ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ

2017-2018

ΚΑΡΛΟΒΑΣΙ – ΣΑΜΟΣ – 2017

Περιεχόμενα

1 Το Πανεπιστήμιο Αιγαίου **3**

2 Σάμος: Ιστορία και Πολιτισμός **11**

3 Τμήμα Μαθηματικών **14**

3.1 Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό 15

3.2 Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό 17

3.3 Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό 18

3.4 Υπηρεσίες του Τμήματος 18

4 Πρόγραμμα Σπουδών Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών **19**

4.1 Κανονισμοί 19

4.1.1 Διδακτικές Μονάδες 19

4.1.2 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες) 19

4.1.3 Δήλωση Μαθημάτων 19

4.1.4 Επιλογή Συγγράμματος ανά Μάθημα 20

4.1.5 Αγγλικά 20

4.1.6 Πρακτική Άσκηση 20

4.1.7 Βελτίωση Βαθμολογίας 20

4.1.8 Σύμβουλος Σπουδών 21

4.1.9 Αλλαγές Μαθημάτων 21

4.2 Μαθήματα ανά Εξάμηνο 21

4.2.1 Πρώτο Εξάμηνο 21

4.2.2 Δεύτερο Εξάμηνο 21

4.2.3 Τρίτο Εξάμηνο 22

4.2.4 Τέταρτο Εξάμηνο 22

4.2.5 Πέμπτο Εξάμηνο 22

4.2.6 Έκτο Εξάμηνο 23

4.2.7 Έβδομο Εξάμηνο 23

4.2.8 Όγδοο Εξάμηνο 24

4.3 Μαθήματα ανά Κατηγορία 24

4.3.1 Υποχρεωτικά Μαθήματα 24

4.3.2 Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα 25

4.3.3 Προαιρετικά Μαθήματα 26

5 Ύλη Μαθημάτων και Μαθησιακά Αποτελέσματα **31**

5.1 Πρώτο Εξάμηνο 31

5.2 Δεύτερο Εξάμηνο 35

5.3 Τρίτο Εξάμηνο 38

5.4 Τέταρτο Εξάμηνο 45

5.5 Πέμπτο Εξάμηνο 51
5.6 Έκτο Εξάμηνο 56
5.7 Έβδομο Εξάμηνο 63
5.8 Όγδοο Εξάμηνο 69

6 Προϋποθέσεις Απόκτησης Πτυχίου 78
6.1 Μεταβατικές Ρυθμίσεις 78
6.2 Υπολογισμός του Βαθμού Πτυχίου 79
6.3 Πιστοποίηση γνώσης χειρισμού Η/Υ 80

7 Φοιτητική Μέριμνα 82
7.1 Φοιτητικές Παροχές 82
7.2 Φοιτητική Λέσχη 82
7.3 Υποτροφίες 82

8 Εργαστηριακή Υποδομή 84

9 Ερευνητικά Εργαστήρια Τμήματος Μαθηματικών 85
9.1 Διδακτικής Μαθηματικών και Ποσοτικών Μεθόδων 85
9.2 Γεωμετρίας, Δυναμικών Συστημάτων και Κοσμολογίας 85
9.3 Ομάδων και Τελεστών 85
9.4 Υπολογιστικών Μαθηματικών – Μαθηματικού Λογισμικού και Ψηφιακής Τυπογραφίας 85
9.5 Εργαστήριο Στατιστικής και Ανάλυσης Δεδομένων 86
9.6 Εργαστήριο Αναλογιστικών και Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών 86

10 Παράλληλοι Θεσμοί 87
10.1 Βιβλιοθήκη 87
10.2 Περιφερειακό Γραφείο Δημοσίων – Διεθνών Σχέσεων και Δημοσιευμάτων 88
10.3 Περιφερειακό Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών 88

11 Λοιπές Ερευνητικές και Διδακτικές Δραστηριότητες 90
11.1 Ευρωπαϊκά Εκπαιδευτικά Προγράμματα 90
11.2 Συνέδρια – Θερινά Σχολεία 90

12 Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο 2015-2016 93

1 Το Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Η δημιουργία του Πανεπιστημίου Αιγαίου αποτελεί την υλοποίηση της ιδέας του μεγάλου Έλληνα μαθηματικού Κ. Καραθεοδωρή, η οποία μέχρι το 1984 ήταν όνειρο πολλών πνευματικών ανθρώπων. Το Πανεπιστήμιο με τη χωροταξική του διασπορά στα διάφορα νησιά του Αρχιπελάγους του Αιγαίου στοχεύει στην παροχή σύγχρονης επιστημονικής εκπαίδευσης και στην προώθηση της βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας. Με την ευέλικτη, μη γραφειοκρατική οργανωτική του δομή έχει υψηλά πρότυπα τόσο για την ποιότητα των αποφοίτων του όσο και για το ερευνητικό και εκπαιδευτικό προσωπικό που εργάζεται σε αυτό. Στην πολυετή πορεία του, έχει αποδείξει ότι αποτελεί πρωτεύοντα πνευματικό και πολιτισμικό παράγοντα της ευαίσθητης περιοχής του Αιγαίου. Το Πανεπιστήμιο Αιγαίου περιλαμβάνει τις ακόλουθες Σχολές, Τμήματα και Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ):

- Στα νησιά της Σάμου και της Σύρου τη **Σχολή Θετικών Επιστημών**, στην οποία ανήκουν τα Τμήματα και τα Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών:
  1. Τμήμα Μαθηματικών (Σάμος) με
     - Εισαγωγική Κατεύθυνση Μαθηματικών
     - Εισαγωγική Κατεύθυνση Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών

     ΠΜΣ: «Σπουδές στα Μαθηματικά»

     ΠΜΣ: «Στατιστική και Αναλογιστικά – Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά»

     Διαπανεπιστημιακό – Διατμηματικό ΠΜΣ: «Εφαρμοσμένη Οικονομική και Χρηματοοικονομική». Συνδιοργάνωση με το Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Αθηνών
  2. Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων (Σάμος)

     ΠΜΣ: «Διδακτική Πληροφορικής και Επικοινωνιών»

     ΠΜΣ: «Έρευνα στα Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα»

     ΠΜΣ: «Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα»

     ΠΜΣ: «Τεχνολογίες και Διοίκηση Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων»
  3. Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων (Σύρος)

     ΠΜΣ: «Ολοκληρωμένη Σχεδίαση Καινοτόμων Προϊόντων»

- Στο νησί της Λέσβου τη **Σχολή Κοινωνικών Επιστημών**, στην οποία ανήκουν τα Τμήματα και τα Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών:
  1. Τμήμα Γεωγραφίας

     ΠΜΣ: «Ανθρωπογεωγραφία Ανάπτυξη και Σχεδιασμός του Χώρου»

     ΠΜΣ: «Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική»
  2. Τμήμα Κοινωνικής Ανθρωπολογίας και Ιστορίας

     ΠΜΣ: «Κοινωνική και Ιστορική Ανθρωπολογία»

     ΠΜΣ: «Κρίση και Ιστορική Αλλαγή»

ΠΜΣ: «Φύλο, Πολιτισμός και Κοινωνία»

3. Τμήμα Κοινωνιολογίας
   ΠΜΣ: «Έρευνα για την Τοπική Κοινωνική Ανάπτυξη και Συνοχή»
   ΠΜΣ: «Ευρωπαϊκές Κοινωνίες και Ευρωπαϊκή Ολοκλήρωση»
4. Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας
   ΠΜΣ: «Πολιτισμική Πληροφορική και Επικοινωνία»

- Στα νησιά της Λέσβου και της Λήμνου τη **Σχολή Περιβάλλοντος**, στην οποία ανήκουν τα Τμήματα και τα Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών:
  1. Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας (Λέσβος)
     ΠΜΣ: «Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιων Περιοχών»
  2. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής (Λήμνος)
  3. Τμήμα Περιβάλλοντος (Λέσβος)
     ΠΜΣ: «Επιστήμες Περιβάλλοντος» (Αγγλόφωνο)
     ΠΜΣ: «Οικολογική Μηχανική και Κλιματική Αλλαγή»
     ΠΜΣ: «Περιβαλλοντική Πολιτική και Διατήρηση Βιοποικιλότητας»

- Στο νησί της Χίου τη **Σχολή Επιστημών της Διοίκησης**, στην οποία ανήκουν τα Τμήματα και τα Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών:
  1. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων
     ΠΜΣ: «Διοίκηση Επιχειρήσεων (MBA)»
     ΠΜΣ: «Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη (Executive MBA)»
     Διατμηματικό ΠΜΣ: «Σχεδιασμός, Διοίκηση και Πολιτική του Τουρισμού»
  2. Τμήμα Μηχανικών Οικονομίας και Διοίκησης
     ΠΜΣ: «Οικονομική και Διοίκηση για Μηχανικούς»
     ΠΜΣ: «Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Μηχανικών Οικονομίας και Διοίκησης μέσω Έρευνας»
  3. Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών
     ΠΜΣ: «Ναυτιλία, Μεταφορές και Διεθνές Εμπόριο-ΝΑ.Μ.Ε.»

- Στο νησί της Ρόδου τη **Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών**, στην οποία ανήκουν τα Τμήματα και τα Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών:
  1. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
     ΠΜΣ: «Επιστήμες της Αγωγής- Εκπαίδευση με Χρήση Νέων Τεχνολογιών»
  2. Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού
     ΠΜΣ: «Διδακτική Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση: Διεπιστημονική Προσέγγιση»
     ΠΜΣ: «Μοντέλα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Εκπαιδευτικών Μονάδων»
     ΠΜΣ: «Νέες Μορφές Εκπαίδευσης και Μάθησης»

ΠΜΣ: «Παιδικό Βιβλίο και Παιδαγωγικό Υλικό»

ΠΜΣ: «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»

3. Τμήμα Μεσογειακών Σπουδών

   ΠΜΣ: «Αρχαιολογία της Ανατολικής Μεσογείου από την Προϊστορική εποχή έως την Ύστερη αρχαιότητα: Ελλάδα, Αίγυπτος, Εγγύς Ανατολή»

   ΠΜΣ: «Γλωσσολογία Νοτιοανατολικής Μεσογείου»

   ΠΜΣ: «Διακυβέρνηση, Ανάπτυξη και Ασφάλεια στη Μεσόγειο»

   ΠΜΣ: «Εφαρμοσμένες Αρχαιολογικές Επιστήμες»

   ΠΜΣ: «Το Θέατρο ως Κοινωνικός και Πολιτικός Θεσμός στη Μεσόγειο κατά την Αρχαιότητα»

Επιπλέον προσφέρονται δια-πανεπιστημιακά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών*.

Οι Πρυτανικές αρχές του Πανεπιστημίου Αιγαίου είναι:

Πρύτανης: Στέφανος Γκρίτζαλης – Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Αναπληρωτές Πρύτανη: Αμαλία Πολυδωροπούλου – Καθηγήτρια, Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών (*Αναπληρώτρια Πρύτανης Έρευνας, Ανάπτυξης, Οικονομικού Προγραμματισμού και Υποδομών*)

Ελένη Θανοπούλου – Καθηγήτρια, Τμήμα Ναυτιλίας & Επιχειρηματικών Υπηρεσιών (*Αναπληρώτρια Πρύτανης Ακαδημαϊκών Υποθέσεων και Διασφάλισης Ποιότητας*)

Σπυρίδων Συρόπουλος – Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Μεσογειακών Σπουδών (*Αναπληρωτής Πρύτανης Διεθνών Συνεργασιών, Φοιτητικών Θεμάτων και Θεμάτων Αποφοίτων*)

Μεταξύ των επιδιώξεων των αρχών του Πανεπιστημίου Αιγαίου είναι η στέγαση των δραστηριοτήτων του σε κτήρια μεγάλης ιστορικής και αρχιτεκτονικής αξίας στα νησιά του Αρχιπελάγους. Η αξιοποίηση αυτού του κτιριακού πλούτου από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου έχει στόχο να συντελέσει στη διάσωση της εθνικής μας κληρονομιάς. Το Πανεπιστήμιο Αιγαίου στο νησί της Σάμου στεγάζεται στα ακόλουθα κτήρια, αρκετά από τα οποία είναι νεοκλασικά:

* Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα δια-πανεπιστημιακά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών μπορείτε να επισκεφθείτε τις ιστοσελίδες των Τμημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

- Κτήριο Εμπορικής Σχολής (Αίθουσες Διδασκαλίας, Κέντρο Πληροφορικής)
- Ηγεμονικό Μέγαρο (Γραφεία Καθηγητών & Γραμματεία Τμήματος Μαθηματικών, Ακαδημαϊκή Γραμματεία Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών, Οικονομική Υπηρεσία)
- Κτήριο Μόραλη (Γραφεία Καθηγητών Τμήματος Μαθηματικών)
- Χατζηγιάννειο (Βιβλιοθήκη)
- Κτήριο Πολυμέσων (Εργαστήριο Πολυμέσων)
- Σχολικό Συγκρότημα Μεσαίου Καρλοβάσου (Αίθουσες Διδασκαλίας)
- Κτήριο Περιφερειακής Διεύθυνσης (Περιφερειακή Διεύθυνση Πανεπιστημιακής Μονάδας Σάμου, Γραμματεία Σχολής Θετικών Επιστημών, Γραφεία Καθηγητών & Γραμματεία Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων, Εργαστήρια Η/Υ)
- Κτήριο Κατεύθυνσης Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών (Γραφεία Καθηγητών Τμήματος Μαθηματικών, Ακαδημαϊκή Γραμματεία Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών, Γραμματεία Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Σπουδές στα Μαθηματικά», Γραμματεία Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Στατιστική και Αναλογιστικά – Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά»)
- Κτήριο Προβατάρη (Αμφιθέατρο)
- Φοιτητική Λέσχη – Αίθουσα Προβολών
- Κτήριο (πρώην) Κατσίκα (Τεχνική Υπηρεσία)
- Κτήριο (πρώην) Ψαθά (Γραφεία)
- Κτήριο (πρώην) Παπανικολάου (Γραφεία Μεταπτυχιακών Φοιτητών/τριών)
- Ταμπάκικα (Απαλλοτριωθείσα έκταση)
- Μανιάκειο Ίδρυμα (Αίθουσα Σεμιναρίων, Γραφεία Καθηγητών)

Κτήριο Εμπορικής Σχολής (Αίθουσες Διδασκαλίας Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών)

Ηγεμονικό Μέγαρο (Γραφεία Καθηγητών Τμήματος Μαθηματικών - Ακαδημαϊκή Γραμματεία Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών)

Κτήριο Μόραλη (Γραφεία Καθηγητών Τμήματος Μαθηματικών)

Χατζηγιάννειο (Βιβλιοθήκη)

Το Τμήμα Μαθηματικών έχει οργανωμένες Διοικητικές Υπηρεσίες στην παρακάτω διεύθυνση:

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Μαθηματικών
Ηγεμονικό Μέγαρο
83200 Καρλόβασι, Σάμος
http://www.math.aegean.gr

