, Εκδ. Ζήτη, 2^η έκδ., 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11078
3. Καρυδάς Ν. Γ., *Λογισμός Μεταβολών*, Εκδ. Τζιόλα, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548673
4. Βέργαδος Ι., *Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής II*, Εκδ. Συμμετρία, 6η έκδ., 2004. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45250
5. Bender C. M., Orszag S. A., *Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers – Asymptotic Methods and Perturbation Theory*, Springer, 1999.
6. Gelfand I. M., Fomin S. V., *Calculus of Variations*, Dover, 2000.
7. Lagerstrom P. A., *Matched Asymptotic Expansions*, Springer, 1988.
8. Bleistein N, Handelsman R. A., *Asymptotic Expansion of Integrals*, Dover, 2010.

Μορφοκλασματική και Υπολογιστική Γεωμετρία | Θ3 | A0 | ECTS 5

Μορφοκλασματικά σύνολα και η γεωμετρία τους: Ομοιότητα, διαστάσεις, δυναμικό σύστημα, επαναλαμβανόμενο σύστημα συναρτήσεων, μιγαδική, αναλυτική δυναμική, τα σύνολα Julia και Mandelbrot, υπολογιστικές μέθοδοι κατασκευής και γραφικής αναπαράστασής τους εις τις δύο και τις τρεις διαστάσεις. Σχεδιασμός και ανάλυση μεθόδων επεξεργασίας γεωμετρικών δεδομένων: γεωμετρικοί χώροι και αλγεβρικές αναπαραστάσεις σημείων, ευθειών και καμπύλων γραμμών, επιπέδων, επιφανειών, κ.ά., γεωμετρικός δυϊσμός, υποδιαίρεσεις του χώρου και διατάξεις επιφανειών, το Θεώρημα της ζώνης και οι εφαρμογές του, ακολουθίες Davenport – Schinzel και εφαρμογές αυτών, κυρτό περίβλημα σημείων και αλγόριθμοι εξεύρεσής του, διαγράμματα Voronoi και τριγωνισμοί Delaunay, τρόποι υπολογισμού των, λύσεις σε προβλήματα γειτονίας, τριγωνισμοί σημείων και διατάξεων, εφαρμογές, τεχνικές αναζήτησης ανά περιοχή: δένδρα υποδιαίρεσης, τεχνικές

βασισμένες σε τυχαία δείγματα, όπως ε – δίκτυα και ε – προσεγγίσεις, παραμετρική αναζήτηση, εφαρμογές σε ρομποτική, όραση υπολογιστών, γραφικός και τεχνητός σχεδιασμός.

Βιβλιογραφία

1. De Berg Mark, Cheong Otfried, Van Kreveld Marc, Overmars Mark, *Υπολογιστική Γεωμετρία – Αλγόριθμοι και Εφαρμογές*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12407978
2. Εμίρης Γ., *Υπολογιστική Γεωμετρία: Μια Σύγχρονη Αλγοριθμική Προσέγγιση*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13936
3. Μπούντης Αν., *Ο Θαυμαστός Κόσμος των Fractal*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659163

Τεχνητή Νοημοσύνη | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Βασικές έννοιες. Ιστορικά δεδομένα. Αναπαράσταση προβλημάτων. Αλγόριθμοι (τυφλής και κατευθυνόμενης) αναζήτησης. Γνώση, αναπαράσταση γνώσης (λογική, δομημένη κανόνες). Εναλλακτικές συλλογιστικές (με αβεβαιότητα, με ασάφεια). Συστήματα γνώσης. Σχεδιασμός ενεργειών. Αυτόνομα προγράμματα (πράκτορες) και καταναμεμένα συστήματα ΤΝ. Μη συμβολική λογική (γενετικοί αλγόριθμοι, νευρωνικά δίκτυα). Εφαρμογές (επεξεργασία φυσικής γλώσσας, μηχανική όραση, ρομποτική).

Βιβλιογραφία

1. Βλαχάβας Ι., Κεφαλός Π., Βασιλειάδης Ν., Κόκκορας Φ., Σακελλαρίου Η., *Τεχνητή Νοημοσύνη*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12867416
2. Stuart Russell, Peter Norvig, *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια σύγχρονη προσέγγιση*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13909

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ (ΕΦ)

Γενική Θεωρία της Σχετικότητας | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Ειδική θεωρία της σχετικότητας, μετασχηματισμοί Lorentz, χωρόχρονος Minkowski.
- Διαφορίσιμες πολλαπλότητες και καμπύλος χωρόχρονος. Τανυστές σε πολλαπλότητες.
- Σύμβολα Christoffel, συναλλοίωτη παράγωγος, μετρικός τανυστής, εξίσωση γεωδαισιακής καμπύλης, καμπυλότητα διδιάστατου και τριδιάστατου χώρου.
- Γεωμετρία του τετραδιάστατου χωροχρόνου. Τανυστής καμπυλότητας Riemann. Αρχή της Ισοδυναμίας. Νευτώνειο όριο.
- Τανυστής ενέργειας-ορμής. Νόμοι διατήρησης και ψευδοτανυστής ενέργειας-ορμής.
- Εξισώσεις πεδίου Einstein. Ενεργειακές συνθήκες. Ασθενή βαρυτικά πεδία. Κλασικοί έλεγχοι της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας.

- Σφαιρικά συμμετρικοί χωρόχρονοι. Λύση Schwarzschild και θεώρημα Birkhoff. Μελανές οπές Schwarzschild. Λύση Reissner-Nordström. Χωροχρονικές ανωμαλίες.
- Αξονικά συμμετρικοί χωρόχρονοι. Λύση Kerr-Newman και περιστρεφόμενες μελανές οπές. Γεωδαισιακές σε χωρόχρονο Kerr-Newman.
- Η μετρική Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker.
- Βαρυτικά κύματα.

Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις: Διαφορική Γεωμετρία των Καμπυλών και των Επιφανειών.

Βιβλιογραφία

1. Hartle J.B., *Βαρύτητα – Εισαγωγή στη Γενική Σχετικότητα*, Εκδ. Τζιόλα, 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548942
2. Schutz B.F., *Γενική Σχετικότητα*, Εκδ. Τραυλός, 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 6236
3. Σπύρου Ν., *Εισαγωγή στη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας*, Εκδ. Γαρταγάνης, 1989. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 32998673
4. Martin J.L., *Γενική Σχετικότητα*, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 279

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Wald, Robert M., *General Relativity*, 1984, Univ. of Chicago Press, 1984.
6. Carroll, Sean M., *Spacetime and Geometry – An Introduction to General Relativity*, Pearson, 2016.
7. Sachs R. K., Wu H., *General Relativity for Mathematicians*, Springer, 1977.

Κβαντομηχανική I | Θ3 | A1 | ECTS 5

- Μαθηματική δομή του κβαντομηχανικού formalism: Χώροι Hilbert, γραμμικοί τελεστές, δυναμικές μεταβλητές ως τελεστές.
- Η εξίσωση Schrödinger και η στατιστική ερμηνεία της. Πυκνότητα πιθανότητας, ρεύμα πιθανότητας, αναμενόμενες τιμές, θεώρημα Ehrenfest.
- Αρχή της αβεβαιότητας θέσης-ορμής και χρόνου-ενέργειας, άλγεβρα μεταθετών, χρονική εξέλιξη μέσων τιμών και κλασικό όριο.
- Τετραγωνικά δυναμικά: Διακριτό φάσμα και δέσμιες καταστάσεις, συνεχές φάσμα.
- Επίλυση της εξίσωσης Schrödinger - αρμονικός ταλαντωτής.
- Επίλυση της εξίσωσης Schrödinger - το άτομο του υδρογόνου: Σφαιρικά συμμετρικές λύσεις, τυχαίο κεντρικό δυναμικό, λύσεις με γωνιακή εξάρτηση, δυναμικό Coulomb, ακτινικές λύσεις.
- Τελεστές στροφορμής, αλγεβρική θεωρία στροφορμής, διατήρηση στροφορμής σε κεντρικό δυναμικό.
- Άτομα σε μαγνητικό πεδίο: Φαινόμενο Zeeman, spin και κίνησή του σε μαγνητικό πεδίο, σύνθεση στροφορμών, αλγεβρική θεωρία του spin.
- Ταυτόσημα σωματίδια και απαγορευτική αρχή του Pauli, ενεργειακές στάθμες σε άτομα με πολλά ηλεκτρόνια.
- Προσεγγιστικοί υπολογισμοί σε άτομα: Θεωρία διαταραχών, εφαρμογή στο φαινόμενο Stark.

Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις: Εισαγωγή στη σύγχρονη Φυσική.

Βιβλιογραφία

1. Τραχανάς Σ., *Κβαντομηχανική Ι*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 268
2. Ταμβάκης Κ., *Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική*, Εκδ. Leader Books, 2η έκδ., 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659198
3. Gasiorowicz S., *Κβαντική Φυσική*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 3η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50656332
4. Griffiths David J., *Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική*, Εκδ. Φούντας, 2η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50657741

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Schiff L., *Quantum Mechanics*, McGraw-Hill, 2nd ed., 1955.
6. Faddeev L.D., Yakubovskii O.A., *Lectures on Quantum Mechanics for Mathematics Students*, Amer. Math. Soc., 2009.

Η' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ & ΛΟΓΙΚΗΣ (ΕΑ)

Ανάλυση Fourier | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Μέτρο και ολοκλήρωμα Lebesgue: Ο χώρος $L^1(A)$. Υπολογισμοί και θεωρήματα σύγκλισης. Μέτρο και ολοκλήρωμα στον $\mathbb{R}^d$. Θεώρημα Fubini. Οι χώροι $L^p(A)$.
- Τριγωνομετρικά πολυώνυμα.
- Συντελεστές Fourier ολοκληρώσιμης συνάρτησης και σειρά Fourier. Παραδείγματα Σειρών Fourier. Απόλυτα συγκλίνουσες τριγωνομετρικές σειρές. Μέγεθος συντελεστών Fourier και ομαλότητα της συνάρτησης.
- Σημειακή σύγκλιση των μερικών αθροισμάτων της σειράς Fourier. Αρχή τοπικότητας. Συνθήκες που εγγυώνται σύγκλιση κατά σημείο.
- Αθροισμότητα σειρών Fourier. Θεώρημα μοναδικότητας. Συνέλιξη στην ευθεία και στον κύκλο. Ο πυρήνας του Dirichlet. Cesàro μέσοι όροι της σειράς Fourier και το θεώρημα του Fejér. Το Θεώρημα του Weierstrass.
- Η θεωρία L^2 .
- Εφαρμογές: Η ισοπεριμετρική ανισότητα. Το θεώρημα ισοκατανομής του Weyl.

Βιβλιογραφία

1. Zygmund A., *Τριγωνομετρικές Σειρές*, ΙΤΕ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 1995. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 220
2. E. M. Stein and R. Shakarchi, *Fourier analysis. An introduction*, Princeton Univ. Press, 2003.
3. Grafakos L., *Classical Fourier Analysis*, Springer, 3rd ed., 2014.
4. Körner T. W., *Fourier Analysis*, Cambridge Univ. Press, 2014.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Κολουτζάκης Μ., Παπαχριστόδουλος Χ., *Ανάλυση Fourier*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2015.

Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Συναρτήσεις ελέγχου και κατανομές στον $\mathbb{R}^n$: ορισμοί και παραδείγματα, η δ-συνάρτηση του Dirac, προσεγγίσεις της μονάδας και κατασκευές με χρήση της συνέλιξης.
- Λογισμός των κατανομών στον $\mathbb{R}^n$.
- Μετασχηματισμός Fourier στον $\mathbb{R}^n$. Η κλάση Schwartz S , ιδιότητες του μετασχηματισμού Fourier στην S , μετασχηματισμός Fourier για Gaussian συναρτήσεις και ο τύπος αντιστροφής στην S . Μετασχηματισμός Fourier ήπιων κατανομών: ορισμοί και παραδείγματα, συνελίξεις με ήπιες κατανομές.
- Μετασχηματισμός Laplace.
- Εφαρμογές στις Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις: εξίσωση Laplace, εξίσωση θερμότητας, κυματική εξίσωση, εξίσωση Schrödinger.