Προϊσταμένη Γραμματείας Τμήματος	• Αγγελική Βαρσαμή – 2273082102
Ακαδημαϊκή Γραμματεία Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών	• Άννα Θρασυβούλου Τηλ.:2273082100 – Fax: 2273082007
Ακαδημαϊκή Γραμματεία Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών	• Νικολέτα Τσεσμελή Τηλ.: 2273082300 – Fax: 2273082309
Γραμματεία Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Σπουδές στα Μαθηματικά»	• Ελλήνα Μητροπούλου Τηλ.: 2273082103 – Fax: 2273082309
Γραμματεία Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Στατιστική και Αναλογιστικά – Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά»	• Ανδρέας Κατσιάνης Τηλ.: 2273082310 – Fax: 2273082309
Περιφερειακό Γραφείο Δημοσίων - Διεθνών Σχέσεων και Δημοσιευμάτων	• Νικολέτα Τσεσμελή – 2273082070
Γραφείο Πρακτικής Άσκησης Σχολής Θετικών Επιστημών	• Μάριος Πανιεράκης - 2281097070
Οικονομική Υπηρεσία	• Φώτης Κυριακού – 2273082015 Γεωργία Κοτζαμάνη – 2273082062 Ευαγγελία Τζιόλα - 2273082013
Γραφείο Φοιτητικής Μέριμνας	• Μάριος Χαρατσής – 2273082028 Γεώργιος Μητατάκης– 2273082011
Βιβλιοθήκη	• Βασιλική Γουβάλα - 2273082030 Χρήστος Κοσιέρης - 2273082032 Fax: 2273082039
Περιφερειακό Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών	• Τηλ.: 2273082166 – Fax: 2273082048

Η Σχολή Θετικών Επιστημών έχει οργανωμένες Διοικητικές Υπηρεσίες στην διεύθυνση:

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Σχολή Θετικών Επιστημών
Κτήριο Λυμπέρη
83200 Καρλόβασι, Σάμος
http://www.samos.aegean.gr

Τηλεφωνικό Κέντρο	• 2273082000
Fax	• 2273082009
Κοσμήτορας	• Ευστράτιος Πρασίδης - 2273082001
Αναπληρωτής Προϊστάμενος Περιφερειακής Διεύθυνσης Σάμου	• Φώτης Κυριακού– 2273082015
Γραμματεία Σχολής Θετικών Επιστημών	• Αγγελική Βαρσαμή – 2273082102

Η Πρυτανεία του Πανεπιστημίου Αιγαίου έχει οργανωμένες Διοικητικές Υπηρεσίες στην διεύθυνση:

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Λόφος Πανεπιστημίου
Κτήριο Διοίκησης
81100 Μυτιλήνη, Λέσβος
Τηλ. 2251036000
Fax: 2251036019
http://www.aegean.gr

2 Σάμος: Ιστορία και Πολιτισμός

του Αλέξη Σεβαστάκη

Η Σάμος, νήσος του Β.Α. Αιγαίου, εκτείνεται ανατολικά του Ικάριου πελάγους, έχει έκταση 470 τ.χλμ. και ανάπτυγμα ακτογραμμής 127 χλμ. Μεταξύ των αρχαίων της ονομάτων σημειώνονται: Δόρυσσα, Δρυούσσα, Παρθενία, Ανθεμίς, Μελάμφυλλος και Φυλλάς. Πελασγοί, Κάρες και Λέλεγες είναι οι πρώτοι οικιστές. Ο Ηρόδοτος ιστορεί ότι ο Όμηρος επισκέφθηκε τη Σάμο κατά την περίοδο 1130-1120 π.Χ.

Η ακμή της Σάμου συνδέεται με τον τύραννο Πολυκράτη (532-522 π.Χ.) όταν αναπτύχθηκε, κυρίως, η ναυτική δύναμη και

ΕΜΕΓΑΛΥΝΘΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΑ ΠΟΛΙΝ ΠΑΣΕΩΝ ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΔΩΝ ΚΑΙ ΒΑΡΒΑΡΩΝ.

Η επέκταση των τειχών, το Ευπαλίνειο Όρυγμα, η ανακαίνιση του Θεάτρου, η κατασκευή του λιμένα που αναφέρεται από τον Ηρόδοτο ως

ΧΩΜΑ ΕΝ ΘΑΛΑΣΣΗ

είναι ιστορικά μνημεία της Πολυκράτειας εποχής.

Ο μέγιστος μαθηματικός-φιλόσοφος Πυθαγόρας, ο αστρονόμος Αρίσταρχος,

ΟΣΤΙΣ ΠΡΩΤΟΣ ΥΠΩΠΤΕΥΣΕΝ ΟΤΙ Η ΓΗ ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΠΕΡΙ ΤΟΝ ΗΛΙΟΝ

ο αρχιτέκτονας Μανδροκλής, ο φιλόσοφος Μέλισσος, οι της Χαλκοπλαστικής άριστοι και αρχιτέκτονες Ροίκος και Θεόδωρος, που ανήγειραν το ναό της Ήρας, κοσμούν το πνευματικό στερέωμα της αρχαίας Σάμου.

Ο Ηρόδοτος παρατηρεί για το ναό της Ήρας ότι είναι

ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΝΗΟΣ ΠΑΝΤΩΝ ΝΗΩΝ ΟΝ ΗΜΕΙΣ ΙΔΟΜΕΝ

και ο γεωγράφος Στράβων αναφέρει:

ΑΡΧΑΙΟΝ ΙΕΡΟΝ ΚΑΙ ΝΗΟΣ ΜΕΓΑΣ ΟΣ ΝΥΝ ΠΙΝΑΚΟΘΗΚΗΝ ΕΣΤΙ ΜΕΣΤΟΣ ΑΝΔΡΙΑΝΤΩΝ ΤΩΝ ΑΡΙΣΤΩΝ.

Η Αθήνα, ανήσυχη από την αυξανόμενη ναυτική εμπορική ισχύ της Σάμου, οργάνωσε εκστρατεία, κατέλυσε το ολιγαρχικό και καθίδρυσε το Δημοκρατικό Πολίτευμα. Η ανακατάληψη της εξουσίας από τους Ολιγαρχικούς έδωσε την αφορμή στους Αθηναίους να εκστρατεύσουν εκ νέου, υπό την αρχηγία του Περικλή, να καταστρέψουν το Σαμιακό στόλο και να υποτάξουν τους Σαμίους. Η μακρά περίοδος παρακμής είχε αρχίσει.

Οι αιώνες της Ρωμαϊκής κατοχής αποτελούν τους χαμηλούς ορίζοντες της Σάμου και η Βυζαντινή εποχή καθηλώνει τον κοινωνικό-οικονομικό βίο με μόνη πνευματική έκφραση τη λατρευτική χριστιανική Ορθοδοξία.

Το έτος 1363 οι Γενουάτες Justiniani καθίδρυσαν κράτος στη Χίο, με συνθήκη δε του Βυζαντινού Αυτοκράτορα Ιωάννη Παλαιολόγου συμπεριέλαβαν και τη Σάμο. Μετά την άλωση της Κωνσταντινούπολης επέτυχαν αναγνώριση της εξουσίας τους από το

Σουλτάνο, μέχρις ότου, κατά το έτος 1479, απειλούμενοι από τους Οθωμανούς αναγκάσθηκαν να αποσυρθούν στη Χίο, ενώ οι Σάμιοι τους ακολούθησαν με μαζική έξοδο.

Έτσι η ιστορία του νησιού καταβυθίστηκε στον «αιώνα της σιωπής».

Η ιστορία επανακάμπτει στο νησί μετά την παροχή ευρύτατων «προνομίων» και τον επανασυνοικισμό, που επιτεύχθηκε σταδιακά κατά το τελευταίο τέταρτο του 16ου αιώνα.

Η ανασυγκρότηση του κοινωνικού βίου εκφράστηκε με τη διαμόρφωση «αυτοδιοικητικού» συστήματος των «κατά χωρία προεστών» και των τεσσάρων «Μεγάλων Προεστών», που διεκπεραιώνουν τη φορολογική διαχείριση και απονέμουν αστική και ποινική δικαιοσύνη, με βάση το Βυζαντινορωμαϊκό και εθιμογενές δίκαιο.

Η ισχυρή Εκκλησιαστική συσσωμάτωση ενοριών, Μονών και Επισκόπου αποτελούσε πνευματικό ενοποιητικό στοιχείο, δικαιοδοτούσε επί οικογενειακών και κληρονομικών υποθέσεων και συντηρούσε το γραπτό λόγο με τη σύνταξη των κάθε λογής δικαιοπρακτικών εγγράφων.

Ο διοριζόμενος από την Υψηλή Πύλη Αγάς ή Βοεβόδας, συμπράττοντας στη διοίκηση του νησιού με τους Μεγάλους Προεστούς, εκπροσωπούσε τα συμφέροντα της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας αλλά η παρουσία του δεν αναιρούσε τον πυρήνα των αυτοδιοικητικών προνομίων και δεν έθιγε τις εξουσίες της Διοικούσης Εκκλησίας.

Οι νέες ιδέες της Γαλλικής Επανάστασης του 1789 και η δημιουργία στο νησί εμποροναυτικής τάξης οδήγησαν στην εμφάνιση του κινήματος των «Καρμανιόλων», που από τις αρχές του 19ου αιώνα διεκδικούσε την ανατροπή των Προεστών, τη δικαιότερη κατανομή των φορολογικών βαρών, την καθιέρωση ετησίων Γενικών Συνελεύσεων, τη λογοδοσία των αρχόντων, την απομάκρυνση των τυραννικών Οθωμανών υπαλλήλων και τη φιλελευθεροποίηση της ποινικής εξουσίας.

Η περίοδος 1805-1812 είναι ιστορία αιματηρών κοινωνικών συγκρούσεων μεταξύ των «Καρμανιόλων» και των αντιπάλων τους «Καλικαντζάρων».

Έτσι η έκρηξη της Επανάστασης του 1821 εκτίναξε στο προσκήνιο τους «Καρμανιόλους», οι πρώτιστοι ηγέτες των οποίων ήσαν μυημένοι στα μυστικά της Φιλικής Εταιρείας. Γενικός αρχηγός της επαναστατημένης Σάμου αναγνωρίζεται ο Λογοθέτης Λυκούργος, που είχε σπουδάσει στην Κωνσταντινούπολη και είχε υπηρετήσει, ως λογοθέτης, στις Παραδουνάβειες Ηγεμονίες, είχε ηγηθεί των κοινωνικών αγώνων του 1805-1812, είχε καταδικασθεί από την Πύλη σε θάνατο, είχε εξορισθεί στο Αγιο Όρος και ως πνευματική προσωπικότητα, είχε διαμορφωθεί με τις ιδέες του διαφωτισμού και του Ρήγα Φεραίου.

Οι επαναστάτες καθιδρύουν αυτόνομο πολίτευμα με νομοθετική, εκτελεστική και δικαστική εξουσία, οργανώνουν τακτική στρατιωτική δύναμη, αναπτύσσουν οχυρωματικό αμυντικό σύστημα, καθιερώνουν τις κατ' έτος Γενικές Συνελεύσεις των αντιπροσώπων, διαλύουν τη «φατρία» των Καλικαντζάρων, τηρούν πίνακα «τουρκολατρών», διαχειρίζονται με λογοδοσία τις προσόδους του νησιού, συμμετέχουν με εκλεγμένους πληρεξούσιους στις Εθνικές Συνελεύσεις και στα κοινά της Πατρίδας βάρη, αλλά αρνούνται να δεχθούν Έπαρχο της Κεντρικής Κυβέρνησης, υπερασπίζονται την αυτονομία του τοπικού Πολιτεύματος με εξεγέρσεις και αιματηρές συγκρούσεις

καθώς ταυτόχρονα αποκρούουν τις απόπειρες του Οθωμανικού στόλου να καταλάβει το νησί το έτος 1821 και 1824.

Όταν με το πρωτόκολλο του Λονδίνου (3 Φεβρουαρίου 1830) η Σάμος έμεινε εκτός των ορίων του νέου Ελληνικού Κράτους, σχηματίσθηκε ανεξάρτητη «Σαμιακή Πολιτεία» και επί τέσσερα έτη εμάχετο για την ένωση της με την Ελλάδα παρά τις αντιρρήσεις των Μεγάλων Δυνάμεων και τις στρατιωτικές απειλές του Σουλτάνου. Τέλος, τον Αύγουστο του 1834, επεβλήθη βίαια το Ηγεμονικό Καθεστώς, ενώ οι Σάμιοι επαναστάτες κατά χιλιάδες μετανάστευσαν στην Ελλάδα και οι ηγέτες τους εξορίσθηκαν ως «λυμεώνες της Πατρίδας». Το έτος 1849 επαναστάτησαν κατά της Ηγεμονικής Διοίκησης, κατακρήμνισαν τον Τύραννο Ηγεμόνα Στέφανο Βογορίδη και αξίωσαν την εφαρμογή του Οργανικού Χάρτη.

Έτσι άρχισε μια μακρά περίοδος ανασυγκρότησης του κοινωνικού βίου. Η βαθμιαία ανέλιξη του Πολιτεύματος χαρακτηρίζεται από την ενδυνάμωση θεσμών «συνταγματικής Πολιτείας» με κυρίαρχο σώμα τις κατ' έτος Γενικές Συνελεύσεις των πληρεξούσιων με ανόρθωση της Δικαστικής εξουσίας, με Δημοτική διοίκηση, με κεντρικό προϋπολογισμό, με οργάνωση ικανοποιητικού συστήματος εκπαίδευσης, με εκτέλεση δημοσίων έργων, με τηλεγραφική, τηλεφωνική και ακτοπλοϊκή ανταπόκριση, με ψήφιση Σαμιακής Πολιτικής Δικονομίας και με εισήγηση του Σαμιακού Αστικού Κώδικα.

Ηγεμών με σπουδαίο έργο ήταν ο Αλέξανδρος Στεφ. Καραθεοδωρής, διαπρεπής νομικός και μαθηματικός που μετέφρασε το σύγγραμμα του Nassiruddin-el Toussy από τα αραβικά και δημοσιεύθηκε με τον τίτλο «Traite du quadrilatere attribute a Nassiruddin-el Toussy, traduit par Alexadre Pascha Caratheodory (1891)». Φαίνεται ότι η επιστήμη των μαθηματικών ήταν το ενδιαφέρον που τον συνέδεε με το συγγενή του και μεγάλο μαθηματικό Κωνσταντίνο Στεφ. Καραθεοδωρή.

Κατά το τελευταίο τέταρτο του 19ου αιώνα την υλική και πολιτική πρόοδο ακολούθησε η πολιτιστική άνθηση, με την έκδοση μαχητικών εφημερίδων, την κυκλοφορία των σπουδαίων ιστορικών εργασιών του Επαμεινώνδα και Νικολάου Σταματιάδη, το κίνημα του κοινωνικού δημοτικισμού, τις μεταφράσεις αρχαίων κειμένων, την έκδοση ποιητικών συλλογών, την ίδρυση Φιλαρμονικών Εταιρειών, την υποδοχή ελληνικών θιάσων κλπ.