Βιβλιογραφία

1. R. S. Strichartz, *A Guide to Distribution Theory and Fourier Transforms*, World Scientific, 1994. Reprinted: 2008, 2015.
2. E. M. Stein and R. Shakarchi, *Fourier analysis. An introduction*, Princeton Univ. Press, 2003.
3. E. M. Stein and R. Shakarchi, *Functional analysis. An introduction*, Princeton Univ. Press, 2003.
4. F. G. Friedlander and M. Joshi, *Introduction to the Theory of Distributions*, Cambridge Univ. Press, 1998.
5. E. H. Lieb and M. Loss, *Analysis*, Amer. Math. Soc., 1997.

Ειδικά θέματα Ανάλυσης, Λογικής και Θεωρίας Συνόλων II | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Σκοπός του μαθήματος είναι η σε σχετικό βάθος μελέτη κάποιου θέματος, το οποίο θα μπορούσε να προέρχεται από οποιαδήποτε περιοχή της Μαθηματικής Ανάλυσης και της Θεωρίας Συνόλων, το οποίο θα μπορεί να επιλέγεται και σε συνεννόηση με τους φοιτητές. Σημαντικό στοιχείο του μαθήματος είναι η ενεργή συμμετοχή των φοιτητών μέσω παρουσιάσεων.

Ενδεικτικά θέματα είναι: Αναλυτική Θεωρία Αριθμών, Απειροσυνδυαστική, Αρμονική Ανάλυση, Αρμονική Ανάλυση σε τοπικά συμπαγείς Αβελιανές Ομάδες, Γενική Τοπολογία, Γεωμετρική Θεωρία Μέτρου, Εργοδική Θεωρία, Κυρτή Γεωμετρική Ανάλυση, Θέματα Ιστορίας της Μαθηματικής Ανάλυσης, Θεωρία Μέτρου, Θεωρία Πραγματικών Συναρτήσεων, Θεωρία Συνόλων, Θεωρία Τελεστών, Λογισμός Μεταβολών, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Μιγαδική Ανάλυση, Πιθανοθεωρητικές μέθοδοι στη Συνδυαστική, Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί, Συναρτησιακή Ανάλυση, Φασματική Θεωρία, κ.α.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ & ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ (ΕΑΓ)

Ειδικά θέματα Άλγεβρας και Γεωμετρίας II | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Σκοπός του μαθήματος είναι η σε σχετικό βάθος μελέτη κάποιου θέματος, το οποίο θα μπορούσε να προέρχεται από οποιαδήποτε περιοχή της Άλγεβρας και Γεωμετρίας, το οποίο θα μπορεί να επιλέγεται και σε συνεννόηση με τους φοιτητές. Σημαντικό στοιχείο του μαθήματος είναι η ενεργή συμμετοχή των φοιτητών μέσω παρουσιάσεων.

Ενδεικτικά θέματα είναι: Άλγεβρική θεωρία αριθμών, Άλγεβρική τοπολογία, Μεταθετική άλγεβρα, Συνδυαστική, Άλγεβρική γεωμετρία, Θεωρία Galois, Θεωρία αναλλοιώτων, Θεωρία ομάδων, Θεωρία αναπαραστάσεων, Διαφορική γεωμετρία, Άλγεβρες Lie κ.α.

Διαφορικές Μορφές | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Πλειογραμμικές απεικονίσεις. Συμμετρικές και αντισυμμετρικές πλειογραμμικές απεικονίσεις.
- Τανυστικά γινόμενα χώρων και γραμμικών απεικονίσεων.

- Δυσικότητα. Συναλλοιώτοι και αναλλοιώτοι τανυστές.
- Τανυστικές άλγεβρες.
- Εφαπτόμενη και συνεφαπτόμενη δέσμη μιας διαφορίσιμης πολλαπλότητας.
- Βασικά διανυσματικά πεδία και βασικές 1-μορφές.
- Διαφορικές μορφές k-τάξης.
- Εξωτερικό γινόμενο και εξωτερικό διαφορικό.
- Διαφορικές μορφές k-τάξης.
- Λήμμα του Poincaré.
- Ακρίβεια συμπλόκου de Rham.
- Ολοκλήρωση διαφορικών μορφών.
- Θεώρημα του Stokes.

Βιβλιογραφία

1. Do Carmo Manfredo, *Διαφορικές Μορφές*, Leader Books, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50659160
2. Spivak M., *Λογισμός σε πολλαπλότητες*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 235
3. do Carmo M., *Riemannian Geometry*, Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 1992.
4. Jost J., *Riemannian Geometry and Geometric Analysis*. 6th Edition. Universitext Springer, Heidelberg, 2011.
5. Flanders H., *Differential Forms with Applications to the Physical Sciences*, Dover, 1998.

Θεωρία Δικτυωτών και Αλγεβρική Λογική | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Δομές προδιάταξης και μερικής διάταξης, ημιδικτυωτά και δικτυωτά, πλήρη δικτυωτά. Αξιωματικοποίηση (ημι)δικτυωτών. Επεκτάσεις δικτυωτών, συζυγή δικτυωτά (residuated lattices), άλγεβρες FL και αξιωματικές επεκτάσεις (άλγεβρες BCI, BCK, BCW). Άλγεβρες Heyting (άλγεβρες BCKW) και άλγεβρες (δακτύλιοι) Boole. Κανονικές Επεκτάσεις. Ύπαρξη και μοναδικότητα κανονικών επεκτάσεων. Stone duality, θεώρημα Jonsson-Tarski για άλγεβρες Boole με τελεστές και επεκτάσεις του θεωρήματος σε επιμεριστικά και μη-επιμεριστικά δικτυωτά με τελεστές.
- Η κατασκευή Lindenbaum-Tarski για την κλασική προτασιακή λογική (ΚΠΛ). ΚΠΛ και άλγεβρες Boole. Επέκταση της κατασκευής στην ιντουισιονιστική λογική (ΙΛ). ΙΛ και άλγεβρες Heyting. Επέκταση της κατασκευής σε υποδομικά συστήματα λογικής και συζυγή δικτυωτά. Αλγεβρική ερμηνεία και συνολοθεωρητική ερμηνεία μέσω αναπαράστασης δικτυωτών.
- Γενίκευση της κατασκευής Lindenbaum-Tarski, η έννοια της αλγεβρικοποίησης και το πρόβλημα της αλγεβρικοποιησιμότητας συστημάτων λογικής. Τελεστής Leibniz και θεώρημα Blok-Pigozzi. Συστήματα Σχετικής Λογικής (Relevance Logic) ως περιπτώσεις μη-αλγεβρικοποιήσιμων συστημάτων. Συσχέτιση κλάσεων αλγεβρών και οικογενειών συστημάτων λογικής - Αποτελέσματα γέφυρες και αποτελέσματα μεταφοράς. Μελέτη βασικών περιπτώσεων - αλγεβρικό ανάλογο του θεωρήματος παραγωγής (deduction theorem), του θεωρήματος παρεμβολής (Craig's interpolation theorem) και του θεωρήματος ορισιμότητας του Beth (Beth definability theorem).
- Τελεστές κλειστότητας, τελεστές λογικής συνέπειας. Λογικοί πίνακες (matrices).

Σημασιολογία πινάκων για συστήματα λογικής. Συστήματα λογικής επαγόμενα από λογικούς πίνακες.

- Ταξινόμηση συστημάτων λογικής: Εισαγωγή στην Ιεραρχία Leibniz και την Ιεραρχία Frege.

Βιβλιογραφία

1. Josep Maria Font. *Abstract Algebraic Logic*, Studies in Logic, vol 60, College Publications, London, 2016.
2. N. Galatos, P. Jipsen, T. Kowalski and H. Ono. *Residuated Lattices: An algebraic glimpse at substructural logics*. Studies in Logic and the Foundations of Mathematics, vol 151, Elsevier 2007.
3. Birkhoff G., *Lattice Theory*, 3rd ed., Amer. Math. Soc., 1967.
4. Davey B.A., Priestley H.A., *Introduction to Lattices and Order*, Cambridge Univ. Press, 1990.

Ομάδες και Άλγεβρες Lie | Θ4 | A0 | ECTS 5

- Ομάδες Lie (συνεχείς ομάδες, απειροστοί γεννήτορες, ομάδα στροφής $O(3)$, ομάδες $SU(2)$).
- Άλγεβρες Lie (απλές και ημι-απλές άλγεβρες Lie, θεωρήματα Lie και Engels, τελεστής Casimir).
- Θεωρία αναπαραστάσεων ομάδων και αλγεβρών Lie.
- Εκθετική απεικόνιση ομάδας Lie.
- Κλασικές άλγεβρες Lie. Άλγεβρες πινάκων.
- Διαγράμματα Dynkin και ταξινόμηση ημι-απλών αλγεβρών Lie.
- Διαφορική γεωμετρία και ομάδες Lie.
- Ομάδες συμμετρίας στις διαφορικές εξισώσεις.
- Αναλλοίωτες μορφές επί των ομάδων Lie. Εφαρμογές.

Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις: Θεωρία Ομάδων.

Βιβλιογραφία

1. Sattinger D. H., Weaver O. L., *Ομάδες και Άλγεβρες Lie με Εφαρμογές στη Φυσική, Γεωμετρία και Μηχανική*, Εκδ. Καρδαμίτσα, 1992. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 24493
2. Βέργαδος Ι., *Θεωρία Ομάδων Β' - Συνεχείς ομάδες και άλγεβρες Lie*, 1991, Εκδ. Συμεών. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 50661384
3. Gilmore R., *Lie Groups, Lie Algebras, and some of their Applications*, Dover, 2006.
4. Hall B., *Lie Groups, Lie Algebras, and Representations*, Springer, 2nd ed., 2015.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Αρβανιτογεώργος Α., *Γεωμετρία Πολλαπλοτήτων*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΕΣΠΕΕ)

Ανάλυση Χρονοσειρών | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Εισαγωγή με παραδείγματα χρονικά συσχετισμένων δεδομένων. Έννοιες στασιμότητας. Ιδιότητες συνάρτησης αυτο-συσχέτισης στάσιμης χρονοσειράς. Κλασσικό προσθετικό υπόδειγμα με ντετερμινιστικές συνιστώσες (τάσεως, περιοδικότητας/εποχικότητας). Παραμετρικές και μη-παραμετρικές μέθοδοι εκτίμησης και εξάλειψης ντετερμινιστικών συνιστωσών, μέθοδος διαφορών. Box-Cox μετασχηματισμοί εξάλειψης ετεροσκεδαστικότητας. Κλασσικοί έλεγχοι τυχαιότητας/κανονικότητας στοχαστικής συνιστώσας. Αυτο-συσχέτιση γραμμικών φίλτρων στάσιμων χρονοσειρών. Αναπαράσταση στάσιμων χρονοσειρών ως γραμμικά φίλτρα ασυσχέτιστου θορύβου και το θεώρημα Wold (συνοπτικά). Αυτοπαλίνδρομα υποδείγματα κινητού μέσου (ARMA), συνθήκες ύπαρξης-αιτιότητας-αντιστρεψιμότητας στάσιμων γραμμικών λύσεων. Υπολογισμός της συνάρτησης αυτο-συνδιακύμανσης αιτιατών στάσιμων λύσεων στο γενικό ARMA(p,q) υπόδειγμα. Ασυμπτωτικές ιδιότητες δειγματικού μέσου. Θεώρημα Bartlett και ασυμπτωτική στατιστική συμπερασματολογία αυτο-συσχετίσεων. Πρόγνωση ελαχίστου μέσου τετραγωνικού σφάλματος. Αλγόριθμοι υπολογισμού βέλτιστων γραμμικών προγνώσεων (Durbin-Levinson, innovations) και εφαρμογές τους στην πρόγνωση αιτιατών στάσιμων λύσεων ARMA υποδειγμάτων. Η συνάρτηση μερικής αυτο-συσχέτισης και η εκτίμησή της. Προσαρμογή αιτιατών στάσιμων υποδειγμάτων ARMA: α) προκαταρκτικές εκτιμήτριες για αυτοπαλίνδρομα AR(p) υποδείγματα (Yule-Walker, ελάχιστα τετράγωνα), κινητού μέσου MA(q) υποδείγματα (innovations algorithm), μικτά ARMA(p,q) υποδείγματα (γενικευμένη μέθοδος Yule-Walker, innovations algorithm), β) εκτίμηση μέγιστης πιθανοφάνειας και ασυμπτωτική συμπερασματολογία. Διαγνωστικοί έλεγχοι και κριτήρια επιλογής τάξεως ARMA υποδειγμάτων (FPE, AIC, BIC). Εισαγωγή στα υποδείγματα ARIMA και SARIMA για μη-στάσιμες χρονοσειρές με μοναδιαία ρίζα, έλεγχος Dickey-Fuller.