Τέλος, το έτος 1912, με την έκρηξη του δευτέρου Βαλκανικού Πολέμου, η Σάμος κήρυξε την ένωση με την Ελλάδα.

Η πολιτική και ένοπλη Εθνική Αντίσταση 1942-1944 αποτελεί κορυφαία έκφραση του πατριωτισμού και φιλελευθερισμού των Σαμίων ενώ ο τριετής αιματηρός εμφύλιος (1946-1949) σφράγισε τις κοινωνικές διεργασίες και τις ιδεολογικές συγκρούσεις.

Μέσα σε τέτοιο ιστορικό κλίμα εγκαθιδρύθηκε το 1987 στο Καρλόβασι και αναπτύσσεται το Μαθηματικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αιγαίου, η ανθοφορία του οποίου είναι υψηλός στόχος της τοπικής κοινωνίας και της Πανεπιστημιακής κοινότητας.

3 Τμήμα Μαθηματικών

Το Τμήμα Μαθηματικών διατηρεί τους στόχους και την παιδαγωγική διαδικασία την οποία θέσπισε στην αρχή λειτουργίας του το 1987. Το Τμήμα επιδιώκει οι πτυχιούχοι του να είναι υψηλής ποιότητας και τέτοιας επιστημονικής κατάρτισης που να τους καθιστά ολοκληρωμένους επιστήμονες οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να επεξεργάζονται τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, να αναγνωρίζουν την εφαρμοσιμότητά τους και να τις χρησιμοποιούν. Κατά τη διάρκεια των τεσσάρων χρόνων σπουδών τους, οι φοιτητές/τριες του Τμήματος αποκτούν μια συνολική, σφαιρική εικόνα των μαθηματικών καθώς και τα εφόδια εκείνα με τα οποία η διάσταση του πρακτικού ενδιαφέροντος των μαθηματικών στις φυσικές, οικονομικές και κοινωνικές επιστήμες καθίσταται σαφής.

Από το ακαδημαϊκό έτος 2013-14, και κατόπιν της συγχώνευσης του Τμήματος Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών με το Τμήμα Μαθηματικών, στο Τμήμα Μαθηματικών λειτουργούν δύο εισαγωγικές κατευθύνσεις:

1. Εισαγωγική Κατεύθυνση «Μαθηματικών»
2. Εισαγωγική Κατεύθυνση «Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών

Στην Εισαγωγική Κατεύθυνση Μαθηματικών, στα πρώτα δύο έτη σπουδών προσφέρονται μαθήματα υποδομής τα οποία καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα Θεωρητικών και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών. Επίσης προσφέρονται ορισμένα μαθήματα Πληροφορικής που επιτρέπουν στους/στις φοιτητές/τριες να εξοικειωθούν θεωρητικά και πρακτικά με τη σύγχρονη τεχνολογία. Πολλά μαθήματα των δύο πρώτων ετών είναι υποχρεωτικά για όλους τους/τις φοιτητές/τριες. Στα δύο τελευταία έτη παρέχεται η δυνατότητα στους/στις φοιτητές/τριες να επιλέξουν τα μαθήματα εκείνα που ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντά τους από ένα μεγάλο σύνολο μαθημάτων διαφορετικών κατευθύνσεων. Κατά τη διάρκεια του τελευταίου έτους των σπουδών τους οι φοιτητές/τριες μπορούν να εκπονήσουν Πτυχιακή Εργασία. Επίσης στη διάρκεια των σπουδών τους μπορούν να συμμετάσχουν σε Πρακτική Άσκηση σε κάποιο εργασιακό χώρο εκτός Πανεπιστημίου.

Το Πρόγραμμα Σπουδών της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών είναι ιδιαίτερα απαιτητικό για τους/τις φοιτητές/τριες. Εν τούτοις, οι υψηλές απαιτήσεις που έχει το Τμήμα για τους/τις φοιτητές/τριες του αποκτούν έναν ιδιαίτερα αποδοτικό και καρποφόρο χαρακτήρα για αυτούς σε συνδυασμό και με την εξαιρετική υποδομή την οποία διαθέτει το Τμήμα. Η Βιβλιοθήκη αποτελεί μια από τις πληρέστερες και πιο σύγχρονες βιβλιοθήκες της χώρας σε επίπεδο Τμήματος. Το ιδιαίτερα σύγχρονο Κέντρο Πληροφορικής του Τμήματος, η άμεση και πλήρης εξυπηρέτηση των φοιτητών/τριών από τη Γραμματεία του Τμήματος καθώς και η εξαιρετική εμφάνιση των Πανεπιστημιακών χώρων συντελούν στη δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος για την απρόσκοπτη προσαρμογή και ευχάριστη παραμονή των φοιτητών/τριών καθ' όλα τα χρόνια των σπουδών τους. Όλα τα παραπάνω δημιουργούν τις συνθήκες ώστε οι φοιτητές/τριες να μπορέσουν με συνεχή προσπάθεια από τη πλευρά τους, να

ανταποκριθούν με επιτυχία στις υψηλές απαιτήσεις που θέτει ο Κανονισμός Σπουδών και απαιτεί το Πρόγραμμα Σπουδών της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης.

Το Τμήμα λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2001-2002 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, το οποίο συμβάλει στην ανάπτυξή του και αποσκοπεί στην ικανοποίηση των εκπαιδευτικών και αναπτυξιακών αναγκών της χώρας, στην προαγωγή της επιστημονικής γνώσης και την ανάπτυξη της έρευνας στα Μαθηματικά και τις εφαρμογές τους.

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών από το ακαδημαϊκό έτος 2014-2015 έχει τίτλο «Σπουδές στα Μαθηματικά» και απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (ΜΔΕ) στις κατευθύνσεις:

(α) Θεωρητικά Μαθηματικά

(β) Εφαρμοσμένα Μαθηματικά

Επίσης από το ακαδημαϊκό έτος 2013-14, μετά τη συγχώνευση των Τμημάτων «Μαθηματικών» και «Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών», το Τμήμα λειτουργεί και το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο «Στατιστική και Αναλογιστικά – Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά» με δύο κατευθύνσεις. Η πρώτη επικεντρώνεται στα Αναλογιστικά – Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά και η δεύτερη στη Στατιστική - Ανάλυση Δεδομένων.

3.1 Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό

Πρόεδρος Τμήματος:	Ευστράτιος Πρασίδης
Ομότιμος Καθηγητής:	
Μιχαήλ Χαραλάμπους	Γενική Τοπολογία, Θεωρία Διαστάσεων, Συμπαγοποιήσεις, Πλαίσια
Καθηγητές:	
Μιχαήλ Ανούσης	Ομάδες Lie, Άλγεβρες Τελεστών
Αλέξανδρος Καραγρηγορίου	Πιθανότητες, Στατιστική
Νικόλαος Καραχάλιος	Μη Γραμμικές Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Απειροδιάστατα Δυναμικά Συστήματα
Κυριάκος Κερεμίδης	Θεωρία Συνόλων, Συνολοθεωρητική Τοπολογία
Δημήτριος Κωνσταντινίδης	Θεωρία Αξιοπιστίας, Θεωρία Κινδύνου, Κατανομές με Βαριές Ουρές, Μοντέλα εξάρτησης, Θεωρία Ακραίων Τιμών, Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά
Βασίλειος Μεταφτσής	Γεωμετρική και Συνδυαστική Θεωρία Ομάδων

Ευστράτιος Πρασίδης	Αλγεβρική και Γεωμετρική Τοπολογία, K-Θεωρία
Γεώργιος Τσαπόγας	Γεωμετρική Τοπολογία, Υπερβολική Γεωμετρία
Αντώνης Τσολομύτης	Κυρτή Γεωμετρία
Κωνσταντίνος Χουσιάδας	Ρευστομηχανική, Ρεολογία Πολυμερών, Τυρβώδης Ροή, Συνήθεις και Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Αριθμητική Ανάλυση

Αναπληρωτές Καθηγητές:

Αθανάσιος Λυμπερόπουλος	Μη Γραμμικές Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις
Αλέξανδρος Μηλιώνης	Εφαρμοσμένη Χρηματοοικονομική Οικονομετρία, Εφαρμοσμένη Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών, Περιβαλλοντική Στατιστική
Χρήστος Νικολόπουλος	Μαθηματική Μοντελοποίηση με Έμφαση στις Διαφορικές Εξισώσεις, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Εκρήξεις Λύσεων (Blow-up), Προβλήματα με Ελεύθερο Σύνορο
Στέλιος Ξανθόπουλος	Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά, Διαχείριση Κινδύνου
Ελευθέριος Ταχτσής	Μαθηματική Λογική, Θεωρία Συνόλων, Γενική Τοπολογία, Ανάλυση, με έμφαση στον ρόλο του Αξιώματος της Επιλογής και των ασθενέστερων μορφών του στις παραπάνω περιοχές
Τζων Τσιμήκας	Ιεραρχικά Μοντέλα, Στοχαστικά Μοντέλα, Βιοστατιστική, Χρονοσειρές, Ανάλυση Επιβίωσης
Ευάγγελος Φελουζής	Γεωμετρία Χώρων Banach, Θεωρία Τελεστών, Συνδυαστική- Απειροσυνδυαστική
Νικόλαος Χαλιδιάς	Στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις και εφαρμογές
Αγαπητός Χατζηνικήτας	Θεωρία χορδών, θεωρία πεδίου

Μόνιμοι Επίκουροι Καθηγητές:

Στυλιανός Ζήμερας	Εφαρμοσμένες Πιθανότητες - Στατιστική, Ανάλυση Εικόνας, Ιατρική Ανάλυση Εικόνας, Μοντελοποίηση και Προσομοίωση

Κωνσταντίνα Ζορμπαλά	Ιστορία της Γεωμετρίας και της Μαθηματικής Εκπαίδευσης, Σχέση Διδακτικής & Ιστορίας των Μαθηματικών
Χαράλαμπος Κορνάρος	Μαθηματική Λογική, Μοντέλα Peano Αριθμητικής & Υποσυστημάτων, Θεωρία Αριθμών
Παναγιώτης Νάστου	Διακριτά Μαθηματικά με εφαρμογές στην επιστήμη των Η/Υ
Νικόλαος Παπαλεξίου	Ομάδες Lie
Ανδρέας Παπασαλούρος	Υπολογιστές στην Εκπαίδευση: Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού, Διαδικτυακά Εκπαιδευτικά Συστήματα
Χαράλαμπος Τσιχλιάς	Γεωμετρία Riemann, Πολλαπλότητες Επαφής
Σπύρος Χατζησπύρος	Δυναμικά Συστήματα, Στατιστικό Λογισμικό
Πέτρος Χατζόπουλος	Ασφάλειες Ζωής, Αναλογιστική Στατιστική

Επίκουροι Καθηγητές:

Θεοδόσης Δημητράκος	Μαρκοβιανά Μοντέλα Αποφάσεων, Στοχαστικός Δυναμικός Προγραμματισμός, Πληθυσμιακά Μοντέλα στην Επιδημιολογία και την Οικολογία, Μοντέλα Αντικατάστασης Μηχανών, Παραμετρικά Μοντέλα Θνησιμότητας
Χρήστος Κουντζάκης	Μαθηματικά Οικονομικά
Αθανάσιος Ρακιτζής	Πιθανότητες – Στατιστική – Στοχαστικές Διαδικασίες

Λέκτορες:

Θεοδώρα Δημητρακοπούλου	Πιθανότητες – Στατιστική

3.2 Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό

Ευτυχία Μαμζερίδου	Μαθηματικά - Στατιστική
Χρήστος Τσαγγάρης	Υπολογιστές στην Εκπαίδευση, Πληροφορική, Επιστημονικός Υπολογισμός

3.3 Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό

Ευαγγελία Ανυφαντή

Νικόλαος Παπαλουκάς

3.4 Υπηρεσίες του Τμήματος

Οι διάφορες υπηρεσίες παρέχονται από τους υπαλλήλους του Τμήματος:

- Αγγελική Βαρσαμή (Προϊσταμένη Γραμματείας Τμήματος, τηλ. 2273082102)
- Άννα Θρασυβούλου (Ακαδημαϊκή Γραμματεία Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών, τηλ. 2273082100)
- Νικολέτα Τσεσμελή (Ακαδημαϊκή Γραμματεία Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών, τηλ. 2273082300)
- Ελλήνα Μητροπούλου (Γραμματεία Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Σπουδές στα Μαθηματικά» τηλ. 2273082103)
- Ανδρέας Κατσιάνης (Γραμματεία Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Στατιστική και Αναλογιστικά – Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά» τηλ. 2273082310)
- Νικόλαος Παπαλουκάς (Διαχειριστής ΣΕΦ, Moodle, CRMS & Academia τηλ. 2273082125)

4 Πρόγραμμα Σπουδών Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών

4.1 Κανονισμοί

Τα μαθήματα που διδάσκονται στην Εισαγωγική Κατεύθυνση χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

Υποχρεωτικά Μαθήματα (Υ). Τα μαθήματα αυτά είναι υποχρεωτικά για όλους τους/τις φοιτητές/τριες. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται και το μάθημα των Αγγλικών.

Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα (ΚΕΥ). Οι φοιτητές/τριες πρέπει να επιτύχουν σε τουλάχιστον 11 από αυτά.

Προαιρετικά Μαθήματα (Π). Οι φοιτητές/τριες είναι ελεύθεροι να εγγραφούν σε όσα από αυτά τα μαθήματα επιθυμούν για να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις του πτυχίου.

4.1.1 Διδακτικές Μονάδες

Σε κάθε μάθημα αντιστοιχεί ένας αριθμός Διδακτικών Μονάδων (Δ.Μ.) ο οποίος λαμβάνεται υπ' όψη στον υπολογισμό του Βαθμού Πτυχίου.

4.1.2 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες)

Σε κάθε μάθημα αντιστοιχεί ένας αριθμός ECTS (Πιστωτικών Μονάδων – Π.Μ.) ο οποίος ισοδυναμεί με το φόρτο εργασίας που απαιτείται να καταβάλλει ο/η φοιτητής/τρια για το μάθημα. Ο συνολικός αριθμός ECTS (Πιστωτικών Μονάδων) λαμβάνεται υπ' όψη στις προϋποθέσεις απόκτησης Πτυχίου.

4.1.3 Δήλωση Μαθημάτων

Στα πρώτα δύο εξάμηνα κάθε φοιτητής/τρια μπορεί να δηλώσει μαθήματα που αντιστοιχούν το πολύ σε 48 ECTS (πιστωτικές μονάδες) ανά εξάμηνο ενώ στα επόμενα εξάμηνα, μέχρι και το 6ο εξάμηνο, μαθήματα που αντιστοιχούν το πολύ σε 63 ECTS ανά εξάμηνο. Τέλος οι φοιτητές/τριες από το 7ο εξάμηνο και μετά μπορούν να δηλώνουν το πολύ 11 μαθήματα ανά εξάμηνο.

Κάθε φοιτητής/τρια θα πρέπει να δηλώνει ανά εξάμηνο μαθήματα που αντιστοιχούν σε τουλάχιστον 30 ECTS (επιλεγμένα από οποιοδήποτε εξάμηνο).

Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα στους/στις φοιτητές/τριες να εγγράφονται και να παρακολουθούν μαθήματα από το Πρόγραμμα Σπουδών της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών (ΣΑΧΜ) ή άλλων Τμημάτων της Σχολής ή του Πανεπιστημίου, τα οποία θα κατοχυρώνονται στη βαθμολογία τους ως «Προαιρετικά» ή «Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά» (βλ.4.3.2) με τις ECTS (πιστωτικές μονάδες) που έχουν στα αντίστοιχα Προγράμματα Σπουδών. Ειδικότερα,

οι φοιτητές/τριες συμβουλεύονται:

1. στα πρώτα δύο εξάμηνα να δηλώνουν οπωσδήποτε τα μαθήματα των εξαμήνων αυτών.
2. στα άλλα εξάμηνα να δίνουν προτεραιότητα στα υποχρεωτικά μαθήματα των προηγουμένων εξαμήνων που δεν έχουν περάσει και μετά στα υποχρεωτικά μαθήματα του τρέχοντος εξαμήνου.

Οι δηλώσεις μαθημάτων μετά το πρώτο εξάμηνο γίνονται μόνο από το διαδίκτυο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

https://sef.math.aegean.gr/

4.1.4 Επιλογή Συγγράμματος ανά Μάθημα

Οι φοιτητές/τριες έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν ένα σύγγραμμα ανά μάθημα, από τα προτεινόμενα συγγράμματα ανά μάθημα, σε ημερομηνίες που θα ανακοινωθούν ανά εξάμηνο από την Ακαδημαϊκή Γραμματεία της Εισαγωγική Κατεύθυνσης. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφτείτε τον σύνδεσμο του ΥΠΕΠΘ:

eudoxus.gr

4.1.5 Αγγλικά

Κάθε φοιτητής/τρια κατατάσσεται μετά από γραπτή δοκιμασία σε ένα από τα τρία επίπεδα διδασκαλίας των Αγγλικών. Όταν ο/η φοιτητής/τρια επιτύχει στις εξετάσεις του επιπέδου στο οποίο έχει καταταγεί, εγγράφεται στο επόμενο επίπεδο. Η υποχρέωση των φοιτητών/τριών σε ότι αφορά την Αγγλική γλώσσα εκπληρώνεται όταν επιτύχουν στις εξετάσεις του 3ου επιπέδου.

4.1.6 Πρακτική Άσκηση

Το Τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αιγαίου έχει από καιρό συμπεριλάβει μεταξύ των μαθημάτων επιλογής που προσφέρονται στους/στις φοιτητές/τριες του και το μάθημα της Πρακτικής Άσκησης, το οποίο είναι μάθημα του 7ου και 8ου εξαμήνου σπουδών. Η εκπόνηση της πρακτικής άσκησης γίνεται κατά το χειμερινό και εαρινό εξάμηνο. Ο κύριος στόχος της πρακτικής άσκησης είναι να φέρει φοιτητές/τριες του τμήματος σε επαφή με πραγματικούς χώρους εργασίας, έτσι ώστε να αποκτήσουν μία πολύτιμη εργασιακή εμπειρία πριν ακόμη να αποφοιτήσουν από το τμήμα.

4.1.7 Βελτίωση Βαθμολογίας

Οι φοιτητές/τριες που έχουν επιτύχει σε κάποιο μάθημα, μπορούν με αίτησή τους, η οποία κατατίθεται στη Γραμματεία πριν από την εξεταστική περίοδο, να ζητήσουν επανεξέταση στο μάθημα αυτό κατά τη διάρκεια της εν λόγω περιόδου με σκοπό τη βελτίωση της βαθμολογίας τους. Τελικός βαθμός είναι το μέγιστο των δύο βαθμολογιών. Οι φοιτητές/τριες μπορούν να αιτηθούν την επανεξέταση του ίδιου μαθήματος όσες φορές το επιθυμούν.

4.1.8 Σύμβουλος Σπουδών

Ο Σύμβουλος Σπουδών παρέχει στον φοιτητή την αναγκαία συμπαράσταση για να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις των σπουδών του στο πανεπιστήμιο. Για οποιαδήποτε προβλήματα εκπαιδευτικής φύσεως οι φοιτητές/τριες προσφεύγουν σε πρώτη φάση στον Σύμβουλο Σπουδών τους. Για τους πρωτοετής φοιτητές ορίζεται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Οι φοιτητές των επόμενων εξαμήνων έχουν την δυνατότητα να επιλέγουν τον Σύμβουλό τους ελεύθερα, από το σύνολο του διδακτικού προσωπικού του Τμήματος με την δήλωση μαθημάτων χειμερινού εξαμήνου.

Προτρέπονται οι φοιτητές να επισκέπτονται τον Σύμβουλό τους τουλάχιστον δύο φορές το εξάμηνο.

4.1.9 Αλλαγές Μαθημάτων

Το πρόγραμμα σπουδών μπορεί να υφίσταται αλλαγές, ώστε να προσαρμόζεται στην εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης και στις μεταβαλλόμενες ανάγκες της ελληνικής κοινωνίας για ειδικότητες αποφοίτων Μαθηματικών. Μάθημα το οποίο αφαιρείται από το Πρόγραμμα Σπουδών υπολογίζεται κανονικά για όσους έχουν εγγραφεί και έχουν επιτύχει σ' αυτό ενώ θεωρείται ως ουδέποτε διδαχθέν για τους υπόλοιπους.

4.2 Μαθήματα *ανά* Εξάμηνο

Για κάθε μάθημα αναφέρονται ο κωδικός του, η κατηγορία του, οι ώρες διδασκαλίας, οι ώρες φροντιστηριακών ασκήσεων, οι ώρες εργαστηρίων και οι ECTS (πιστωτικές μονάδες) που αντιστοιχούν στο μάθημα και τα προαπαιτούμενα μαθήματα (προαπαιτήσεις).

4.2.1 Πρώτο Εξάμηνο

	Μάθημα	Κατη-γορία	Ώρες Διδα-σκαλίας	Ώρες Φροντ/κών Ασκήσεων	Ώρες Εργα-στηρίων	ECTS
A1	Απειροστικός Λογισμός Ι	Υ	4	2		10
A2	Γραμμική Άλγεβρα Ι	Υ	4	2		10
A3	Σύνολα και Αριθμοί	Υ	4	2		10
A4	Αγγλικά για Μαθηματικά Ι	Υ	2		1	2
A5	Αγγλικά για Μαθηματικά ΙΙ	Υ	3			2
A6	Γαλλικά (Επίπεδο Α)	Π	3			2

4.2.2 Δεύτερο Εξάμηνο

	Μάθημα	Κατη-γορία	Ώρες Διδα-σκαλίας	Ώρες Φροντ/κών Ασκήσεων	Ώρες Εργα-στηρίων	ECTS
B1	Εισαγωγή στη Πληροφορική	Υ	4		2	10
B2	Απειροστικός Λογισμός ΙΙ	Υ	4	2		10
B3	Γραμμική Άλγεβρα ΙΙ	Υ	4	2		10
B4	Αγγλικά για Μαθηματικά Ι	Υ	2		1	2
B5	Αγγλικά για Μαθηματικά ΙΙ	Υ	3			2
B6	Αγγλικά για Μαθηματικά ΙΙΙ	Υ	2		1	2
B7	Γαλλικά (Επίπεδο Β)	Π	3			2

4.2.3 Τρίτο Εξάμηνο

	Μάθημα	Κατη-γορία	Ώρες Διδα-σκαλίας	Ώρες Φροντ/κών Ασκήσεων	Ώρες Εργα-στηρίων	ECTS
Γ1	Άλγεβρα	Υ	4	2		9
Γ2	Ανάλυση Ι	Υ	4	2		9
Γ3	Απειροστικός Λογισμός ΙΙΙ	Υ	4	2		9
Γ4	Αγγλικά για Μαθηματικά ΙΙΙ	Υ	2		1	2
Γ5	Γλώσσες Προγραμματισμού	ΚΕΥ	3		1	6
Γ6	Διακριτά Μαθηματικά	ΚΕΥ	4			6
Γ7	Γεωμετρία του Χώρου	ΚΕΥ	4			6
Γ8	Γαλλικά (Επίπεδο Γ)	Π	3			2
Γ9	Μουσική Ι	Π	3			3

4.2.4 Τέταρτο Εξάμηνο

	Μάθημα	Κατη-γορία	Ώρες Διδα-σκαλίας	Ώρες Φροντ/κών Ασκήσεων	Ώρες Εργα-στηρίων	ECTS
Δ1	Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις Ι	Υ	4	2		9
Δ2	Απειροστικός Λογισμός IV	Υ	4	2		9
Δ3	Γραμμικός Προγραμματισμός	ΚΕΥ	3	1		6
Δ4	Αριθμητική Ανάλυση	ΚΕΥ	3		1	6
Δ5	Μαθηματική Λογική	ΚΕΥ	4			6
Δ6	Μαθηματικό Λογισμικό	Π	2		1	6
Δ7	Μουσική ΙΙ	Π	3			3

4.2.5 Πέμπτο Εξάμηνο

	Μάθημα	Κατη-γορία	Ώρες Διδα-σκαλίας	Ώρες Φροντ/κών Ασκήσεων	Ώρες Εργα-στηρίων	ECTS
Ε1	Ανάλυση ΙΙ	Υ	4	2		9
Ε2	Φυσική Ι	Υ	4	2		9
Ε3	Διαφορική Γεωμετρία	ΚΕΥ	4			6
Ε4	Διδακτική των Μαθηματικών	ΚΕΥ	4			6
Ε5	Θεωρία Αριθμών	ΚΕΥ	4			6
Ε6	Διδακτική της Ευκλείδειας Γεωμετρίας	ΚΕΥ	4			6
Ε7	LaTeX και PostScript	Π	2		1	6
Ε8	Γαλλικά (Επίπεδο Δ)	Π	3			2*
Ε9	Στοιχειώδης Θεωρία Συνόλων	Π	3			6

* Δεν υπολογίζονται στις προϋποθέσεις απόκτησης πτυχίου

4.2.6 Έκτο Εξάμηνο

	Μάθημα	Κατη-γορία	Ώρες Διδα-σκαλίας	Ώρες Φροντ/κών Ασκήσεων	Ώρες Εργα-στηρίων	ECTS
ΣΤ1	Πιθανότητες	Υ	4	2		9
ΣΤ2	Μιγαδική Ανάλυση	Υ	4	2		9
ΣΤ3	Κλασική Μηχανική	ΚΕΥ	4			6
ΣΤ4	Θεωρία Ομάδων	ΚΕΥ	4			6
ΣΤ5	Θεωρία Galois	ΚΕΥ	4			6
ΣΤ6	Μαθηματικά για την Εκπαίδευση	ΚΕΥ	4			6
ΣΤ7	Μαθηματική Μοντελοποίηση	ΚΕΥ	4			6
ΣΤ8	Κρυπτογραφία	ΚΕΥ	4			6
ΣΤ9	Συνδυαστική	ΚΕΥ	4			6
ΣΤ10	Ιστορία της Μαθηματικής Εκπαίδευσης	ΚΕΥ	4			6
ΣΤ11	Αλγεβρική Τοπολογία	Π	3			6
ΣΤ12	Θεωρία Πολυπλοκότητας και Αλγορίθμων	Π	3			6
ΣΤ13	Υπερβολική Γεωμετρία	Π	3			6

4.2.7 Έβδομο Εξάμηνο

	Μάθημα	Κατη-γορία	Ώρες Διδα-σκαλίας	Ώρες Φροντ/κών Ασκήσεων	Ώρες Εργα-στηρίων	ECTS
Ζ1	Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις	ΚΕΥ	4			6
Ζ2	Στατιστική	ΚΕΥ	4			6
Ζ3	Ιστορία των Μαθηματικών	ΚΕΥ	4			6
Ζ4	Επιστημονικός Υπολογισμός	ΚΕΥ	3		1	6
Ζ5	Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση	ΚΕΥ	2		2	6
Ζ6	Πρακτική Άσκηση	ΚΕΥ	4			6
Ζ7	Θεωρία και Πράξη στην Διδασκαλία των Μαθηματικών	ΚΕΥ	4			6
Ζ8	Ομάδες και Μετρικοί Χώροι	ΚΕΥ	4			6
Ζ9	Δυναμικός Προγραμματισμός	Π	3			6
Ζ10	Αλγεβρική Θεωρία Αριθμών	Π	3			6
Ζ11	Ειδικά Θέματα Μαθηματικών Ι	Π	3			6
Ζ12	Ειδικά Θέματα Μαθηματικών ΙΙ	Π	3			6
Ζ13	Διαφορίσιμες Πολλαπλότητες	Π	3			6

4.2.8 Όγδοο Εξάμηνο

	Μάθημα	Κατη-γορία	Ώρες Διδα-σκαλίας	Ώρες Φροντ/κών Ασκήσεων	Ώρες Εργα-στηρίων	ECTS
H1	Γενική Τοπολογία	ΚΕΥ	4			6
H2	Συναρτησιακή Ανάλυση	ΚΕΥ	4			6
H3	Στοχαστικές Ανελίξεις	ΚΕΥ	4			6
H4	Φυσική ΙΙ	ΚΕΥ	4			6
H5	Κυρτή Γεωμετρία	ΚΕΥ	4			6
H6	Ιστορία Ευκλείδειων και μη Ευκλείδειων Γεωμετριών	ΚΕΥ	4			6
H7	Πρακτική Άσκηση	ΚΕΥ	4			6
H8	Προχωρημένες Γλώσσες Προγραμματισμού	ΚΕΥ	2		2	6
H9	Θεωρία Ακραίων Κινδύνων	ΚΕΥ	4			6
H10	Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις ΙΙ	Π	3			6
H11	Πτυχιακή Εργασία	Π				18
H12	Θέματα Γεωμετρίας	Π	3			6
H13	Κωδικοποίηση	Π	3			6
H14	Θέματα Ανάλυσης	Π	3			6
H15	Θέματα Άλγεβρας	Π	3			6
H16	Ειδικά Θέματα Μαθηματικών ΙΙΙ	Π	3			6
H17	Ειδικά Θέματα Μαθηματικών IV	Π	3			6
H18	Ασυμπτωτική Ανάλυση	Π	3			6
H19	Γεωμετρία Riemann	Π	3			6
H20	Επιχειρηματικότητα	Π	3			6
H21	Θεωρία Στοχαστικής Ανάλυσης	Π	3			6

4.3 Μαθήματα ανά Κατηγορία

4.3.1 Υποχρεωτικά Μαθήματα

Αγγλικά για Μαθηματικά *
Άλγεβρα
Ανάλυση Ι
Ανάλυση ΙΙ**
Απειροστικός Λογισμός Ι
Απειροστικός Λογισμός ΙΙ
Απειροστικός Λογισμός ΙΙΙ
Απειροστικός Λογισμός IV
Γραμμική Άλγεβρα Ι**
Γραμμική Άλγεβρα ΙΙ**
Εισαγωγή στην Πληροφορική
Μιγαδική Ανάλυση
Πιθανότητες
Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις Ι
Σύνολα και Αριθμοί
Φυσική Ι

* Το μάθημα της αγγλικής γλώσσας διδάσκεται σε 3 επίπεδα. Η ένταξη σε επίπεδο γίνεται μετά από κατατακτήρια εξέταση. Οι φοιτητές/τριες που κατατάσσονται στο επίπεδο ΙΙ θεωρείται ότι έχουν επιτύχει στο επίπεδο Ι.