Βιβλιογραφία

1. Ασημακόπουλος Β., *Μέθοδοι Προβλέψεων*, Παν. Εκδ. ΕΜΠ, 2006.
2. Πανάρετος Ι., Ξεκαλάκη Ε., *Εισαγωγή στη Στατιστική Σκέψη*, Τόμος III: Ειδικά Θέματα, Εκδ. Μπένου, 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 70353420
3. Στρίντζης Μ.Γ., *Ανάλυση χρονοσειρών*, Εκδ. Κυριακίδη, 2010.

Ειδικά Θέματα Βιοστατιστικής | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Το γραμμικό μοντέλο, το γενικό γραμμικό μοντέλο και εφαρμογές του. Πολυδιάστατη κανονική κατανομή. Ανάλυση δίτιμων δεδομένων. Λογιστική παλινδρόμηση και Γενικευμένα Γραμμικά μοντέλα. Ανάλυση επιβίωσης. Μέτα-ανάλυση και ερευνητική σύνθεση. Διαμόρφωση του ερωτήματος. Συστηματική ανασκόπηση και αναζήτηση στη βιβλιογραφία. Στατιστικά μέτρα που χρησιμοποιούνται στη μετάνάλυση (μέτρα για δίτιμα χαρακτηριστικά, μέτρα για συνεχή χαρακτηριστικά). Στατιστικά μοντέλα μετάνάλυσης (μοντέλο τυχαίων επιδράσεων, μοντέλο σταθερών επιδράσεων). Το γενικό γραμμικό μοντέλο στη μετάνάλυση. Εκτίμηση ετερογένειας. Συστηματικό σφάλμα και διαγνωστικά της μετάνάλυσης. Μετα-παλινδρόμηση. Πολυμεταβλητή μετάνάλυση και η

πολυδιάστατη κανονική κατανομή. Μετα-ανάλυση γενετικών χαρακτηριστικών. Μετα-ανάλυση διαγνωστικών δοκιμασιών. Μετα-ανάλυση πολλαπλών εκβάσεων και πολλαπλών παραγόντων κινδύνου. Μια ενοποιημένη ματιά στη μετα-ανάλυση (μικτά γραμμικά μοντέλα). Μελέτες περίπτωσης. Λογισμικό και εφαρμογές.

Βιβλιογραφία

1. Δαμιανού Χ., Χαραλαμπίδης Χ., Παπαδάτος Ν., *Εισαγωγή στις Πιθανότητες και τη Στατιστική*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 35478
2. Draper N. R., Smith H., *Εφαρμοσμένη ανάλυση παλινδρόμησης*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68388695
3. Κούτρας Μ. Ευαγγελάρας Χ., *Ανάλυση Παλινδρόμησης-Θεωρία και Εφαρμογές*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77115860

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

4. Ντζούφρας Ι., *Εισαγωγή στον Προγραμματισμό και στη Στατιστική Ανάλυση με R*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320222

Ειδικά Θέματα Οικονομετρίας | Θ3 | Α1 | ECTS 5

- Επιλογή βέλτιστου υποδείγματος: βηματικές διαδικασίες (σταδιακή διαγραφή, προσθήκη μεταβλητών, βηματική παλινδρόμηση κ.ά), μέθοδοι βασιζόμενες σε κριτήρια πληροφορίας (AIC, BIC), χρήση πολλαπλού κριτηρίου (min SSE, min SAE, MMAE).
- Επιλογή μοντέλου με ποινικοποιημένες τεχνικές : Παλινδρόμηση Κορυφογραμμής (Ridgle Regression), παλινδρόμηση με τη μέθοδο LASSO, Post-LASSO, παλινδρόμηση με τη μέθοδο Elastic net.
- Γενικευμένα γραμμικά Μοντέλα (GLM), Γενικευμένα Αθροιστικά Μοντέλα (GAM).
- Υποδείγματα Παλινδρόμησης Ποιοτικής Ανταπόκρισης (1): Το γραμμικό Υπόδειγμα Πιθανότητας (LPM), τα υποδείγματα Logit, Glogiy, Probit, Tobit. Το υπόδειγμα παλινδρόμησης Poisson.
- Υποδείγματα Παλινδρόμησης Ποιοτικής Ανταπόκρισης (2): Πολυωνυμική Λογιστική Παλινδρόμηση () : Πολλαπλή τακτική παλινδρόμηση, Πολλαπλή ονομαστική παλινδρόμηση.
- Υποδείγματα με διαστρωματικά στοιχεία χρονολογικών σειρών (Panel data).

Βιβλιογραφία

1. Wooldridge J.M., *Εισαγωγή στην Οικονομετρία, μια σύγχρονη προσέγγιση*, Εκδ. Παπαζήση, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68390822
2. Gujarati D.N. and Porter D.C., *Οικονομετρία: αρχές και εφαρμογές*, Εκδ. Τζιόλα, 5^η έκδ., 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22702304
3. Baltagi B.H., *Econometric Analysis of Panel Data*, Wiley, 5th ed., 2013.

Θεωρία Ουρών Αναμονής | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Εισαγωγή στις ουρές αναμονής: βασικά χαρακτηριστικά των ουρών αναμονής, μέτρα λειτουργικότητας και απόδοσης, η διαδικασία μήκους ουράς. Απλές Μαρκοβιανές ουρές,

στάσιμη κατανομή, $M/M/1$ ουρές, κατανομές ισορροπίας. Πιθανογεννήτριες και Μαρκοβιανές Ουρές: $M/M/k$ ουρά με ετερογενείς υπηρέτες, $E2/E2/1/1$ ουρά, $M/Es/1$ ουρά, $Er/M/1$ ουρά, $M/Er/1/1$ ουρά. $M/E2/2/2$ ουρά. Μαρκοβιανά δίκτυα ουρών, Πιθανοθεωρητική ανάλυση $M/M/1$ ουράς, Δίκτυα Jackson, στάσιμη κατανομή δικτύων Jackson. Μαρκοβιανά συστήματα εξυπηρέτησης, Συστήματα με χρόνους εκκίνησης, συστήματα με μεταβλητό αριθμό υπηρετών.

Βιβλιογραφία

1. Φακίνος Δ., *Ουρές Αναμονής*, Εκδόσεις Σ. Αθανασόπουλος & Σία, 2008. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45392
2. Βασιλείου Π-Χ., *Στοχαστικές μέθοδοι στις επιχειρησιακές έρευνες*, Εκδόσεις Ζήτη, 2000. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 11282

Μέθοδοι Προσομοίωσης | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Προσομοίωση και μοντελοποίηση. Δομή και κατασκευή μοντέλων Προσομοίωσης. Σχεδιασμός προσομοιωτικών πειραμάτων. Προσομοίωση τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και δικτύων διάδοσης δεδομένων. Μελέτη της απόδοσης και συμπεριφοράς τους και στατιστική ανάλυση σημαντικών χαρακτηριστικών τους, όπως η πιθανότητα σφάλματος ή ο λόγος ισχύος σήματος προς θόρυβο. Προσομοίωση τεχνικών ψηφιακών διαμόρφωσης. Γεννήτριες Ψευδοτυχαίων Αριθμών. Ολοκλήρωση Monte Carlo. Παραγωγή Ψευδοτυχαίων Αριθμών. Μέθοδοι παραγωγής Τυχαίων Αριθμών από συγκεκριμένες κατανομές (Διακριτή Ομοιόμορφη, Γεωμετρική κατανομή, κατανομή Poisson, Διωνυμική κατανομή, Ομοιόμορφη κατανομή, Εκθετική κατανομή, κατανομή Βήτα, κατανομή Γάμμα, Κανονική κατανομή). Η μέθοδος της αντιστροφής. Η μέθοδος απόρριψης. Η μέθοδος της σύνθεσης. Στοχαστικά μοντέλα αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης. Προσομοίωση βασικών στοχαστικών ανελίξεων. Προσομοίωση ομογενούς και μη ομογενούς ανελίξης Poisson (μέθοδος εκλέπτυνσης, μέθοδος παραγωγής των ενδιάμεσων χρόνων, μέθοδος μετασχηματισμού). Προσομοίωση στοχαστικών μοντέλων στο χρόνο. Προσομοίωση συστημάτων εξυπηρέτησης δικτύων υπολογιστών ($M|M|1$ ουρά, $GI|G|1$ σύστημα εξυπηρέτησης). Προσομοίωση και βελτιστοποίηση Διαγραμμάτων Ελέγχου στο Στατιστικό Έλεγχο Ποιότητας. Εκτίμηση χαρακτηριστικών ελέγχων υποθέσεων. Εκτίμηση p-value. Ισχύος σε ελέγχους υποθέσεων. Εκμάθηση κατάλληλου λογισμικού για την ανάπτυξη και υλοποίηση προγραμμάτων Προσομοίωσης.

Βιβλιογραφία

1. Ρουμελιώτης Μάνος- Σουραβλάς Σταύρος, *Τεχνικές Προσομοίωσης*, 2η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 41958885
2. Khoshnevis Behrokh, *Προσομοίωση διακριτών συστημάτων*, Εκδ. Δίαυλος, Α.Ε., 1999. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 12203.
3. Τραχανάς Στ., *Mathematica και Εφαρμογές*, Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 229

Πολυμεταβλητή Στατιστική | 03 | E1 | ECTS 5

- Εισαγωγή: Πολυμεταβλητά δεδομένα: μοντελοποίηση σε πολλές διάστασεις, ποσοτικοποίηση μη παρατηρήσιμων εννοιών. Πολυμεταβλητά περιγραφικά μέτρα, πίνακας διακύμανσης, γενικευμένη διακύμανση.
- Γραφικές αναπαραστάσεις πολυμεταβλητών δεδομένων.
- Πολυμεταβλητές κατανομές, βασικές ιδιότητες και χειρισμός. Πολυμεταβλητή κανονική κατανομή. Ιδιότητες. Εκτίμηση. Κατανομές που προκύπτουν από την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή.
- Μέθοδοι Ανάλυσης πολυμεταβλητών δεδομένων: Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (επιλογή κυρίων συνιστωσών, ερμηνεία κυρίων συνιστωσών). Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες σε δειγματικά δεδομένα. Παραγοντική ανάλυση, το ορθογώνιο παραγοντικό μοντέλο (τρόποι εκτίμησης, περιστροφή του μοντέλου, ερμηνεία αποτελεσμάτων, εφαρμογές). Ανάλυση σε ομάδες: ταξινόμηση – κατηγοριοποίηση (Ιεραρχικοί και μη Ιεραρχικοί αλγόριθμοι). Διακριτή Ανάλυση. Ανάλυση αντιστοιχιών, Ανάλυση Κανονικών Συσχετίσεων.
- Το πολυμεταβλητό γραμμικό μοντέλο, πολυμεταβλητή παλινδρόμηση, πολυμεταβλητή ανάλυση.

Βιβλιογραφία

1. Καρλής Δ., *Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση*, Εκδ. Σταμούλη Α.Ε., 2005. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 22983
2. Πετρίδης Δ., *Ανάλυση πολυμεταβλητών τεχνικών*. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο Κάλλιπος, 2015. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/2126>.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

1. Anderson, T. W., *An Introduction to Multivariate Statistical Methods*, Wiley, 3rd ed., 2003.
2. Giri, N. J., *Multivariate Statistical Analysis*, Marcel Dekker, New York, 2nd ed., 2004.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΕΥΕΜ)

Αριθμητική Επίλυση Διαφορικών Εξισώσεων | Θ3 | Ε1 | ECTS 5

- Αριθμητική επίλυση προβλημάτων αρχικών συνθηκών για Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις (μέθοδοι Euler και Runge-Kutta, πολυβηματικές μέθοδοι, άκαμπτα συστήματα και απόλυτη ευστάθεια).
- Αριθμητική επίλυση συνοριακών προβλημάτων δύο σημείων.
- Εισαγωγή στην αριθμητική επίλυση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων με μεθόδους πεπερασμένων διαφορών (εξισώσεις Laplace, θερμότητας, κυματική εξίσωση).
- Εισαγωγή στις μεθόδους Galerkin-πεπερασμένων στοιχείων.
- Προγραμματισμός και μελέτη των μεθόδων με χρήση Matlab/Python.

Βιβλιογραφία

1. Γ. Ακρίβης, Β. Δουγαλής, *Αριθμητικές Μέθοδοι για Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, Ιωάννινα, 2005.
2. C. Pozrikidis, *Αριθμητικές Υπολογιστικές Μέθοδοι στην Επιστήμη και τη Μηχανική*. Εκδ. Τζιόλα, 2006. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548823
3. Γ. Δ. Ακρίβης και Β. Δουγαλής. *Αριθμητικές Μέθοδοι για Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2η έκδ., 2015. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59366690
4. Μισυρλής Ν., *Αριθμητική Ανάλυση*, 2^η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77112304
5. Σαρρής Ι., Καρακασίδης Θ., *Αριθμητικές Μέθοδοι και Εφαρμογές για Μηχανικούς*, 4η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68373915

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

6. Μ. Πλεξουσάκης. Π. Χατζηπαντελίδης, *Αριθμητική Επίλυση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων*. Ηλεκτρονικό Αποθετήριο Κάλλιπος, 2015.

Θεωρία Ελέγχου | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Μαθηματικά μοντέλα φυσικών συστημάτων.
- Περιγραφή συστημάτων με συνάρτηση μεταφοράς, ή με μορφή χώρου κατάστασης.
- Μέθοδος Segre-Weyr για την εύρεση της Jordan μορφής ενός γραμμικού τελεστή.
- Συναρτήσεις τετραγωνικού πίνακα. Συναρτήσεις $1(t)$, $\delta(t)$, μετασχηματισμός Laplace.
- Γενική λύση γραμμικών δυναμικών συστημάτων εξαρτημένων από τον χρόνο.
- Δυναμικός χαρακτηρισμός πόλων και μηδενικού δυναμικού συστήματος.
- Ελεγχιμότητα, παρατηρησιμότητα.
- Θεωρία realisation. Επανατροφοδότηση.
- Ευστάθεια (γενική θεωρία). Θεωρήματα Liapunov.
- Κριτήρια ευστάθειας για Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα.

Βιβλιογραφία

1. Βαρδουλάκης Α.Ι., *Εισαγωγή στη Μαθηματική Θεωρία Σημάτων, Συστημάτων, και Ελέγχου*, τ.Α', Εκδ. Τζιόλα, 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548653
2. Α.-Ι. Βαρδουλάκης, *Εισαγωγή στη Μαθηματική Θεωρία Σημάτων, Συστημάτων, και Ελέγχου*, τ.Β', Εκδ. Τζιόλα, 2011. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548648
3. Nise, N.S., *Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου*, Εκδ. Φούντας, 7η έκδ., 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59380555
4. Dorf R.C., Bishop R.H., *Σύγχρονα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου*, Εκδ. Τζιόλα, 13η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59396181
5. Sontag E.D., *Mathematical Control Theory*, Springer, 2nd ed., 1998.
6. Zabczyk J., *Mathematical Control Theory – An Introduction*, Birkhäuser, 2007.

Ειδικά Θέματα Υπολογιστικής Βιολογίας | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Είδη αλγορίθμων στη βιοπληροφορική και την υπολογιστική βιολογία (Ευριστικοί αλγόριθμοι, Εξαντλητικοί αλγόριθμοι, Άπληστοι αλγόριθμοι, Αλγόριθμοι “διαίρει και βασίλευε”, Πιθανοθεωρητικοί αλγόριθμοι, Αλγόριθμοι δυναμικού προγραμματισμού). Αλγόριθμοι δυναμικού προγραμματισμού στη Βιοπληροφορική και την Υπολογιστική Βιολογία -εφαρμογές και παραδείγματα. Εισαγωγή στη θεωρία των γράφων. Αλγόριθμοι σε γράφους. Δίκτυα στην Υπολογιστική Βιολογία. Ανάλυση βιολογικών δικτύων. Βασικές ιδιότητες βιολογικών δικτύων. Τα κύρια μαθηματικά μοντέλα στα βιολογικά δίκτυα. Μηχανική μάθηση στη βιοπληροφορική. Επιβλεπόμενη μάθηση- Μάθηση μέσω Παραδειγμάτων. Κατηγοριοποίηση και παλινδρόμηση. Εκτίμηση Απόδοσης και Ακρίβειας. Επιλογή μεταβλητών. Μη επιβλεπόμενη μάθηση. Μέθοδοι ομαδοποίησης. Μελέτες περίπτωσης και εφαρμογές.

Βιβλιογραφία

1. Neil C. Jones, Pavel A. Pevzner, *Εισαγωγή στους Αλγόριθμους Βιοπληροφορικής*, Εκδ. Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 1^η έκδ. 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 21522

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

2. Μπάγκος Π., *Βιοπληροφορική*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 59303485
3. Νικολάου Χρ., *Υπολογιστική Βιολογία*, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα – Αποθετήριο Κάλλιπος, 2016. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 320114

Εξελικτικοί Αλγόριθμοι | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Το γενικό πρόβλημα της Βελτιστοποίησης, καθολικά και τοπικά ελάχιστα. Συνθήκες αριστότητας σε προβλήματα χωρίς περιορισμούς. Αλγοριθμική δομή, Φθίνουσες διευθύνσεις, Γραμμική αναζήτηση. Βελτιστοποίηση υπό συνθήκες και συναρτήσεις ποινής. Εισαγωγή στον Εξελικτικό Υπολογισμό (Evolutionary Computation) και στη Νοημοσύνη

Σμηνών (Swarm Intelligence). Στο πλαίσιο του μαθήματος εξετάζονται, μεταξύ άλλων, οι βασικές αρχές μεθόδων όπως οι Γενετικοί Αλγόριθμοι (Genetic Algorithms), οι Εξελικτικοί Αλγόριθμοι (Evolutionary Algorithms), η Βελτιστοποίηση Σμήνους Σωματιδίων (Particle Swarm Optimization), οι Διαφοροεξελικτικοί Αλγόριθμοι (Differential Evolution) και η Βελτιστοποίηση με αποικίες μυρμηγκιών (Ant Colony Optimization). Επίσης, παρουσιάζονται εφαρμογές με έμφαση σε προβλήματα Καθολικής Βελτιστοποίησης (Global Optimization) από διάφορα επιστημονικά και τεχνολογικά πεδία.

Βιβλιογραφία

1. Michalewicz Z., Fogel D., *Μοντέρνες Ευρετικές Μέθοδοι για την Επίλυση Προβλημάτων*, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, 2η έκδ., 2012. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 13257027
2. Μαρινάκης Ι., Μαρινάκη Μ., Μαρσατοίνης Ν. Φ., Ζοπουνίδης Κ., *Μεθυστικοί και εξελικτικοί αλγόριθμοι σε προβλήματα διοικητικής επιστήμης*, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2011.

Εξόρυξη και Ανάλυση Δεδομένων Μεγάλου Όγκου | Θ3 | Α0 | ECTS 5

Το μάθημα αυτό παρέχει μια εισαγωγή στην εξόρυξη δεδομένων και ανακάλυψης γνώσης. Οι βασικές μέθοδοι ομαδοποίησης, κατηγοριοποίησης και πρόβλεψης αναλύονται, καθώς και τα απαραίτητα πρακτικά εργαλεία για την εφαρμογή τους. Στη συνέχεια, επικεντρωνόμαστε σε συγκεκριμένες πτυχές των δεδομένων μεγάλου όγκου, όπως το μεγάλο πλήθος, η υψηλή διάσταση και η ταχύ ροή και ενσωματώνουμε πρακτικές για την διαχείριση τέτοιων δομών (μείωσης διάστασης, σταδιακή ομαδοποίηση) σε μεθοδολογίες εξόρυξης δεδομένων. Τέλος θα μελετηθούν βασικές μέθοδοι για την καταγραφή και αποθήκευση δεδομένων μεγάλου όγκου, μαζί με τις βασικές εφαρμογές τους στην εξόρυξη κοινωνικών δικτύων, στην εξόρυξη κειμένου και στη Βιοϊατρική. Το μάθημα καταλήγει με μια εισαγωγή στην οπτικοποίηση δεδομένων μεγάλου όγκου. Πρόγραμμα: 1. Εξόρυξη δεδομένων και ανακάλυψη γνώσης. Περίληψη των τεχνικών εξόρυξης δεδομένων και εκμάθησης μηχανών. Μελέτη με παραδείγματα στην ομαδοποίηση, την κατηγοριοποίηση και την εξόρυξη προτύπων. 2. Ομαδοποίηση. Ταξινόμηση τεχνικών ομαδοποίησης: με βάση την απόσταση (διαχωρισμός, κέντρα βάρους, γειτνίαση), με βάση την πυκνότητα, ιεραρχικοί εναντίων τμηματικοί. Μέθοδοι ομαδοποίησης με βάση το κέντρο βάρους (k-means), ιεραρχική ομαδοποίηση (συγχωνευτική και διχαστική), ομαδοποίηση βασισμένη στην πυκνότητα (DBSCAN). 3. Μοντέλα κατηγοριοποίησης και πρόβλεψης. Εκμάθηση μοντέλων. Επεξήγηση έναντι πρόβλεψης. Ταξινομητές και δένδρα αποφάσεων βασισμένα σε κανόνες. Αφελής ταξινομητές Bayes. Βασικά μοντέλα εκμάθησης μηχανών (K-πλησιέστεροι γείτονες, γραμμική διακριτική ανάλυση, SVM, συνδυαστικές μέθοδοι). 4. Μείωση διάστασης σε δεδομένα μεγάλου όγκου (Ανάλυση Πρωτευουσών Συνιστωσών, Τυχαίες Προβολές, Παράλληλες μέθοδοι) 5. Εξόρυξη προτύπων και κανόνες συσχέτισης. Εξόρυξη προτύπων υψηλής συχνότητας και κανόνες υψηλής εμπιστοσύνης. Μετρικές ενδιαφέροντος για κανόνες και πρότυπα. 6. Δεδομένα μεγάλου όγκου και αναγνώριση κοινωνικής συμπεριφοράς. Τεχνολογίες απόκτησης και διαχείρισης δεδομένων μεγάλου όγκου από το διαδίκτυο. 7. Εξόρυξη σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης - Εξόρυξη Κειμένου. Παρακολούθηση των κοινωνικών τάσεων. Βασικές αρχές στην εξόρυξη γνώμης και ανάλυση νοημάτων. Συστήματα συστάσεων. 8. Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, γονιδιακές εκφράσεις πληθυσμών, εξόρυξη σε ακολουθίες DNA. 9. Οπτικοποίηση δεδομένων για την ανάλυση. Βασικές αρχές της οπτικής αναπαράστασης δεδομένων: ιεραρχίες, δίκτυα, χάρτες, χρονοσειρές, χωροχρονικά δεδομένα, κείμενο.

Βιβλιογραφία

1. Margaret H. Dunham, *Data Mining*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 395
2. Αλ. Νανόπουλος - Γ. Μανωλόπουλος, *Εισαγωγή στην Εξόρυξη Δεδομένων και τις Αποθήκες Δεδομένων*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 3079
3. Zaki M. J., Wagner M. JR., *Εξόρυξη και Ανάλυση Δεδομένων: βασικές έννοιες και αλγόριθμοι*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68386089
4. Tan Pang - Ning, Steinbach Michael, Kumar Vipin, *Εισαγωγή στην εξόρυξη δεδομένων*. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18549105

Εισαγωγή στη Μαθηματική Βιολογία | 04 | A0 | ECTS 5

Εισαγωγή στην μαθηματική μοντελοποίηση βιολογικών συστημάτων: Μόνο-πληθυσμιακά μαθηματικά μοντέλα εξέλιξης-η εξίσωση Malthus. Η λογιστική εξίσωση με συγκομιδή. Διακριτά μόνο-πληθυσμιακά μοντέλα. Εφαρμογές: Μόνο-πληθυσμιακά μοντέλα εξέλιξης καρκινικών κυττάρων.