** Βλέπετε τις μεταβατικές ρυθμίσεις, σελ 78

4.3.2. Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα

Αριθμητική Ανάλυση
Γενική Τοπολογία
Γεωμετρία του Χώρου
Γλώσσες Προγραμματισμού
Γραμμικός Προγραμματισμός
Διακριτά Μαθηματικά
Διαφορική Γεωμετρία
Διδακτική της Ευκλείδειας Γεωμετρίας
Διδακτική των Μαθηματικών
Επιστημονικός Υπολογισμός
Θεωρία Galois
Θεωρία Ακραίων Κινδύνων
Θεωρία Αριθμών
Θεωρία Ομάδων
Θεωρία και Πράξη στην Διδασκαλία των Μαθηματικών
Ιστορία Ευκλείδειων και μη Ευκλείδειων Γεωμετριών
Ιστορία της Μαθηματικής Εκπαίδευσης
Ιστορία των Μαθηματικών
Κλασική Μηχανική
Κρυπτογραφία
Κυρτή Γεωμετρία
Μαθηματικά για την Εκπαίδευση
Μαθηματική Λογική
Μαθηματική Μοντελοποίηση
Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις
Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση
Ομάδες και Μετρικοί Χώροι
Πρακτική Άσκηση
Προχωρημένες Γλώσσες Προγραμματισμού
Στατιστική
Στοχαστικές Ανελίξεις
Συναρτησιακή Ανάλυση
Συνδυαστική
Φυσική ΙΙ

Επίσης σαν Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά μαθήματα λογίζονται τα παρακάτω μαθήματα τα οποία προσφέρονται από την Εισαγωγική Κατεύθυνση Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών του Τμήματος Μαθηματικών και από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων της Σχολής Θετικών Επιστημών:

Τμήμα Μαθηματικών, Εισαγωγική Κατεύθυνση Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών:

Εισαγωγή στην Ασφάλιση
Θεωρία Κινδύνων
Πιθανότητες ΙΙ
Μακροοικονομική Θεωρία Ι
Μικροοικονομική Θεωρία Ι
Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά Ι

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων:

Βάσεις Δεδομένων Ι
Δίκτυα Υπολογιστών
Δομές Δεδομένων
Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών & Επικοινωνιών
Λειτουργικά Συστήματα
Τεχνητή Νοημοσύνη

4.3.3 Προαιρετικά Μαθήματα

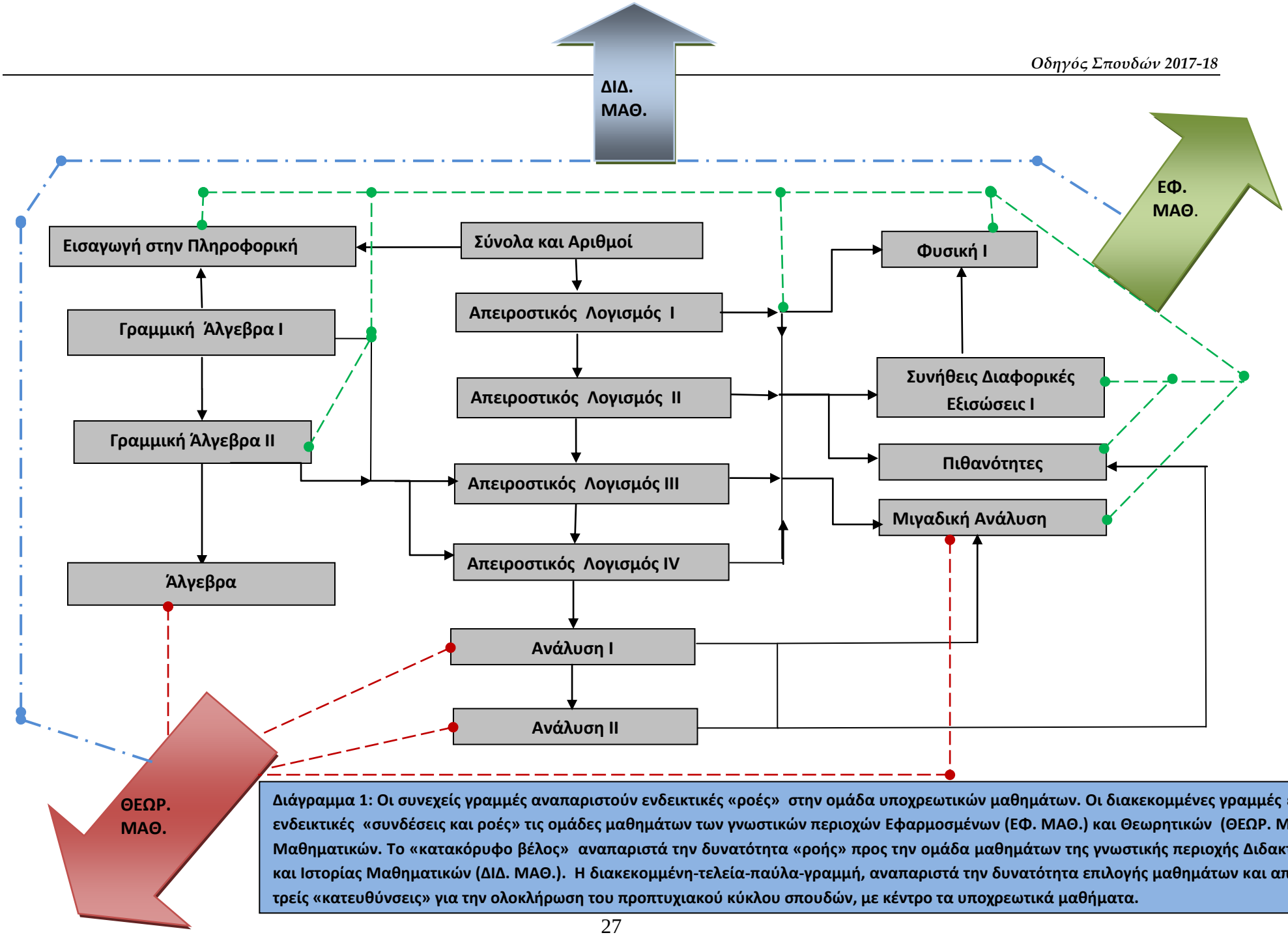
LaTeX και PostScript
Αλγεβρική Θεωρία Αριθμών
Αλγεβρική Τοπολογία
Ασυμπτωτική Ανάλυση
Γαλλικά*
Γεωμετρία Riemann
Διαφορίσιμες Πολλαπλότητες
Δυναμικός Προγραμματισμός
Ειδικά Θέματα Μαθηματικών Ι **
Ειδικά Θέματα Μαθηματικών ΙΙ **
Ειδικά Θέματα Μαθηματικών ΙΙΙ **
Ειδικά Θέματα Μαθηματικών IV **
Επιχειρηματικότητα
Θέματα Άλγεβρας
Θέματα Ανάλυσης
Θέματα Γεωμετρίας
Θεωρία Πολυπλοκότητας και Αλγορίθμων
Θεωρία Στοχαστικής Ανάλυσης
Κωδικοποίηση
Μαθηματικό Λογισμικό
Μουσική Ι
Μουσική ΙΙ
Πτυχιακή Εργασία
Στοιχειώδης Θεωρία Συνόλων
Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις ΙΙ
Υπερβολική Γεωμετρία

* Το μάθημα της γαλλικής γλώσσας διδάσκεται σε 4 επίπεδα.

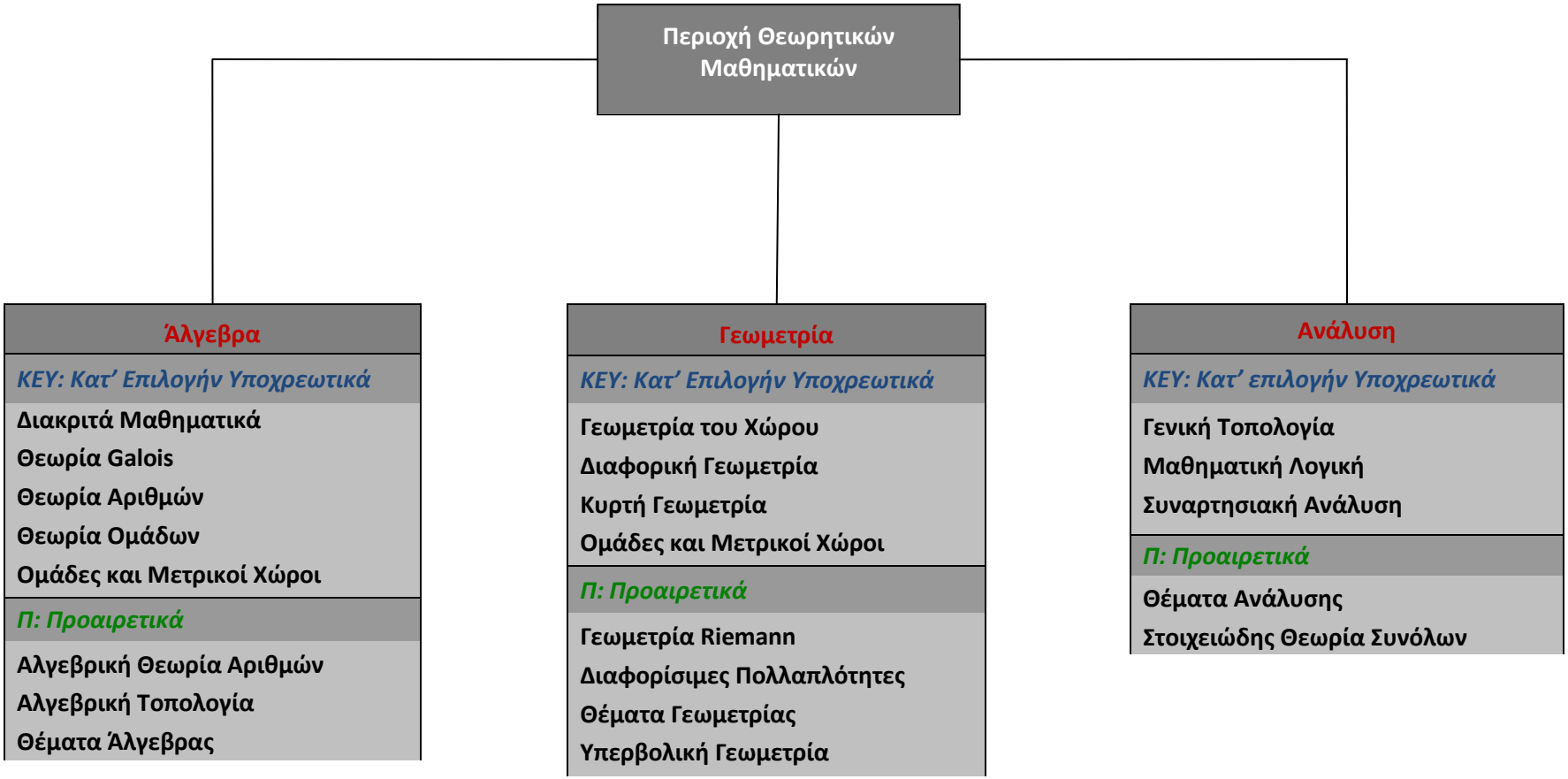
** Αφορά μάθημα με εξειδικευμένο θέμα, που δεν καλύπτεται από τα μαθήματα που ήδη προσφέρονται στο πρόγραμμα σπουδών. Αντιστοιχεί σε 6 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες).

Εκτός από τα προαιρετικά μαθήματα τα οποία προσφέρει το Πρόγραμμα Σπουδών της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών, οι φοιτητές/τριες της κατεύθυνσης έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν προαιρετικά μαθήματα και από το Πρόγραμμα Σπουδών της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών του Τμήματος Μαθηματικών, καθώς και από το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων. Τα μαθήματα τα οποία είναι δυνατόν να επιλεγούν κοινοποιούνται στους/στις φοιτητές/τριες από την Ακαδημαϊκή Γραμματεία της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης πριν την έναρξη της προθεσμίας δηλώσεων μαθημάτων Εξαμήνου.

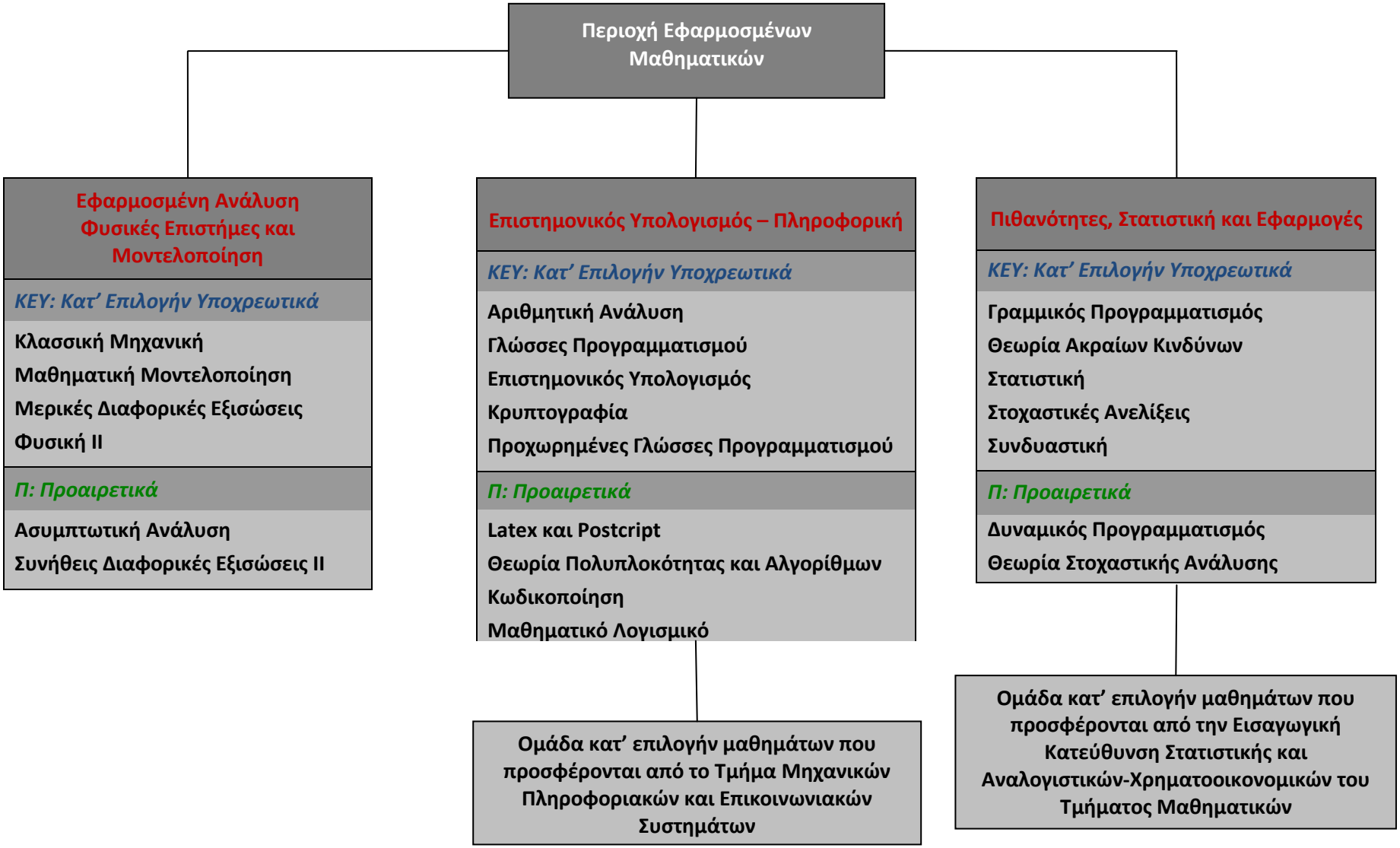
Στη συνέχεια στο διάγραμμα 1 δίνονται οι ροές μαθημάτων για την κατηγορία Υποχρεωτικά, ενώ στα διαγράμματα 2, 3 & 4 δίνονται οι ομάδες μαθημάτων των γνωστικών περιοχών των Θεωρητικών Μαθηματικών, των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και της Διδακτικής και Ιστορίας Μαθηματικών.