Εισαγωγή σε συνεχή μαθηματικά μοντέλα αλληλεπιδρώντων πληθυσμών: Μοντέλα κυνηγού θηράματος και μοντέλα ανταγωνισμού. Μη-γραμμικά συστήματα στο επίπεδο και εφαρμογές στη μαθηματική βιολογία: Μαθηματικά μοντέλα χημικών αντιδράσεων: Η αντίδραση Belousov-Zhabotinsky. Το σύστημα Se'lkon και ο κύκλος του ζαχάρου. Μαθηματικά μοντέλα μετάδοσης παλμών στους νευρώνες.

Ο μηχανισμός της διάχυσης και μαθηματική βιολογία: Εισαγωγή σε μαθηματικά μοντέλα μερικών διαφορικών εξισώσεων. Οδεύοντα κύματα και εφαρμογές στη μαθηματική βιολογία. Εφαρμογή: Η εξίσωση Fisher-Kolmogorov.

Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις: Δυναμικά Συστήματα, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις.

Βιβλιογραφία

1. D. S. Jones, M. J. Plank and B.D. Sleeman, *Differential Equations and Mathematical Biology*, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2009.

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

2. Κομνηνάς, Σ., Χαρμανδάρης, Ε., *Μαθηματική Μοντελοποίηση*. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2016. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/6325>.

Ολοκληρωτικές Εξισώσεις | 04 | A0 | ECTS 5

- Ταξινόμηση των Ολοκληρωτικών Εξισώσεων. Μερικές σημαντικές ταυτότητες. Αναγωγή προβλημάτων σε ολοκληρωτικές εξισώσεις.
- Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί: Μετασχηματισμοί Laplace, Μετασχηματισμοί Laplace μερικών ειδικών συναρτήσεων, εφαρμογές των Μετασχηματισμών Laplace στις Διαφορικές Εξισώσεις. Άλλοι Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί (Fourier, Hilbert, Mellin).
- Ολοκληρωτικές Εξισώσεις Volterra: Ολοκληρωτικές Εξισώσεις Volterra β' είδους,

Σειρές Neumann, Μέθοδος των διαδοχικών προσεγγίσεων, Μέθοδος του Μετασχηματισμού Laplace, Πυρήνας διαφοράς, Ολοκληρωτικές Εξισώσεις Volterra α' είδους.

- Ολοκληρωτικές Εξισώσεις Fredholm: Εξισώσεις με διαχωρίσιμο πυρήνα, Fredholm Alternative. Ολοκληρωτικές εξισώσεις Fredholm με συμμετρικό πυρήνα, Κλασική Θεωρία Fredholm.
- Συναρτήσεις Green: Μη ομογενείς συνήθεις διαφορικές εξισώσεις, Κατασκευή των Συναρτήσεων Green.
- Ύπαρξη των λύσεων-Βασικά Θεωρήματα σταθερού σημείου: Χώροι Banach, Χώροι Hilbert, Θεώρημα σταθερού σημείου του Banach, εφαρμογές σε προβλήματα αρχικών τιμών για ολοκληρωτικές εξισώσεις. Φραγμένοι γραμμικοί τελεστές, Συμπαγείς και πλήρως συνεχείς τελεστές, Εφαρμογές σε προβλήματα αρχικών τιμών για ολοκληρωτικές εξισώσεις.

Βιβλιογραφία

1. Ντούγιας Σ. Κ., *Ολοκληρωτικές Εξισώσεις*, Εκδ. Συμμετρία, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 45463
2. Σιαφαρίκας Π. Δ., *Ολοκληρωτικές Εξισώσεις*, Εκδ. Παν/μίου Πατρών, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 3615
3. Pipkin A. C., *A Course on Integral Equations*, Springer, 1991.
4. Kress R., *Linear Integral Equations*, Springer, 3rd ed., 2014.
5. Porter D., Stirling D. S. G., *Integral Equations*, Cambridge Univ. Press, 1990.
6. Wazwaz A.-M., *A First Course in Integral Equations*, World Scientific, 2nd ed., 2015.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ (ΕΦ)

Αστροφυσική Ι | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Αστρονομικά όργανα παρατήρησης.
- Λαμπρότητες και μεγέθη αστέρων, αποστάσεις ουρανίων σωμάτων και συστήματα συντεταγμένων. Αστρική φωτομετρία, δείκτες χρώματος.
- Αστρικές ατμόσφαιρες, αστρική φασματοσκοπία, σχηματισμός και ένταση φασματικών γραμμών, φασματική ταξινόμηση, διάγραμμα Hertzsprung-Russell.
- Ο Ήλιος ως αστέρας, εσωτερική δομή, εξίσωση υδροστατικής ισορροπίας, διάδοση ενέργειας στο εσωτερικό του.
- Ηλιακά φαινόμενα, μαγνητικό πεδίο Ήλιου, ηλιακή ατμόσφαιρα.
- Ηλιακό Σύστημα.
- Νεφελώματα, σχηματισμός αστέρων, αστρικά σμήνη.
- Παραγωγή ενέργειας στο εσωτερικό των αστέρων.
- Δομή και εξέλιξη των αστέρων, κύρια ακολουθία, κλάδος γιγάντων, υπερκαινοφανείς.
- Λευκοί νάνοι, αστέρες νετρονίων-pulsars, μελανές οπές, δίσκος προσαύξησης.
- Διπλοί αστέρες.
- Μεταβλητοί αστέρες.

Βιβλιογραφία

1. Βάρβογλης Χ., Σειραδάκης Ι., *Εισαγωγή στη Σύγχρονη Αστρονομία*, Εκδ. Γαρταγάνη, 2010. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 2267
2. Shu F., *Αστροφυσική: Δομή και εξέλιξη του Σύμπαντος*, τ.Ι, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 280
3. Αλυσσανδράκης Κ., *Εισαγωγή στην Αστροφυσική*, Εκδ. Παπαζήση, 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 42022440
4. Σπύρου Ν., *Αρχές Αστρικής Εξέλιξης*, Εκδ. Γαρταγάνη, 3η έκδ., 2003. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 1611

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

5. Carroll B.W., Ostlie D.A., *An Introduction to Modern Astrophysics*, Pearson, 2nd ed., **2006**.

Μαθηματική Φυσική II | Θ4 | Α0 | ECTS 5

- Εισαγωγή στη συμπλεκτική γεωμετρία και τη γεωμετρία Poisson.
- Κανονικοί μετασχηματισμοί και αγκύλες Poisson.
- Συμμετρίες και Θεώρημα Noether.
- Μηχανική Lagrange και εφαπτόμενη δέσμη.
- Μηχανική Hamilton και συνεφαπτόμενη δέσμη.
- Διανυσματικά πεδία Hamilton.
- Θεωρία Hamilton-Jacobi και Μεταβλητές Δράσης-Γωνίας.
- Χώρος φάσεων, Θεώρημα Liouville, και αδιαβατικά αναλλοίωτα.
- Φορμαλισμός Lagrange και Hamilton για συνεχή συστήματα και πεδία.

Επιθυμητές προαπαιτούμενες γνώσεις: Θεωρητική Μηχανική, Μαθηματική Φυσική Ι, Διαφορική Γεωμετρία των Καμπυλών και των Επιφανειών, Διαφορική Γεωμετρία Πολλαπλότητας.

Βιβλιογραφία

1. Goldstein H., Poole Ch. P., Safko J. L., *Κλασική Μηχανική*, Εκδ. Φούντας, 3η έκδ., 2018. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 77108309
2. Ιωάννου Π., Αποστολάτος Θ., *Θεωρητική Μηχανική*, Εκδ. Ε.Κ.Π.Α., 2η έκδ., 2007. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68401837

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό

3. Arnold V. I., *Mathematical Methods of Classical Mechanics*, Springer, 2nd ed., 1989.
4. Marsden J. E., Ratiu T. S., *Introduction to Mechanics and Symmetry*, Springer, 2nd ed., 2002.
5. Spivak M., *Physics for Mathematicians - Mechanics I*, Publish or Perish, 2010.
6. Knauf A., *Mathematical Physics: Classical Mechanics*, Springer, 2018.
7. Frankel Th., *The Geometry of Physics*, Cambridge Univ. Press, 3rd ed., 2012.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ (ΕΔ)

Ειδικά θέματα Διδακτικής των Μαθηματικών | Θ4 | Α0 | ECTS 5

Σκοπός του μαθήματος είναι η μελέτη ειδικών θεμάτων Διδακτικής των Μαθηματικών που επιλέγονται σε συνεννόηση με τους φοιτητές. Σημαντικό στοιχείο του μαθήματος είναι η ενεργή συμμετοχή των φοιτητών μέσω παρουσιάσεων. Ενδεικτικά θέματα είναι τα ακόλουθα:

- Αξιοποίηση της Ιστορίας των Μαθηματικών στη Διδακτική τους. Ανάλυση συγκεκριμένων διδακτικών ενοτήτων με παραδείγματα για το ρόλο της Ιστορίας των Μαθηματικών στη Διδακτική τους.
- Διδακτική του Απειροστικού Λογισμού: Ο ρόλος των ορισμών και η σημασία των οπτικών αναπαραστάσεων στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Διδασκαλία εννοιών και θεωρημάτων του Απειροστικού Λογισμού. Θέματα σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση της έννοιας του ορίου, της συνέχειας, της παραγώγου, του ολοκληρώματος.
- Διδακτική της Γεωμετρίας: Η γεωμετρία και η αντίληψη του χώρου. Η ανάπτυξη της γεωμετρικής σκέψης και η σημασία της οπτικοποίησης. Μάθηση και διδασκαλία βασικών γεωμετρικών εννοιών. Οι γεωμετρικοί μετασχηματισμοί ως εργαλεία διερεύνησης γεωμετρικών ιδιοτήτων και αιτιολόγησης. Η μέτρηση γεωμετρικών μεγεθών (μήκος, επιφάνεια, όγκος): βασικές διεργασίες και ο ρόλος των εργαλείων. Η γεωμετρική απόδειξη, αποδεικτικά σχήματα μαθητών και διδακτικές προσεγγίσεις (δομικά και εννοιολογικά στοιχεία, βασική αποδεικτική ιδέα, εικασία και απόδειξη). Αξιοποίηση χειραπτικών και ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία της γεωμετρίας.
- Επίλυση προβλημάτων και μαθηματοποίηση: Ευρετικές στρατηγικές, πεποιοθήσεις και μεταγνώση. Αναλυτικά προγράμματα σπουδών και διδακτικοί στόχοι σχετικά με την επίλυση προβλημάτων. Είδη προβλημάτων. Μαθηματοποίηση - Μοντελοποίηση. Διδακτική διαχείριση της διδασκαλίας μέσω επίλυσης προβλημάτων: σχεδιασμός και η διαμόρφωση προβλημάτων, εισαγωγή του προβλήματος στην τάξη, η αυτόνομη εργασία των μαθητών, η συζήτηση στην τάξη, αξιολόγηση των μαθητών. Διεθνή προγράμματα αξιολόγησης (PISA, TIMMS), η επίλυση προβλημάτων σε πολυπολιτισμικές τάξεις, επίλυση προβλημάτων και διερευνητική μάθηση κ.ά.

ΚΑΤΑΤΑΚΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Η νομοθεσία που διέπει τη διαδικασία κατάταξης των πτυχιούχων της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης αναφέρεται στο άρθρο 3, παρ. 1, στην απόφαση Φ1/192329/Β3, στο ΦΕΚ 3185/16-12-2013, τ.Β' και στο άρθρο 74, παρ. 3, του Νόμου 4485/20117, (ΦΕΚ 114/4-8-2017 τ. Α'). Σύμφωνα με αυτήν η αίτηση και τα δικαιολογητικά των πτυχιούχων, που επιθυμούν να καταταγούν σε Τμήματα των Α.Ε.Ι. υποβάλλονται στο Τμήμα υποδοχής **από 1 έως 15 Νοεμβρίου** κάθε ακαδημαϊκού έτους.

Η κατάταξη στο τμήμα Μαθηματικών γίνεται με γραπτές εξετάσεις, που διενεργούνται κατά το διάστημα από **1 έως 20 Δεκεμβρίου** κάθε ακαδημαϊκού έτους. Τα εξεταζόμενα μαθήματα είναι υποχρεωτικά μαθήματα του α' έτους του Προγράμματος Σπουδών και είναι τα ακόλουθα :

1. Απειροστικός Λογισμός Ι
2. Γραμμική Άλγεβρα Ι
3. Αναλυτική Γεωμετρία

Η εξεταστέα ύλη των μαθημάτων καθώς και τα αντίστοιχα προτεινόμενα συγγράμματα περιγράφονται στο Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος στην ηλεκτρονική διεύθυνση

http://math.uth.gr/?page_id=1184

Το πρόγραμμα των εξετάσεων αναρτάται στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

http://math.uth.gr/?page_id=4057

Για περισσότερες πληροφορίες ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης παραπέμπεται στον ιστότοπο του τμήματος Μαθηματικών :

http://math.uth.gr/?page_id=143

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ & ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 1 του άρθρου 111 του Νόμου 4547/2018 (ΦΕΚ 102/12-06-2018, τ. Α') οι απόφοιτοι του Τμήματος Μαθηματικών της Σχολής Θετικών Επιστημών (Σ.Θ.Ε.) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Π.Θ.) καθώς και οι απόφοιτοι άλλων Μαθηματικών Τμημάτων, που σχεδιάζουν να ασχοληθούν με την εκπαίδευση, μπορούν να παρακολουθούν ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα μαθημάτων-αντικειμένων, του οποίου η επιτυχής ολοκλήρωση οδηγεί στην πιστοποίηση της επάρκειας των παιδαγωγικών και διδακτικών ικανοτήτων τους.

Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκε ένα πρόγραμμα, που περιλαμβάνει οκτώ (8) εξαμηνιαία διδακτικά αντικείμενα-μαθήματα, ήτοι επτά (7) μαθήματα υποδομής και ειδικής διδακτικής και μία (1) Πρακτική Άσκηση Διδασκαλίας Μαθηματικών Ενοτήτων (ΠΑΔ-ΜΕ), τα οποία οι ενδιαφερόμενες/νοι μπορούν να παρακολουθούν δωρεάν και εφόσον αξιολογηθούν με επιτυχία σε αυτά, αποκτούν την πιστοποίηση της Παιδαγωγικής και Διδακτικής επάρκειάς τους. Τα μαθήματα προσφέρονται από τα Προγράμματα Σπουδών των Τμημάτων Μαθηματικών, Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική και Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών της Σ.Θ.Ε του Π.Θ. και χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, σε υποχρεωτικά και επιλογής, τα οποία παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα με τους κωδικούς τους, τις ώρες διδασκαλίας της θεωρίας (ένδειξη Θ) και της άσκησης (ένδειξη Α), τις πιστωτικές μονάδες και το ενδεικτικό εξάμηνο διδασκαλίας:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ					
ΚΩΔ.	ΤΙΤΛΟΣ	Θ	Α	ECTS	ΕΞΑΜΗΝΟ
	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ				
42601	Ψηφιακές Τεχνολογίες στη Διδασκαλία των Μαθηματικών	2	2	5	Εαρινό
62601	Διδακτική Ι	3	1	5	Εαρινό
72601	Διδακτική ΙΙ	3	1	5	Χειμερινό
12003/0ΕΠ02	Γενική Παιδαγωγική	2	0	2	Χειμερινό
	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (3 από τα 7)				
12001	Ιστορία των Μαθηματικών	3		2	1ο
12002/0ΕΠ01	Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης	2		2	Χειμερινό
22002	Φιλοσοφία των Επιστημών	3		2	2ο
32001/0ΕΠ05	Εκπαιδευτική Αξιολόγηση	2	0	2	Χειμερινό
32002/ΕΥ573	Γνωστική ψυχολογία και εκπαιδευτική πράξη	4	0	2	Χειμερινό
42001/ΕΥ672	Εξελικτική Ψυχολογία	4	0	2	Εαρινό
42002/ΕΥ673	Εισαγωγή στις Μαθησιακές Δυσκολίες: Αίτια και παρεμβάσεις στο πλαίσιο της σχολικής τάξης	4	0	2	Εαρινό

Επιπλέον οι φοιτήτριες/ητές πρέπει να δηλώνουν, να παρακολουθούν και να εξετάζονται με επιτυχία στην Πρακτική Άσκηση Διδασκαλίας Μαθηματικών Ενοτήτων με κωδικό 82600, η οποία θα δηλώνεται μόνο εφόσον ολοκληρώνονται με επιτυχία οι υποχρεώσεις τους στα επτά (7) μαθήματα παιδαγωγικής κατάρτισης.

Οι φοιτήτριες/τές του Τμήματος Μαθηματικών της Σ.Θ.Ε. του Π.Θ. μπορούν να ενταχθούν στο παραπάνω πρόγραμμα από το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020.

Δυνατότητα απόκτησης πιστοποιητικού Παιδαγωγικής και Διδακτικής επάρκειας μπορεί να έχουν και οι απόφοιτοι άλλων τμημάτων των ΑΕΙ, οι οποίοι έχουν τα ειδικά τυπικά προσόντα διορισμού στη Β/θμια Εκπαίδευση στον κλάδο Μαθηματικών.

Οι απόφοιτοι των άλλων Μαθηματικών Τμημάτων εκτός Σ.Θ.Ε. του Π.Θ. επιλέγονται και κατατάσσονται σύμφωνα με το βαθμό πτυχίου τους. Κάθε έτος γίνονται δεκτοί έως 10 απόφοιτοι.

Οι απόφοιτοι αυτής της κατηγορίας είναι υποχρεωμένοι να ολοκληρώσουν με επιτυχία την παρακολούθηση και επιτυχή εξέταση των επτά (7) μαθημάτων, όπως αναφέρονται στον παραπάνω ΠΙΝΑΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ καθώς και την Πρακτική Άσκηση Διδασκαλίας Μαθηματικών Ενοτήτων. Επιπρόσθετα μπορούν να αναγνωρίσουν μαθήματα των Προγραμμάτων Σπουδών των Τμημάτων προέλευσης, αρκεί η διδακτέα ύλη να αντιστοιχεί στην διδακτέα ύλη των προαναφερόμενων μαθημάτων. Το πρόγραμμα για αυτήν την κατηγορία έχει ισχύ από το ακαδημαϊκό έτος 2020-2021.

Αναλυτικές πληροφορίες για την απόκτηση του Πιστοποιητικού της Παιδαγωγικής και Διδακτικής επάρκειας για τις δύο κατηγορίες ενδιαφερομένων υπάρχουν στην ιστοσελίδα του Τμήματος στην ηλεκτρονική διεύθυνση: http://math.uth.gr/?page_id=145

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Μέρος Α: Πλαίσιο Λειτουργίας και Προδιαγραφές

Α.1 Εισαγωγή

Ο Κανονισμός χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο αφορά τη γενικότερη διάρθρωση και λειτουργία του εργαστηρίου και το δεύτερο την πολιτική που αφορά στους χρήστες του Εκπαιδευτικού Εργαστηρίου από τα τμήματα Μαθηματικών και Φυσικής και από τα Προγράμματα Σπουδών των Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικής.

Α.2 Αντικείμενο

Το τμήμα Μαθηματικών της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας διαθέτει το Εκπαιδευτικό Εργαστήριο (Εργαστήριο 15), που βρίσκεται στον 1^ο όροφο του κτηρίου Β (παλιό Διοικητήριο) της Σχολής Θετικών Επιστημών.

Ο παρών Κανονισμός αφορά στο Εκπαιδευτικό Εργαστήριο, ο οποίος θα εφαρμόζεται κατ' αντιστοιχία και από τα ερευνητικά εργαστήρια του Τμήματος στις περιπτώσεις, όπου αυτά θα προσφέρουν εκπαιδευτικές υπηρεσίες.

Ο Κανονισμός απευθύνεται σε όλους τους χρήστες του εργαστηρίου του τμήματος Μαθηματικών, οι οποίοι είναι οι φοιτητές των τμημάτων Μαθηματικών, Φυσικής, των Προγραμμάτων Σπουδών, Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικής του πρώην ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, στους Διδάσκοντες των εργαστηριακών μαθημάτων και σεμιναρίων, στους χρήστες διαχειριστές και συντηρητές του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων, καθώς και σε κάθε έναν που εμπλέκεται στη λειτουργία του εργαστηρίου.

Α.3 Προδιαγραφές

Οι προδιαγραφές του Εκπαιδευτικού Εργαστηρίου του Τμήματος διασφαλίζουν την εύρυθμη διδασκαλία των εργαστηριακών μαθημάτων, την εργονομία και την ασφάλεια των χρηστών τους. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να τηρούνται, κατ' ελάχιστον, οι παρακάτω προδιαγραφές:

- Μέχρι 1 χρήστης ανά σταθμόεργασίας.
- Επιφάνεια χώρου εργασίας τουλάχιστον $1.5m^2$
- Διάδρομοι πλάτους τουλάχιστον 1.5m.
- Επάρκεια φωτισμού και θερμοκρασίας 17^ο έως 27^ο C.

- Τοποθέτηση σκιάστρων ή κουρτινών στα παράθυρα.
- Εξοπλισμός που συμμορφώνεται με τις καθιερωμένες εργονομικές αρχές.
- Η θύρα εξόδου να είναι ελεύθερη από εμπόδια καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας των εργαστηριακών μαθημάτων.
- Τοποθέτηση προβολέα.

A.4 Δραστηριότητες

Ενδεικτικές δραστηριότητες που υποστηρίζονται από το Εκπαιδευτικό Εργαστήριο είναι:

- Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων στο πλαίσιο συγκεκριμένων μαθημάτων.
- Πρόσβαση σε διάφορες ηλεκτρονικές υπηρεσίες που παρέχονται από το Πανεπιστήμιο (π.χ., υπηρεσίες ψηφιακής βιβλιοθήκης, διοικητικές υπηρεσίες, κ.λπ.).
- Πρόσβαση σε επιστημονικές πληροφορίες και άλλους πόρους που διατίθενται στο Διαδίκτυο.
- Πρακτικές ασκήσεις και εργασίες στο πλαίσιο μαθημάτων και σεμιναρίων που παρέχονται από το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος και των υπολοίπων συνεργαζόμενων προγραμμάτων, οι οποίες απαιτούν τη χρήση εργαστηριακού εξοπλισμού.
- Ερευνητικές δραστηριότητες και εκπόνηση εργασιών στα γνωστικά πεδία που θεραπεύει το Τμήμα.
- Σεμινάρια, διαλέξεις, επιστημονικές ανακοινώσεις και παρουσιάσεις που δεν αποτελούν μέρος των τακτικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του Τμήματος στο πλαίσιο προγραμμάτων δια βίου μάθησης, θερινών σχολείων, οργάνωσης συνεδρίων/workshops κ.α.

A.5 Φύλαξη-Συντήρηση

Το τμήμα Μαθηματικών δύναται κατόπιν σχετικής απόφασης της Προσωρινής Συνέλευσης να αναθέτει καθήκοντα επίβλεψης και φύλαξης του χώρου του εργαστηρίου και σε μεταπτυχιακούς φοιτητές, υποψήφιους διδάκτορες, ή σε άλλα κατάλληλα άτομα. Οι παραπάνω έχουν, μεταξύ άλλων, τις παρακάτω υποχρεώσεις:

- Να ελέγχουν εάν τα άτομα που εισέρχονται στο χώρο του εργαστηρίου έχουν δικαίωμα χρήσης, σύμφωνα με τον παρόντα Κανονισμό.
- Να επιβλέπουν την τήρηση του παρόντος Κανονισμού από τους χρήστες του εργαστηρίου.
- Να αναφέρουν κάθε γεγονός που αντιλαμβάνονται ότι δύναται να

θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια των χρηστών του εργαστηρίου, καθώς και κάθε βλάβη, απώλεια εξοπλισμού, ζημία κ.λπ. στη Γραμματεία και στην Πρόεδρο του τμήματος Μαθηματικών.