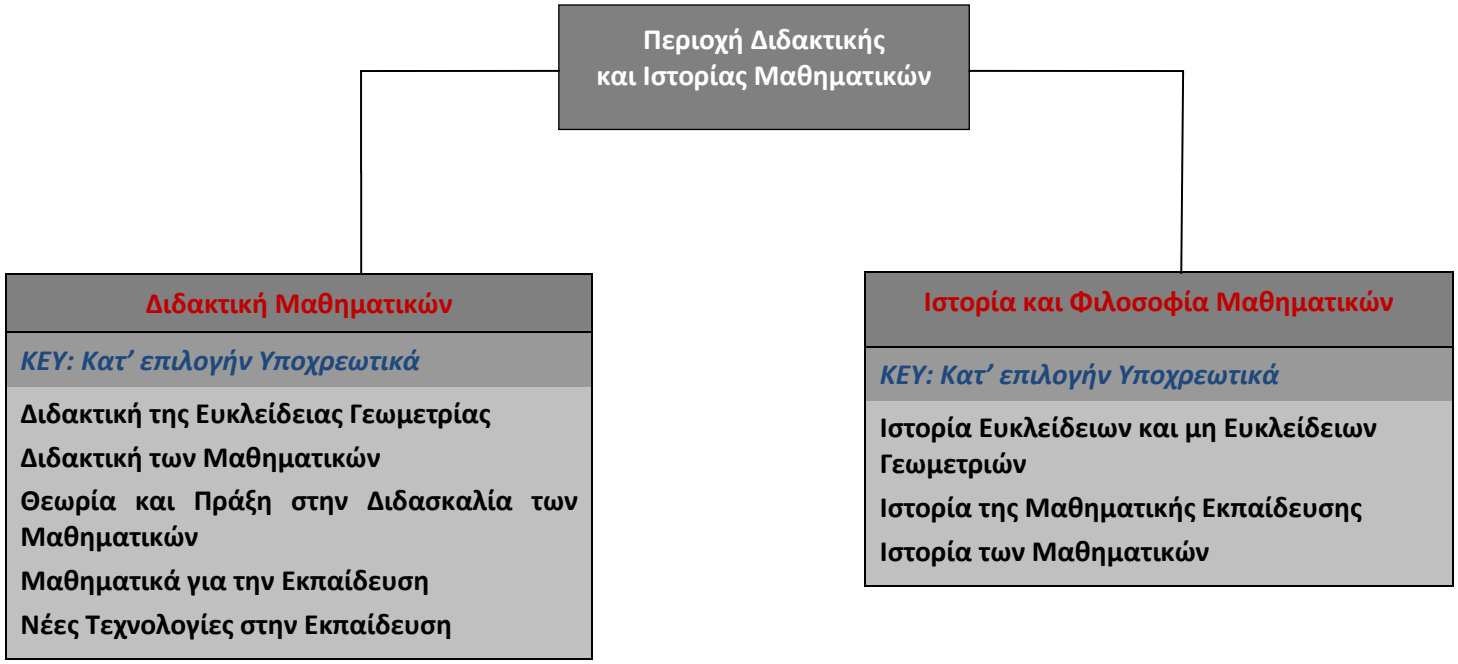
Διάγραμμα 1: Οι συνεχείς γραμμές αναπαριστούν ενδεικτικές «ροές» στην ομάδα υποχρεωτικών μαθημάτων. Οι διακεκομμένες γραμμές είναι ενδεικτικές «συνδέσεις και ροές» τις ομάδες μαθημάτων των γνωστικών περιοχών Εφαρμοσμένων (ΕΦ. ΜΑΘ.) και Θεωρητικών (ΘΕΩΡ. ΜΑΘ.) Μαθηματικών. Το «κατακόρυφο βέλος» αναπαριστά την δυνατότητα «ροής» προς την ομάδα μαθημάτων της γνωστικής περιοχής Διδακτικής και Ιστορίας Μαθηματικών (ΔΙΔ. ΜΑΘ.). Η διακεκομμένη-τελεία-παύλα-γραμμή, αναπαριστά την δυνατότητα επιλογής μαθημάτων και από τις τρείς «κατευθύνσεις» για την ολοκλήρωση του προπτυχιακού κύκλου σπουδών, με κέντρο τα υποχρεωτικά μαθήματα.



Διάγραμμα 2: Η ομάδα μαθημάτων στη γνωστική περιοχή των Θεωρητικών Μαθηματικών



Διάγραμμα 3: Η ομάδα μαθημάτων στη γνωστική περιοχή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών



Διάγραμμα 4: Η ομάδα μαθημάτων στη γνωστική περιοχή της Διδακτικής και Ιστορίας Μαθηματικών

5 Ύλη Μαθημάτων και Μαθησιακά Αποτελέσματα

5.1 Πρώτο Εξάμηνο

Α1. Απειροστικός Λογισμός Ι (Υ – 10 ECTS)

1. Φυσικοί, ρητοί, πραγματικοί αριθμοί (σύντομη επανάληψη). Άνω και κάτω φράγμα συνόλου, μέγιστο και ελάχιστο στοιχείο συνόλου, μέγιστο κάτω φράγμα συνόλου (infimum), ελάχιστο άνω φράγμα συνόλου (supremum). (1 εβδομάδα)
2. Ακολουθίες πραγματικών αριθμών. Συγκλίνουσες ακολουθίες, μονότονες ακολουθίες, κιβωτισμός διαστημάτων, ακολουθίες που ορίζονται αναδρομικά. Υπακολουθίες ορισμός και παραδείγματα. Θεώρημα Bolzano-Weierstrass. Σημεία συσσώρευσης ακολουθίας. Ακολουθίες Cauchy. (4 εβδομάδες)
3. Συναρτήσεις, φραγμένες συναρτήσεις, μονότονες συναρτήσεις αντίστροφες συναρτήσεις, βασικές συναρτήσεις (τριγωνομετρικές, εκθετική, λογαριθμική) (σύντομη επανάληψη). (1 εβδομάδα)
4. Όρια συναρτήσεων. Μοναδικότητα, αρχή της μεταφοράς, αλγεβρικές ιδιότητες, όριο σύνθεσης, πλευρικά όρια. (1 εβδομάδα)
5. Συνέχεια συναρτήσεων. Αρχή της μεταφοράς. Συνέχεια βασικών συναρτήσεων. Ύπαρξη μέγιστης και ελάχιστης τιμής για συνεχείς συναρτήσεις σε κλειστά διαστήματα. Αντίστροφη συνάρτηση και συνέχεια. Συνέχεια τριγωνομετρικών συναρτήσεων, εκθετικής και λογαριθμικής συνάρτησης. Ασυνέχεια μονότονων συναρτήσεων. (2.5 εβδομάδες)
6. Παράγωγος, κανόνες παραγώγισης, αριστερή-δεξιά παράγωγος, γεωμετρική ερμηνεία (σύντομη επανάληψη). Παράγωγοι ανώτερης τάξης. Θεωρήματα Rolle, γενικευμένης μέσης τιμής του Cauchy, θεώρημα L' Hospital. (2 εβδομάδες)
7. Ακρότατα, κοίλες κυρτές συναρτήσεις, ασύμπτωτες. Μελέτη συνάρτησης και γραφική παράσταση. Ανισότητα του Jensen. (1.5 εβδομάδες)

Μαθησιακά αποτελέσματα: Συστήματα Αριθμών, τοπολογία του R και ακολουθίες, όρια και συνέχεια συναρτήσεων, συνέχεια σε κλειστά και φραγμένα διαστήματα, Θεώρημα ενδιάμεσων τιμών και εφαρμογές, συνέχεια αντίστροφων συναρτήσεων-αντίστροφες τριγωνομετρικές συναρτήσεις, παράγωγος συνάρτησης, θεώρημα Rolle, θεώρημα μέσης τιμής, απροσδιόριστες μορφές-κανόνας του L' Hospital, ακρότατα και σημεία καμπής συνάρτησης, γραφική παράσταση συνάρτησης.

Α2. Γραμμική Άλγεβρα Ι (Υ – 10 ECTS)

1. Πίνακες
2. Ορίζουσες Πινάκων
3. Διανυσματικοί χώροι, υπόχωροι, γραμμική θήκη.
4. Γραμμική Ανεξαρτησία και Εξάρτηση. Βάσεις και διάσταση

5. Ιδιότητες του 2-διδιάστατου και 3-διάστατου Ευκλείδειου χώρου σαν διανυσματικός χώρος.
6. Εσωτερικό και εξωτερικό γινόμενο. Ορθοκανονικές βάσεις.
7. Ευθείες και επίπεδα στον χώρο.
8. Βαθμός και μηδενικότητα πίνακα.
9. Γραμμικοί μετασχηματισμοί και ιδιότητες.
10. Πυρήνας, εικόνα, πίνακας γραμμικής συνάρτησης.
11. Θεώρημα διάστασης.
12. Αλλαγή βάσης, όμοιοι πίνακες.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Εύρεση βάσης και διάστασης διανυσματικού χώρου. Εσωτερικό γινόμενο. Σχέσεις πινάκων και γραμμικών συναρτήσεων. Ορίζουσες. Γεωμετρική ερμηνεία διανυσματικών υποχώρων. Πίνακες αλλαγής βάσης.

Α3. Σύνολα και Αριθμοί (Υ – 10 ECTS)

1. Σύνολα, πράξεις συνόλων, καρτεσιανό γινόμενο, σχέσεις ισοδυναμίες, διατάξεις, φραγμένα σύνολα, συναρτήσεις. (2,5 εβδομάδες)
2. Προτασιακός λογισμός, ποσοδείκτες, επαγωγή. (1 εβδομάδα)
3. Τα σύνολα των φυσικών και των ακεραίων αριθμών. Διαιρετότητα. Οι ρητοί και οι πραγματικοί αριθμοί. Το σύνολο των μιγαδικών αριθμών. Γεωμετρικές ιδιότητες, τριγωνική ανισότητα. (2 εβδομάδες)
4. Ακολουθίες πραγματικών αριθμών. Όριο, βασικές ακολουθίες και περιγραφή των πραγματικών αριθμών. Ακολουθίες που ορίζονται αναδρομικά. Αναπαραστάσεις πραγματικών αριθμών και αριθμητικά συστήματα. (1,5 εβδομάδες)
5. Πραγματικές συναρτήσεις. Η εκθετική, οι τριγωνομετρικές και οι αντίστροφές τους. Υπερβολικές τριγωνομετρικές συναρτήσεις. (2 εβδομάδες)
6. Συναρτήσεις στον R^n. Οι γραμμικές απεικονίσεις ως πίνακες. Πράξεις γραμμικών απεικονίσεων και πινάκων. Σημεία μηδενισμού γραμμικών απεικονίσεων και επίλυση συστημάτων εξισώσεων. Η μέθοδος απαλοιφής του Gauss. Υπολογισμός αντίστροφου πίνακα. (3 εβδομάδες)
7. Μιγαδικές συναρτήσεις. Εκθετική, λογαριθμική, τριγωνομετρικές, υπερβολικές τριγωνομετρικές, μιγαδικοί εκθέτες, αντίστροφες τριγωνομετρικές. (1 εβδομάδα)

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι να κάνει μια ουσιαστική και ολοκληρωμένη παρουσίαση των βασικών αριθμητικών συνόλων, των φυσικών, των ακεραίων, των ρητών, των πραγματικών και των μιγαδικών αριθμών, καθώς και τις βασικές συναρτήσεις μεταξύ τους: ακολουθίες, πραγματικές και μιγαδικές συναρτήσεις, γραμμικές απεικονίσεις μεταξύ διανυσματικών χώρων. Έμφαση δίνεται σε έννοιες όπως επαγωγή και επίλυση συστημάτων με την μέθοδο Gauss. Τέλος δίνονται στοιχεία λογικής. Το σύνολο των θεμάτων της ύλης είναι τέτοιο που να είναι απολύτως απαραίτητο για τη συνέχεια των σπουδών τους στα Μαθηματικά.

Α4. Αγγλικά για Μαθηματικά Ι (Υ – 2 ECTS)

Τα μαθήματα των Αγγλικών αντιστοιχούν σε τρία επίπεδα διδασκαλίας (Groups), είναι υποχρεωτικά και ο μέσος όρος βαθμολογίας του 2ου και 3ου επιπέδου αντιστοιχεί σε 6 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες). Σημειωτέον δε, ότι πραγματοποιούνται ανεξάρτητα από τον υποχρεωτικό μέγιστο συνολικό αριθμό μαθημάτων της δήλωσης μαθημάτων των φοιτητών/τριών. Οι φοιτητές/τριες στην αρχή του Α΄ εξαμήνου, μετά από κατατακτήριες εξετάσεις, κατανέμονται στο Πρώτο ή το Δεύτερο επίπεδο ανάλογα με τις γνώσεις τους. Οι φοιτητές/τριες που κατατάσσονται στο Δεύτερο επίπεδο θεωρείται ότι έχουν επιτύχει στο Πρώτο επίπεδο. Η εγγραφή τους σε επόμενο επίπεδο είναι δυνατή μόνο μετά από επιτυχή εξέταση στην ύλη του επιπέδου που παρακολουθούν κατά το τρέχον εξάμηνο. Το Δεύτερο και Τρίτο επίπεδο υποχρεούνται να το παρακολουθήσουν όλοι ανεξαιρέτως οι φοιτητές/τριες.