- Να ειδοποιούν έγκαιρα τη Γραμματεία στην περίπτωση που κωλύονται να ασκήσουν τα καθήκοντά τους, σύμφωνα με το πρόγραμμα φύλαξης.
- Να κλειδώνουν τα εργαστήρια, όταν πρόκειται να μείνουν χωρίς φύλαξη, για οποιοδήποτε λόγο. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να μεριμνούν, ώστε να αποχωρήσουν όλα τα άτομα που βρίσκονται εντός του εργαστηρίου.
- Η συντήρηση και η κάλυψη δαπανών για τις φθορές των υπολογιστικών πόρων, των μηχανημάτων και των επίπλων του Εκπαιδευτικού Εργαστηρίου θα γίνεται αναλογικά από τα Τμήματα σύμφωνα με τις ώρες χρήσης ανά Τμήμα ή Πρόγραμμα Σπουδών.

A.6 Διεξαγωγή και Οργάνωση των εργαστηριακών μαθημάτων

A.6.1 Κανόνες διεξαγωγής εργαστηριακών μαθημάτων

Για τη διεξαγωγή των εργαστηριακών μαθημάτων θα πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθοι γενικοί κανόνες:

- Πριν την έναρξη κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου συντάσσεται και ανακοινώνεται ένα λεπτομερές ωρολόγιο πρόγραμμα λειτουργίας του εργαστηρίου, δίνοντας προτεραιότητα στις εκπαιδευτικές απαιτήσεις του τμήματος Μαθηματικών και κατόπιν των υπολοίπων (τμήμα Φυσικής και Προγραμμάτων Σπουδών). Οι υπόλοιπες ελεύθερες ώρες των εργαστηρίων διατίθενται για χρήση στους φοιτητές, υπό την επίβλεψη υπευθύνου, ο οποίος ορίζεται από την Προσωρινή Συνέλευση του τμήματος Μαθηματικών.
- Το ωρολόγιο πρόγραμμα των εργαστηριακών μαθημάτων κάθε εξαμήνου καταρτίζεται με ευθύνη του υπεύθυνου κατάρτισης του ωρολογίου προγράμματος του τμήματος Μαθηματικών σε συνεργασία με τους υπευθύνους των ωρολογίων προγραμμάτων του τμήματος Φυσικής και των άλλων συνεργαζόμενων Προγραμμάτων Σπουδών, το οποίο αναρτάται στην ιστοσελίδα των Τμημάτων και στους πίνακες ανακοινώσεων των Γραμματειών.
- Το ωρολόγιο πρόγραμμα περιλαμβάνει προγραμματισμένες δραστηριότητες, όπως τη διδασκαλία μαθημάτων και τη διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων.
- Η αίθουσα επιβάλλεται να κενώνεται 15' πριν την έναρξη κάθε προγραμματισμένης δραστηριότητας και να τίθεται σε λειτουργία ξανά 15' μετά τη λήξη του.

- Ο υπεύθυνος του εργαστηριακού μαθήματος έχει το δικαίωμα να μην επιτρέψει την είσοδο στο εργαστήριο σε φοιτητή/φοιτήτρια που προσέρχεται μετά την καθορισμένη ώρα προσέλευσης.
- Ο υπεύθυνος του εργαστηριακού μαθήματος έχει το δικαίωμα να ζητήσει από φοιτητή/φοιτήτρια να αποχωρήσει από το χώρο του εργαστηρίου, εάν κρίνει πως παρεμποδίζει το μάθημα, ή στην περίπτωση που παραβιάζει τον παρόντα κανονισμό, ή στην περίπτωση που δεν συμμετέχει στο μάθημα (π.χ., εάν χρησιμοποιεί τους υπολογιστές για άλλους σκοπούς και όχι για την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων).
- Κατά τη διάρκεια μαθημάτων και ασκήσεων δεν επιτρέπεται η παρουσία άλλων ατόμων στο χώρο, εκτός αν έχει δοθεί άδεια από τον υπεύθυνο του εργαστηριακού μαθήματος.
- Οι Διδάσκοντες των μαθημάτων και των εργαστηριακών ασκήσεων μετά το πέρας της διδασκαλίας πριν την αναχώρησή τους από την αίθουσα του εργαστηρίου είναι υπεύθυνοι να μεριμνήσουν, ώστε να κλείσουν όλες οι συσκευές (Υπολογιστές, Προβολέας, κλιματιστικά, κ.λ.π.), τα φώτα και τα παράθυρα της αίθουσας.

A.6.2 Κανόνες οργάνωσης των εργαστηριακών μαθημάτων

Παρακάτω περιγράφονται οι βασικές υποχρεώσεις των Διδασκόντων και υπευθύνων των εργαστηριακών μαθημάτων, καθώς και οι προϋποθέσεις για την οργάνωση των εργαστηριακών μαθημάτων:

- Οι Διδάσκοντες των εργαστηριακών μαθημάτων είναι υπεύθυνοι για την ορθή χρήση του Εκπαιδευτικού Εργαστηρίου.
- Σε κάθε θέση εργασίας επιτρέπεται ένας φοιτητής/φοιτήτρια, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από τον Διδάσκοντα του μαθήματος.
- Η εγγραφή των φοιτητών/φοιτητριών στα εργαστηριακά μαθήματα και η κατανομή τους σε ομάδες γίνεται από το Διδάσκοντα ή τον υπεύθυνο του εργαστηριακού μαθήματος.
- Η παρακολούθηση του εργαστηριακού μέρους των μαθημάτων είναι υποχρεωτική. Για τη διασφάλιση του υποχρεωτικού χαρακτήρα της παρακολούθησης τηρείται παρουσιολόγιο με ευθύνη το Διδάσκοντα του εργαστηριακού μαθήματος, ο οποίος στην αρχή του εξαμήνου ορίζει το πλήθος των απουσιών από τα μαθήματα, τη δυνατότητα αναπλήρωσης των μαθημάτων καθώς και τον τρόπο εξέτασης του εργαστηριακού μαθήματος.
- Οι Διδάσκοντες των εργαστηριακών μαθημάτων θα πρέπει να διασφαλίζουν πως από την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων δεν προκύπτει κίνδυνος για την ασφάλεια των συμμετεχόντων.

- Οι Διδάσκοντες των εργαστηριακών μαθημάτων θα πρέπει να αναφέρουν κάθε γεγονός που αντιλαμβάνονται ότι δύναται να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια των χρηστών του εργαστηρίου, καθώς και κάθε βλάβη, απώλεια εξοπλισμού, ζημία κ.λπ., στη Γραμματεία και στην Πρόεδρο του τμήματος Μαθηματικών.

Μέρος Β: Κανονισμός χρήσης των υποδομών του εργαστηρίου

B.1 Δικαίωμα χρήσης

- Η χρήση του Εκπαιδευτικού Εργαστηρίου επιτρέπεται μόνο σε άτομα που ανήκουν στην ακαδημαϊκή κοινότητα του Πανεπιστημίου και συγκεκριμένα, άτομα που ανήκουν στις εξής κατηγορίες: (α) Καθηγητές και λοιποί Διδάσκοντες των τμημάτων Μαθηματικών και Φυσικής καθώς και του Προγράμματος Σπουδών Μηχανικών Πληροφορικής, (β) Προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές των προαναφερθέντων Τμημάτων και Προγραμμάτων, (γ) ερευνητές, (δ) τεχνικό και εκπαιδευτικό προσωπικό.
- Πρόσωπα που δεν ανήκουν στις παραπάνω κατηγορίες μπορούν, κατ' εξαίρεση, να χρησιμοποιήσουν το εργαστήριο μόνο μετά από άδεια της Προέδρου του Τμήματος και του Κοσμήτορα της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- Η διεξαγωγή προγραμματισμένων μαθημάτων έχει προτεραιότητα έναντι άλλων δραστηριοτήτων και, κατά συνέπεια, οι συμμετέχοντες σε αυτά απαιτείται να διευκολύνονται στη χρήση του χώρου και του εξοπλισμού.
- Άτομα με ειδικές ανάγκες και άτομα που χρήζουν βοήθειας έχουν προτεραιότητα στη χρήση των εργαστηρίων. Κάθε χρήστης έχει υποχρέωση να παρέχει βοήθεια στις παραπάνω περιπτώσεις, εφόσον του ζητηθεί.
- Οι φοιτητές, ερευνητές και το προσωπικό του τμήματος Μαθηματικών έχουν προτεραιότητα σε σχέση με τους φοιτητές άλλων Τμημάτων και τις άλλες κατηγορίες χρηστών.
- Ο χώρος και ο εξοπλισμός του εργαστηρίου δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται για εμπορικούς σκοπούς, ή για οποιαδήποτε δραστηριότητα επιφέρει άμεσο οικονομικό όφελος στο χρήστη.
- Ο χώρος και ο εξοπλισμός του εργαστηρίου δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται για οποιαδήποτε παράνομη ενέργεια, όπως η παραβίαση των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, η παράνομη πρόσβαση σε δίκτυα και συστήματα, η διακίνηση παράνομου υλικού κ.α.
- Με απόφαση της Προσωρινής Συνέλευσης του Τμήματος μπορεί να επιβληθούν περιορισμοί στη χρήση των εργαστηρίων από

συγκεκριμένους χρήστες ή κατηγορίες χρηστών, ή να περιοριστούν συγκεκριμένες δραστηριότητες, κατόπιν παραβίασης των διατάξεων του παρόντος Κανονισμού.

- Οι χρήστες του εργαστηρίου υποχρεούνται να φέρουν και να επιδεικνύουν, εάν τους ζητηθεί, φοιτητική ταυτότητα, ή αστυνομική ταυτότητα, ή άλλο νόμιμο έγγραφο που να πιστοποιεί την ταυτότητά τους.

B.2 Πρόσβαση στους υπολογιστικούς πόρους

- Κάθε χρήστης για την εισαγωγή του στο σύστημα χρησιμοποιεί το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης που του εκχωρήθηκε από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Απαγορεύεται η χρήση ονόματος χρήστη που ανήκει σε άλλον χρήστη, καθώς και η με οποιοδήποτε άλλο τρόπο χρήση λογαριασμού άλλου χρήστη.
- Οι χρήστες δεν επιτρέπεται να διαμοιράζονται και να αποκαλύπτουν εκουσίως τα συνθηματικά τους.

B.3 Χρήση εξοπλισμού

- Κάθε χρήστης υποχρεούται μετά το πέρας της εργασίας του να αποσυνδέεται (sign-out).
- Απαγορεύεται στους χρήστες που αποχωρούν από μία θέση εργασίας να παρεμποδίζουν με οποιοδήποτε τρόπο άλλους χρήστες να τη χρησιμοποιήσουν (π.χ. «κλειδώνοντας» τον υπολογιστή ή αφήνοντας αντικείμενα στα καθίσματα).
- Απαγορεύεται η παράλληλη χρήση περισσότερων του ενός σταθμού εργασίας από ένα χρήστη, ακόμα και αν υπάρχει πληθώρα ελεύθερων προς χρήση σταθμών.
- Κάθε χρήστης πρέπει να φροντίζει να αφήνει τη θέση εργασίας καθαρή, τακτοποιημένη και ελεύθερη από προσωπικά ή άλλα αντικείμενα.
- Απαγορεύεται αυστηρώς οποιαδήποτε μετακίνηση εξοπλισμού σε άλλο σημείο εντός ή εκτός του εργαστηρίου, όπως ποντίκια, πληκτρολόγια, κ.α..
- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση των συστημάτων κατά τη διάρκεια εργασιών, από το τμήμα τεχνικής υποστήριξης.
- Απαγορεύεται η εγκατάσταση, απεγκατάσταση, ή διαγραφή λογισμικού, εκτός εάν έχουν δοθεί σχετικές οδηγίες από τους Διδάσκοντες ή υπεύθυνους των εργαστηριακών μαθημάτων.
- Απαγορεύεται η αλλαγή ρυθμίσεων, εκτός εάν έχουν δοθεί σχετικές οδηγίες από τους από τους Διδάσκοντες ή υπεύθυνους των εργαστηριακών μαθημάτων.

- Απαγορεύεται οποιαδήποτε παρέμβαση στη διαμόρφωση του υλικού εξοπλισμού των εργαστηρίων, εκτός εάν έχουν δοθεί σχετικές οδηγίες από τους Διδάσκοντες ή υπεύθυνους των εργαστηριακών μαθημάτων.
- Εάν το εργαστήριο διαθέτει εκτυπωτή προς χρήση, τότε η χρήση του θα πρέπει να γίνεται για περιορισμένο αριθμό σελίδων και μόνο στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του εργαστηριακού μαθήματος.
- Όσοι παραλάβουν από τους υπεύθυνους του εργαστηρίου εργαλεία, ηλεκτρονικά εξαρτήματα, ή άλλο εξοπλισμό, οφείλουν να τα παραδώσουν στην κατάσταση που τα παρέλαβαν, όταν λήξει η περίοδος για την οποία τους έχουν παραχωρηθεί.

B.4 Ζητήματα συμπεριφοράς και ασφάλειας

- Απαγορεύεται η χρήση κινητού και η πρόκληση θορύβων και, γενικότερα, η ηχητική όχληση των χρηστών του εργαστηρίου (π.χ., μουσική, δυνατή ομιλία, κ.λπ.).
- Απαγορεύεται η επαναλαμβανόμενη χρήση των υπολογιστών του εργαστηρίου για μη ακαδημαϊκούς ή μη ερευνητικούς σκοπούς.
- Απαγορεύεται η χρήση των υπηρεσιών και εγκαταστάσεων για παράνομες δραστηριότητες, για τη διακίνηση πορνογραφικού υλικού, κ.λ.π.
- Απαγορεύονται τα ποτά (αναψυκτικό, καφές, κ.λπ.) και τα φαγώσιμα στους χώρους του εργαστηρίου. Εξαιρείται το νερό, με την προϋπόθεση ότι γίνεται χρήση που δεν θέτει σε κίνδυνο τον εξοπλισμό του Εκπαιδευτικού Εργαστηρίου.
- Απαγορεύονται τα κατοικίδια ζώα μέσα και έξω από τους χώρους του εργαστηρίου.
- Απαγορεύεται να κλειδώνονται οι πόρτες των εργαστηρίων κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μαθημάτων και να παρεμποδίζεται ή να δυσχεραίνεται, καθ' οιονδήποτε τρόπο, η έξοδος των ατόμων που βρίσκονται εντός του χώρου.
- Απαγορεύεται η χρήση λειτουργικών συστημάτων που δεν έχουν εγκατασταθεί από το τμήμα τεχνικής υποστήριξης του Τμήματος.
- Οι υπεύθυνοι των εργαστηρίων οφείλουν να διατηρούν σε άψογη κατάσταση τα μέσα προστασίας (πυροσβεστήρες, φαρμακεία κ.α.).
- Οι χρήστες οφείλουν να σέβονται το χώρο του εργαστηρίου και να προστατεύουν την εύρυθμη λειτουργία του.
- Οι χρήστες του εργαστηρίου οφείλουν να σέβονται την ιδιωτικότητα των άλλων χρηστών και γενικότερα των μελών της ακαδημαϊκής κοινότητας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- Οι χρήστες του εργαστηρίου οφείλουν να συμβάλλουν στην ασφάλεια

του χώρου και των ατόμων που βρίσκονται σε αυτόν. Οι παρακάτω κανόνες ασφάλειας χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής:

- Ο Να μη μεταφέρονται στο χώρο του εργαστηρίου εύφλεκτα υλικά ή πιθανές πηγές πρόκλησης πυρκαγιάς.
- Ο Οι χρήστες του εργαστηρίου οφείλουν να γνωρίζουν τη θέση καθώς και το χειρισμό των πυροσβεστήρων, τους οποίους να χρησιμοποιούν μόνο αν παραστεί ανάγκη.
- Ο Οι χρήστες του εργαστηρίου οφείλουν να αναφέρουν καθετί που θεωρούν ότι θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια των ατόμων που βρίσκονται εντός του χώρου των εργαστηρίων στον υπεύθυνο του εργαστηριακού μαθήματος, ή στον υπεύθυνο φύλαξης, ή στην αντίστοιχη υπηρεσία του Πανεπιστημίου (π.χ., τεχνική υπηρεσία).
- Ο Οι χρήστες του εργαστηρίου οφείλουν να αναφέρουν κάθε περίπτωση παραβίασης του παρόντος Κανονισμού που υποπίπτει στην αντίληψή τους.

B.5 Περιορισμοί

- Το τμήμα Μαθηματικών και το Πανεπιστήμιο δεν φέρει καμία ευθύνη για τυχόν απώλεια ή αλλοίωση δεδομένων και αρχείων. Οι χρήστες έχουν την ευθύνη για τη τήρηση εφεδρικών αντιγράφων των δεδομένων τους.
- Το τμήμα Μαθηματικών και το Πανεπιστήμιο δεν ευθύνεται για τυχόν παραβίαση της εμπιστευτικότητας των δεδομένων των χρηστών. Οι χρήστες έχουν την ευθύνη προστασίας των δεδομένων που θεωρούν εμπιστευτικά, ή που είναι προσωπικού χαρακτήρα.
- Το τμήμα Μαθηματικών καταβάλλει κάθε προσπάθεια για την εύρυθμη λειτουργία των εργαστηρίων του εργαστηρίου και του εξοπλισμού του. Εντούτοις, το εργαστήριο στο σύνολό του ή μέρος του εξοπλισμού του ενδέχεται σε κάποιες περιπτώσεις να μην είναι διαθέσιμο είτε λόγω εκτάκτων περιστατικών, είτε λόγω προγραμματισμένων εργασιών σε αυτό.

B.6 Πρόβλεψη

Θέματα που δεν καθορίζονται από τον παρόντα Κανονισμό θα αντιμετωπίζονται από την Προσωρινή Συνέλευση του Τμήματος βάσει της κείμενης νομοθεσίας και του Εσωτερικού Κανονισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

B.7 Ισχύς του Κανονισμού

Ο παρών Κανονισμός εγκρίθηκε στην υπ' αριθμ. 10/07-02-2020 συνεδρίαση της Προσωρινής Συνέλευσης του τμήματος Μαθηματικών και ισχύει από την έναρξη του εαρινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού

έτους 2019-2020 και θα κοινοποιηθεί στο τμήμα Φυσικής και στα Προγράμματα Σπουδών Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικής.

ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Η Λαμία είναι η πρωτεύουσα της Περιφερειακής Ενότητας Φθιώτιδας και βρίσκεται στους πρόποδες του όρους Όθρυς. Υπάρχουν διάφορες εκδοχές για την προέλευση του ονόματος της πόλης: Η Λαμία χτίστηκε από το Λάμο, γιο του Ηρακλή και της Ομφάλης. Κατά τον Πausanία, η πόλη χτίστηκε από τη Λαμία, τη Βασίλισσα των Τραχινίων, θυγατέρα του Ποσειδώνα. Κατά τον Αριστοτέλη, η λέξη Λαμία είναι γένους θηλυκού, ονόματος επιθέτου και σημαίνει την περιοχή, τη χώρα, την πόλη που βρίσκεται ανάμεσα σε δύο λόφους. Κατά μια άλλη εκδοχή, το όνομα της πόλης προέρχεται από αναγραμματισμό της λέξης Μαλία, ονομασία της γύρω περιοχής. Κατά τη Βυζαντινή εποχή, η πόλη ονομάστηκε Ζητούνι και περιτειχίστηκε.

Η Λαμία είναι μια από τις σύγχρονες μεγαλουπόλεις της Ελλάδας με πλούσια ιστορία, έντονη κοινωνική ζωή και θαυμάσιο κλίμα. Σήμερα η πόλη έχει 80.000 κατοίκους, είναι εμπορικό κέντρο με μεγάλη γεωργική, κτηνοτροφική και δασική παραγωγή. Έχει Βιομηχανική Περιοχή (ΒΙ.ΠΕ.) έκτασης 1.500 στρεμμάτων σε απόσταση 8 χιλιομέτρων από το κέντρο της πόλης.

Η Λαμία έχει αρχαιολογικό μουσείο, Δημοτικό Θέατρο (ΔΗ.ΠΕ.ΘΕ. Ρούμελης), Δημοτικό Ωδείο, κινηματογραφικές αίθουσες, κολυμβητήριο, αθλητικό κέντρο. Στην πόλη δραστηριοποιούνται πολλοί πολιτιστικοί, ορειβατικοί, φυσιολατρικοί και αθλητικοί σύλλογοι.

ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑ

ΑΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑ

Το δρομολόγιο που συνδέει το κέντρο της πόλης με τις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου εκτελείται κάθε τριάντα (30) περίπου λεπτά από τις 7:00 το πρωί μέχρι και τις 22:00 το βράδυ.

Τα λεωφορεία με προορισμούς ΑΜΠΛΙΑΝΗ-ΤΕΙ και ΜΟΣΧΟΧΩΡΙ-ΛΑΜΙΑ εξυπηρετούν τον οδικό άξονα που συνδέει το κέντρο της πόλης με τις Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις. Η αφετηρία των γραμμών βρίσκεται στην Πλατεία Πάρκου μπροστά από το φαρμακείο. Τα λεωφορεία της γραμμής ΑΜΠΛΙΑΝΗ-ΤΕΙ εισέρχονται στις Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις ενώ αυτά της γραμμής ΜΟΣΧΟΧΩΡΙ-ΛΑΜΙΑ διέρχονται από τις εγκαταστάσεις για επιβίβαση, αποβίβαση.

Το φοιτητικό (μειωμένο) εισιτήριο για τη διαδρομή Λαμία – Πανεπιστήμιο στοιχίζει 60 λεπτά.

ΤΑΞΙ

Στη πόλη της Λαμίας προσφέρονται οι υπηρεσίες των Ραδιο-ΤΑΞΙ.

Οι σημαντικότερες πιάτσες Ραδιο-ΤΑΞΙ βρίσκονται στις πλατείες: Πάρκου και Λαού, και στις οδούς Αμαλίας, Φλέμινγκ, Αβέρωφ.

Τηλέφωνα ΡΑΔΙΟ-ΤΑΞΙ Λαμίας :1300 & 22310-34555

Κ.Τ.Ε.Λ.

Υπάρχουν γραμμές λεωφορείων για Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα και όλους τους ενδιάμεσους σταθμούς. Τηλέφωνα Κ.Τ.Ε.Λ. Λαμίας: 22310 51345-6 και 22310 22802.

Ο.Σ.Ε.

Η πόλη της Λαμίας έχει ανταπόκριση με τον Ο.Σ.Ε. μέσω του Σιδηροδρομικού Σταθμού Λιανοκλαδίου και του τοπικού Σ.Σ. που βρίσκεται μέσα στην πόλη, στην οδό Κωνσταντινουπόλεως. Με μικρή χρηματική επιβάρυνση ο Ο.Σ.Ε. αναλαμβάνει να μεταφέρει τους επιβάτες του από το πρακτορείο της Λαμίας στο Σ.Σ. του Λιανοκλαδίου. Η έκδοση εισιτηρίων γίνεται από τον τοπικό Σ.Σ. στη Λαμία, από το Σ.Σ. του Λιανοκλαδίου ή ηλεκτρονικά.

Πληροφορίες στα τηλέφωνα:

2231033805, 2231022309 και 2231044883 (τοπικός Σ.Σ.)

2231061061 και 2231061482 (σταθμός Λιανοκλαδίου).

Ιστοσελίδα για πληροφορίες δρομολογίων και κρατήσεων: <http://www.trainose.gr/>

ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας: <https://www.uth.gr/>

Σχολή Θετικών Επιστημών: <http://sci.uth.gr/>

Τμήμα Μαθηματικών: <http://math.uth.gr/>

Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία (Παράρτημα Λαμίας):
<http://emefthiotidas.blogspot.com/>

Δήμος Λαμιέων: <http://lamia.gr/>

Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας: <https://www.enpe.gr/el/perifereia-stereas-ellados>



Η πόλη της Λαμίας, όπως φαίνεται από το τμήμα Μαθηματικών.