Οι ώρες θεωρητικής και εργαστηριακής διδασκαλίας ανά επίπεδο (Group) και η διδακτέα ύλη έχουν ως ακολούθως:

1ο Επίπεδο: **2** ώρες αγγλικά για μαθηματικά και **1** ώρα εργαστήριο.

2ο Επίπεδο: **2** ώρες αγγλικά για μαθηματικά και **1** ώρα ορολογία υπολογιστών και γραμματική.

3ο Επίπεδο: **2** ώρες αγγλικά για μαθηματικά και **1** ώρα εργαστήριο.

Βασική μαθηματική ορολογία: Και στα τρία επίπεδα (groups) διδάσκεται η Βασική Μαθηματική Ορολογία από το βιβλίο «English for Mathematics». Αναλυτικότερα:

1ο Επίπεδο: Geometry, the number system, mathematical operations, mathematical symbolism, matrices, equations, proportion.

2ο Επίπεδο: Functions, real analysis, complex numbers, sequences, series, curves and surfaces.

3ο Επίπεδο: Differentiation, integration, vectors, elementary statistics, probability, group theory, logic.

Στο πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων συμπεριλαμβάνεται και ένα μάθημα ελεύθερης επιλογής που δεν προσφέρει ECTS (πιστωτικές μονάδες) και διδάσκεται κατά τη διάρκεια του 7ου και 8ου εξαμήνου του Τμήματος αυτού. Οι ώρες διδασκαλίας ανέρχονται σε τρεις (3) την εβδομάδα και σκοπός του είναι να προετοιμάσει τη συμμετοχή φοιτητών/τριών που επιθυμούν να ακολουθήσουν μεταπτυχιακές σπουδές σε αγγλόφωνα πανεπιστήμια σε εξετάσεις που πιστοποιούν την ικανότητά τους στην ικανοποιητική χρήση της Αγγλικής γλώσσας.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Γενικός στόχος των μαθημάτων είναι να προσφέρονται στους/στις φοιτητές/τριες τα απαραίτητα εφόδια ώστε να έχουν την ικανότητα στο τέλος του δευτέρου έτους σπουδών να διαβάζουν επιστημονικά κείμενα γραμμένα στην Αγγλική γλώσσα που σχετίζονται με το αντικείμενο σπουδών τους, να παρακολουθούν διαλέξεις και σεμινάρια και να παρουσιάζουν προφορικά και γραπτά δικές τους εργασίες.

Α5. Αγγλικά για Μαθηματικά ΙΙ (Υ – 2 ECTS)

(Βλέπε «Αγγλικά για Μαθηματικά Ι»)

Α6. Γαλλικά (Επίπεδο Α) (Π – 2 ECTS)

Τα μαθήματα των Γαλλικών πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και στα δύο Τμήματα της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Αιγαίου, που εδρεύουν στο νησί της Σάμου και οργανώνονται σε τέσσερα επίπεδα με κάθε επίπεδο να αντιστοιχεί σε ένα ακαδημαϊκό εξάμηνο διδασκαλίας.

Τα τρία πρώτα επίπεδα διδασκαλίας αντιστοιχούν σε ένα μάθημα «Γαλλικής Γλώσσας», είναι επιλογής και δεν προσμετρώνται στο συνολικό αριθμό μαθημάτων της δήλωσης μαθημάτων των φοιτητών/τριών. Οι φοιτητές/τριες στην αρχή του Α′ εξαμήνου, μετά από κατατακτήριες εξετάσεις, κατανέμονται σε Α′ και Β′ επίπεδο ανάλογα με τις γνώσεις τους. Η εγγραφή τους σε επόμενο επίπεδο είναι δυνατή μόνο μετά από επιτυχή εξέταση στην ύλη του επιπέδου που παρακολουθούν κατά το τρέχον εξάμηνο. Το Β′ και Γ′ επίπεδο υποχρεούνται να το παρακολουθήσουν όλοι ανεξαιρέτως οι φοιτητές/τριες που έχουν επιλέξει το μάθημα «Γαλλικής Γλώσσας». Με την επιτυχή ολοκλήρωση των επιπέδων Β′ και Γ′ οι φοιτητές/τριες επιτυγχάνουν στο μάθημα «Γαλλική Γλώσσα», με βαθμολογία το μέσο όρο των βαθμών σε αυτά τα επίπεδα που έχουν παρακολουθήσει. Λαμβάνουν 6 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες), ενώ μπορούν να προχωρήσουν σε εξετάσεις για το δίπλωμα DELF 1.

Οι ώρες διδασκαλίας ανά επίπεδο και η διδακτέα ύλη έχουν ως ακολούθως:

Α΄ επίπεδο: Ώρες θεωρίας 3
Βασικές γνώσεις της Γαλλικής Γλώσσας (γραμματική, συντακτικό), περιγραφή προσώπων, αντικειμένων, διατύπωση απλών πληροφοριών, προτάσεων, απόψεων.

Β΄ επίπεδο: Ώρες θεωρίας 3
Απόκτηση δεξιοτήτων επικοινωνίας, κατανόηση γραπτού και προφορικού λόγου, σύνταξη παραγράφων, επιστολής, βιογραφικού σημειώματος, ανακοινώσεων.

Γ΄ επίπεδο: Ώρες θεωρίας 3
Έκφραση συναισθημάτων, υποστήριξη απόψεων, επιχειρηματολογία, συμπέρασμα, πολιτιστικά στοιχεία (καθημερινότητα, τρόπος ζωής, εκπαίδευση, εργασία στη Γαλλία). Με την επιτυχή ολοκλήρωση του επιπέδου αυτού οι φοιτητές/τριες μπορούν να προχωρήσουν σε εξετάσεις για το δίπλωμα DELF 1.

Εκτός των παραπάνω επιπέδων, προσφέρεται και ένα τέταρτο επίπεδο εκμάθησης της Γαλλικής Γλώσσας ως μάθημα ελεύθερης επιλογής που δεν προσφέρει ECTS (πιστωτικές μονάδες) και διδάσκεται κατά τη διάρκεια του 5ου ή 6ου εξαμήνου. Οι ώρες διδασκαλίας ανέρχονται σε τρεις (3) την εβδομάδα και σκοπός του είναι να προετοιμάσει τη συμμετοχή φοιτητών/τριών που επιθυμούν να ακολουθήσουν μεταπτυχιακές σπουδές σε γαλλόφωνα πανεπιστήμια σε εξετάσεις που πιστοποιούν την ικανότητά τους στην ικανοποιητική χρήση της Γαλλικής γλώσσας (DELF 2 / Κρατικό Πιστοποιητικό Γλωσσομάθειας).

Μαθησιακά αποτελέσματα: Γενικός στόχος των μαθημάτων είναι η εκμάθηση της Γαλλικής γλώσσας (α) σε ικανό επίπεδο επικοινωνίας, κατανόησης και παραγωγής γραπτού και προφορικού λόγου, και (β) σε καλό επίπεδο γνώσης για ενδεχόμενη συνέχιση των σπουδών σε μεταπτυχιακό επίπεδο σε γαλλόφωνη χώρα.

5.2 Δεύτερο Εξάμηνο

Β1. Εισαγωγή στη Πληροφορική (Υ – 10 ECTS)

1η Εβδ.: Ιστορική ανασκόπηση της Επιστήμης της Πληροφορικής, ιστορικές προσπάθειες δημιουργίας μηχανών που υπολογίζουν, η έννοια του υπολογισμού και η εδραίωση της σύγχρονης Επιστήμης των Υπολογιστών από τον Alan Turing, από τη λυχνία κενού στα ημιαγωγά στοιχεία, τι μπορούν να κάνουν σήμερα οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές: παραδείγματα εφαρμογών σε διάφορα πραγματικά προβλήματα. Σχέση Μαθηματικών και Πληροφορικής.

2η Εβδ.: Δομή και οργάνωση σύγχρονου ηλεκτρονικού υπολογιστή, σύντομη αναφορά στην Άλγεβρα Boole και στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης καθώς και στην αναγκαιότητα χρήσης αυτού στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (περιορισμοί στα ηλεκτρονικά στοιχεία – λογικές στάθμες 0-1), τεχνολογία VLSI κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και των στοιχείων αυτών – σύντομη περιγραφή.

3η Εβδ.: Υλικό: οργάνωση και λειτουργία κεντρικής μονάδας επεξεργασίας, κύρια μνήμη και σύνδεσή της με την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, συσκευές εισόδου-εξόδου και επικοινωνία μεταξύ ανθρώπου-υπολογιστή (οθόνη-πληκτρολόγιο-ποντίκι), μεταφορά δεδομένων μεταξύ ηλεκτρονικού υπολογιστή και συσκευών εισόδου-εξόδου.

4η Εβδ.: Λογισμικό: γλώσσα μηχανής, γλώσσα assembly, γλώσσες υψηλού επιπέδου και χαρακτηριστικά τους, γιατί υπάρχουν τόσες πολλές γλώσσες προγραμματισμού, λειτουργικά συστήματα, η έννοια του αλγορίθμου ως λύσης σε πρόβλημα υπολογισμού, περιγραφή λύσης προβλήματος με ψευδοκώδικα και διαγράμματα ροής, βασικές δομές ψευδοκώδικα: εντολές απόφασης-διακλάδωση εκτέλεσης-επαναληπτικές δομές-είδοδος/έξοδος δεδομένων.

5η Εβδ.: Γλώσσες προγραμματισμού χαμηλού και υψηλού επιπέδου, η μετάβαση από την περιγραφή της λύσης στην κωδικοποίησή της με μια γλώσσα προγραμματισμού χαμηλού ή υψηλού επιπέδου, εφαρμογές που ταιριάζουν περισσότερο σε γλώσσες χαμηλού ή υψηλού επιπέδου.

6η Εβδ.: Χαρακτηριστικά σύγχρονων γλωσσών προγραμματισμού.Η γλώσσα προγραμματισμού Fortran 90. Αρχεία πηγαίου κώδικα και εκτελέσιμα. Μεταγλωττιστές και ολοκληρωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης. Μεταβλητές, αριθμητικές παραστάσεις και εντολές.

7η Εβδ.: Δομές λήψης απόφασης και λογικές παραστάσεις. Εύρεση ριζών πολυωνύμου πρώτου και δεύτερου βαθμού. Δομές επανάληψης. Υλοποίηση απλών αλγορίθμων.

8η Εβδ.: Υπορουτίνες και συναρτήσεις. Τοπικές μεταβλητές και εμβέλεια μεταβλητών. Πέρασμα παραμέτρων. Οργάνωση προγράμματος σε επιμέρους μονάδες.

9η Εβδ.: Πίνακες. Εσωτερικό γινόμενο διανυσμάτων. Πέρασμα πινάκων ως παραμέτρων σε διαδικασίες. Πράξεις με δισδιάστατους πίνακες. Τα προβλήματα αναζήτησης και ταξινόμησης. Αλγόριθμος ταξινόμησης φυσαλίδας.

10η Εβδ.: Ολοκληρωμένα παραδείγματα προγραμμάτων στη γλώσσα Fortran 90. Υπολογισμός ορισμένου ολοκληρώματος με τη μέθοδο του τραπεζίου.

11η Εβδ.: Αρχεία στη Fortran 90. Μορφοποιημένη είσοδος και έξοδος. Ανοιγμα αρχείων για ανάγνωση, εγγραφή και τροποποίηση. Αρχεία τυχαίας προσπέλασης.

12η Εβδ.: Η έννοια της αποδοτικότητας αλγορίθμων, παραδείγματα ανάλυσης πράξεων σε πίνακα και μεθόδων ταξινόμησης, χώρος αποθήκευσης δεδομένων/αποτελεσμάτων και χρόνος εκτέλεσης προγράμματος, σύγκριση αλγορίθμων με βάση τη θεωρητική ανάλυση της πολυπλοκότητάς τους.

13η Εβδ.: Διαχείριση δεδομένων και βάσεις δεδομένων. Μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Σκοπός του μαθήματος είναι η γνωριμία των φοιτητών/τριών με τις βασικές έννοιες της Πληροφορικής και του προγραμματισμού. Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος αναμένεται ότι οι φοιτητές/τριες: Γνωρίζουν την ιστορική εξέλιξη των μηχανών υπολογισμού. Γνωρίζουν την δομή και κατανοούν την λειτουργία ενός ψηφιακού υπολογιστή. Κατανοούν τη λειτουργία των στοιχειωδών μονάδων επεξεργασίας (π.χ. κύκλωμα πρόσθεσης, σύγκρισης, κ.λπ.). Κατανοούν τις διαφορές μεταξύ των γλωσσών προγραμματισμού χαμηλού και υψηλού επιπέδου. Κατανοούν την έννοια του αλγορίθμου. Κατανοούν αλγορίθμους εκφρασμένους σε μορφή διαγράμματος ροής και ψευδοκώδικα. Αναπτύσσουν αλγορίθμους για την επίλυση απλών προβλημάτων. Συγγράφουν, μεταγλωττίζουν και εκτελούν προγράμματα στη γλώσσα προγραμματισμού Fortran 90. Υλοποιούν βασικούς αλγορίθμους στη γλώσσα Fortran 90. Δημιουργούν και καλούν υποπρογράμματα (διαδικασίες και συναρτήσεις). Αξιολογούν αλγορίθμους και προγράμματα ανάλογα με την επίδοσή τους.

B2. Απειροστικός Λογισμός ΙΙ (Υ – 10 ECTS)

1. Ακολουθίες συνοπτική επανάληψη. Ανώτερο και κατώτερο όριο ακολουθίας. Σειρές πραγματικών αριθμών. Σύγκλιση σειράς. Κριτήρια σύγκλισης σειρών. Εναλλάσσουσες σειρές. Απόλυτη και υπό συνθήκη σύγκλιση σειρών. Κριτήριο Dirichlet. Αναδιατάξεις σειρών. Δυναμοσειρές. (4 εβδομάδες)
2. Ομοιόμορφη συνέχεια. Ομοιόμορφη συνέχεια: ορισμός, χαρακτηρισμός με χρήση ακολουθιών. Ομοιόμορφη συνέχεια συνεχών συναρτήσεων σε κλειστά διαστήματα. (1 εβδομάδα)
3. 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. (5,5 εβδομάδες)

4. Θεώρημα Taylor και δυναμοσειρές. Μορφές υπολοίπου στο θεώρημα Taylor, αναπτύγματα Taylor βασικών συναρτήσεων, αναπτύγματα συναρτήσεων σε δυναμοσειρές. (2,5 εβδομάδες)

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση του ολοκληρώματος Riemann και του Αόριστου ολοκληρώματος, η εκμάθηση τεχνικών ολοκλήρωσης καθώς επίσης και η μελέτη σειρών πραγματικών αριθμών.

Β3. Γραμμική Άλγεβρα ΙΙ (Υ – 10 ECTS)

1. Ιδιοδιανύσματα, ιδιοτιμές συναρτήσεων και πινάκων.
2. Χαρακτηριστικό πολυώνυμο, ιδιοχώροι. Διαγωνοποίηση.
3. Εφαρμογές.
4. Τριγωνοποίηση, Θεώρημα Cayley-Hamilton.
5. Ελάχιστο πολυώνυμο.
6. Κανονική μορφή Jordan.
7. Κανονικοί, Μοναδιαίοι, Ερμιτιανοί, Συμμετρικοί Πίνακες.
8. Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικά γινόμενα και νόρμες.
9. Ορθογώνια διαγωνοποίηση.
10. Διγραμμικές και Τετραγωνικές μορφές.
11. Θεώρημα Sylvester.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Ιδιοδιανύσματα και Ιδιοτιμες. Διαγωνοποίηση πίνακα. Χαρακτηριστικό και Ελάχιστο πολυώνυμο. Κανονικές Μορφές. Μοναδιαίοι, Ερμητιανοί και Συμμετρικοί πίνακες. Ορθογώνια διαγωνοποίηση. Διγραμμικές μορφές.

Β4. Αγγλικά για Μαθηματικά Ι (Υ – 2 ECTS)

(Βλέπε «Αγγλικά για Μαθηματικά Ι», σελ. 33)

Β5. Αγγλικά για Μαθηματικά ΙΙ (Υ – 2 ECTS)

(Βλέπε «Αγγλικά για Μαθηματικά Ι», σελ. 33)

Β6. Αγγλικά για Μαθηματικά ΙΙΙ (Υ – 2 ECTS)

(Βλέπε «Αγγλικά για Μαθηματικά Ι», σελ. 33)

Β7. Γαλλικά (Επίπεδο Β) (Π- 2 ECTS)

(Βλέπε «Γαλλικά (Επίπεδο Α)», σελ. 34)

5.3 Τρίτο Εξάμηνο

Γ1. Άλγεβρα (Υ – 9 ECTS)

1η Εβδ.: Στοιχειώδεις συνολοθεωρητικές έννοιες. Ενώσεις, τομές, διαφορά και συμπλήρωμα. Συναρτήσεις 1-1, επί. Αντίστροφη συνάρτηση, σύνθεση συναρτήσεων. Ορισμοί των συνόλων **N**, $\mathbf{N}^*$, **Z**, $\mathbf{Z}^*$, **Q**, $\mathbf{Q}^+$, $\mathbf{Q}^*$, **R**, $\mathbf{R}^+$, $\mathbf{R}^*$, **C**. Οι ποσοδείκτες ∀, ∃. Η έννοια του αντιπαραδείγματος. Η εις άτοπον απαγωγή. Η αρχή της μαθηματικής επαγωγής. Αρχή της καλής διάταξης. Αλγόριθμος της διαίρεσης στο **Z**. Μέγιστος κοινός διαιρέτης. Ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο. Πρώτοι αριθμοί. Θεώρημα μοναδικής παραγοντοποίησης στο **Z**.

2η Εβδ.: Σχέσεις ισοδυναμίας. Κλάσεις ισοδυναμίας. Παραδείγματα. Διμελείς πράξεις. Προσεταιριστικές πράξεις. Μεταθετικές πράξεις. Ουδέτερο και αντίστροφο στοιχείο. Ορισμός ημιομάδος, μονοειδούς και ομάδος. Παραδείγματα.

3η Εβδ.: Ορισμός αβελιανών ομάδων. Ομάδα του Klein. Νόμοι διαγραφής στις ομάδες. Ισοδυναμία ορισμού ομάδων με τις λύσεις των εξισώσεων $a \cdot x = b$ και $y \cdot a = b$. Παραδείγματα. Ορισμός υποομάδας. Κριτήρια με τα οποία ένα υποσύνολο μιας ομάδος αποτελεί υποομάδα. Παραδείγματα.

4η Εβδ.: Κυκλικές ομάδες: Γεννήτορες κυκλικών ομάδων. Τάξη στοιχείου. Τάξη ομάδος. Παραδείγματα στοιχείων και ομάδων πεπερασμένης και άπειρης τάξης. Ορισμοί των ομάδων n**Z**, $\mathbf{Z}_n$. Λύσεις εξισώσεων στις ομάδες $\mathbf{Z}_n$. Παραδείγματα υπολογισμού υπολοίπων διαίρεσης «μεγάλων» αριθμών.

5η Εβδ.: Ορισμός αριστερών και δεξιών συμπλόκων υποομάδος μιας ομάδας. Ιδιότητες συμπλόκων. Σχέση αριστερών και δεξιών συμπλόκων. Σχέση αριστερών (ή δεξιών) συμπλόκων μεταξύ τους. Σύστημα αριστερών (ή δεξιών) αντιπροσώπων. Δείκτης υποομάδος. Θεώρημα Lagrange. Συνέπειες στις πεπερασμένες ομάδες. Ορισμός ομομορφισμού ομάδων. Ορισμοί μονομορφισμού, επιμορφισμού, ισομορφισμού, αυτομορφισμού.

6η Εβδ.: Ομάδες Μεταθέσεων: Ορισμός μετάθεσης. Ορισμός k-κύκλου. Ορισμός αντιμετάθεσης. Ορισμός της S_n. Ανάλυση μεταθέσεων σαν γινόμενα κύκλων ξένων μεταξύ τους. Ανάλυση κύκλων σαν γινόμενα αντιμεταθέσεων. Απόδειξη μοναδικότητας ως προς το πλήθος, της ανάλυσης μιας μετάθεσης σαν γινόμενο αντιμεταθέσεων. Ορισμός εναλλάσουσας ομάδος A_n: $|S_n : A_n| = 2$. Θεώρημα Cayley.

7η Εβδ.: Καρτεσιανό γινόμενο ομάδων. Ευθύ άθροισμα αβελιανών ομάδων. Συνθήκες ισομορφίας $\mathbf{Z}_n \times \mathbf{Z}_m$ και $\mathbf{Z}_{mn}$. Πυρήνας και εικόνα ομομορφισμού. Κανονικές υποομάδες. Ομάδες πηλίκα.

8η Εβδ.: Κανονικότητα ως μη μεταβατική ιδιότητα. Φυσικός επιμορφισμός $G \to G/K$. Πρώτο Θεώρημα Ισομορφισμών. Πορίσματα. Παραδείγματα.

9η Εβδ.: Ορισμός Δακτυλίου. Ιδιότητες. Ορισμός Σώματος. Υποδακτύλιοι. Ομομορφισμοί δακτυλίων. Πυρήνας και εικόνα ομομορφισμών δακτυλίων.

Ορισμός Ιδεώδους. Ιδεώδη ως πυρήνες ομομορφισμών δακτυλίων. Δακτύλιοι πηλίκα. Πρώτο Θεώρημα Ισομορφισμών για δακτυλίους. Παραδείγματα.

10η Εβδ.: Κύριο Ιδεώδες. Ακέραια περιοχή. Χαρακτηριστική δακτυλίου. Ιδιότητες χαρακτηριστικής. Χαρακτηριστική ακέραιας περιοχής. Πρώτα και μέγιστα ιδεώδη. Σύνδεση πρώτων ιδεωδών και ακεραίων περιοχών. Σύνδεση μέγιστων ιδεωδών και απλών δακτυλίων. Μονάδες δακτυλίου. Ευκλείδειες Περιοχές.

11η Εβδ.: Δακτύλιοι πολυωνύμων: Ορισμός πολυωνύμων σαν ακολουθίες στοιχείων ενός δακτυλίου. Πράξεις μεταξύ τους. Απόδειξη ότι ο παραπάνω είναι δακτύλιος. Μετάβαση στον κλασικό ορισμό. Μονικά, ανάγωγα, παραγοντοποιήσιμα και πρωτόγονα πολυώνυμα. Πολυωνυμική συνάρτηση. Πυρήνας της f_c: R[x] $\rightarrow$ S, R $\leq$ S. Αλγεβρικά και υπερβατικά στοιχεία. Παραδείγματα.

12η Εβδ.: Ρίζες πολυωνύμων. Πολλαπλότητα. n-οστές ρίζες της μονάδας. Μέγιστοι κοινοί διαιρέτες. Θεώρημα μοναδικής παραγοντοποίησης.

13η Εβδ.: Πολυώνυμα πάνω στο **Z**. Θεώρημα Gauss (παραγοντοποίηση στο **Q** συνεπάγεται παραγοντοποίηση στο **Z**). Κριτήριο Eisenstein. Εφαρμογές.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Κατανόηση της έννοιας της πράξης και της ομάδας. Υποομάδες και ομάδες πηλίκα. Κυκλικές ομάδες, ομάδες μεταθέσεων. Εξοικείωση με δομές δύο πράξεων (δακτύλιοι, σώματα). Ιδεώδη και Δακτύλιοι πηλίκα.

Γ2. Ανάλυση Ι (Υ – 9 ECTS)

Το σύνολο των πραγματικών αριθμών:

1. Αξιωματική θεμελίωση του **R,** αξιώματα διατεταγμένου σώματος και πληρότητας.
2. Τοπολογία του συνόλου των πραγματικών αριθμών. Θεώρημα BolzanoWeierstrass, ακολουθίες, οριακά σημεία, limsup και liminf.

Μετρικοί χώροι:

1. Ανοικτά και κλειστά σύνολα, αναφορά στην έννοια της τοπολογίας.
2. Οριακά σημεία, σημεία συσσώρευσης, μεμονωμένα και εσωτερικά σημεία, σύνορο συνόλου.
3. Απόσταση σημείου από σύνολο, απόσταση συνόλων, διάμετρος συνόλων, φραγμένα σύνολα.
4. Ακολουθίες σε μετρικούς χώρους, ακολουθίες Cauchy, πληρότητα, πλήρωση.
5. Πυκνά υποσύνολα, διαχωρισιμότητα.
6. Συμπάγεια. Πλήρως φραγμένοι μετρικοί χώροι.
7. Συνεχείς συναρτήσεις σε μετρικούς χώρους. Ομοιόμορφη συνέχεια.
8. Συνεκτικότητα, δρομοσυνεκτικότητα, συνεκτικές συνιστώσες.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος αυτού είναι να κάνει μια ενδελεχή εισαγωγή του φοιτητή στις βασικές έννοιες του μετρικού χώρου, συνέχειας, πληρότητας,

ισοδυνάμων μορφών συμπάγειας και συνεκτικότητας. Οι παραπάνω έννοιες απαραίτητες για την μελέτη άλλων αντικειμένων του προγράμματος σπουδών όπως Ανάλυση ΙΙ, Διαφορικές εξισώσεις, Συναρτησιακή Ανάλυση, Γενική Τοπολογία και Αλγεβρική Τοπολογία.

Γ3. Απειροστικός Λογισμός ΙΙΙ (Υ – 9 ECTS)

1η Εβδ.: Διανύσματα και ιδιότητες στους χώρους $\mathbf{R}^2$, $\mathbf{R}^3$ και $\mathbf{R}^n$. Εσωτερικό γινόμενο. Κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Τοπολογία του $\mathbf{R}^n$.

2η Εβδ.: Πραγματικές συναρτήσεις στον $\mathbf{R}^n$, γράφημα, σύνολα στάθμης (καμπύλη και επιφάνεια στάθμης). Όριο και συνέχεια.

3η-4η Εβδ.: Γενίκευση παραγωγισιμότητας για $f : \mathbf{R}^n \to \mathbf{R}$, παράγωγος και διαφορικό. Ιδιότητες παραγώγου. Διάφορες μορφές του κανόνα της αλυσίδας. Παράγωγος και συνέχεια.

5η Εβδ.: Ορισμός κλίσης μιας $f : \mathbf{R}^3 \to \mathbf{R}$ στο x_0, ορισμός παραγώγου κατά κατεύθυνση. Γεωμετρική σημασία κλίσης, σχέση κλίσης με επιφάνειες στάθμης, εφαπτόμενο επίπεδο μιας επιφάνειας στάθμης.

6η Εβδ.: Ορισμός πολλαπλών μερικών παραγώγων, ισότητα μεικτών παραγώγων 2ας τάξεως. Το θεώρημα του Taylor. Αναλυτική μορφή του υπολοίπου (Lagrange) .

7η Εβδ.: Μελέτη συνάρτησης. Εσσιανή συνάρτηση, κρίσιμα, μέγιστα, ελάχιστα και σαγματικά σημεία. Απόλυτα ακρότατα πραγματικής συνάρτησης, θεώρημα μεγίστου-ελαχίστου.

8η Εβδ.: Ακρότατα υπό συνθήκη και πολλαπλασιαστές Lagrange.

9η Εβδ.: Πεπλεγμένες συναρτήσεις και παράγωγος. Το θεώρημα πεπλεγμένης και αντίστροφης συνάρτησης.

10η-11η Εβδ.: Διανυσματικές συναρτήσεις. Όρια, συνέχεια και ιδιότητες. Ορισμός καμπύλης στον $\mathbf{R}^n$, τροχιά, άκρα καμπύλης, καμπύλη στο επίπεδο, στο χώρο. Εξίσωση εφαπτομένης μιας καμπύλης, ταχύτητα κινητού, που κινείται πάνω σε καμπύλη. Μήκος τόξου για καμπύλη στον $\mathbf{R}^n$. Ορισμός επικαμπυλίου ολοκληρώματος μιας πραγματικής συνάρτησης τριών μεταβλητών κατά μήκος μιας καμπύλης. Γεωμετρική ερμηνεία.

12η-13η Εβδ.: Διανυσματικά Πεδία. Απόκλιση και στροβιλισμός ενός διανυσματικού πεδίου. Εφαρμογές.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Σκοπός του μαθήματος αυτού είναι η παρουσίαση στοιχείων από την τοπολογία το ευκλείδειου χώρου, καθώς και οι ορισμοί και τα βασικά θεωρήματα του διαφορικού λογισμού συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Επίσης, για την κατανόηση και εμπέδωση της διδακτέας ύλης δίνονται πολλά παραδείγματα.

Γ4. Αγγλικά για Μαθηματικά ΙΙΙ (Υ – 2 ECTS)

(Βλέπε «Αγγλικά για Μαθηματικά Ι», σελ. 33)

Γ5. Γλώσσες Προγραμματισμού (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Κατηγοριοποίηση Γλωσσών Προγραμματισμού υψηλού επιπέδου. Δομικά στοιχεία γλωσσών προγραμματισμού. Οργάνωση Μεταγλωττιστών. Θεωρία αλγορίθμων. Εισαγωγή στον δομημένο προγραμματισμό (Structured Programming). Επίλυση προβλημάτων με δομημένο προγραμματισμό.

2η Εβδ.: Εισαγωγή στη γλώσσα προγραμματισμού C: Δομή προγράμματος C. Πρότυπη Βιβλιοθήκη. Βασικοί τύποι δεδομένων (int, char, long, short, float, double). Μεταβλητές, Σταθερές (literals και συμβολικές σταθερές). Αριθμητικοί τελεστές, λογικοί τελεστές bit και τελεστές μετατόπισης. Συσχετιστικοί και λογικοί τελεστές. Τελεστές αντικατάστασης και ο τελεστής κόμμα. Αριθμητικές και λογικές εκφράσεις. Προτεραιότητες τελεστών και κανόνες μετατροπής τύπων. Εκφράσεις υπό συνθήκη και βασικές συναρτήσεις εισόδου και εξόδου.

3η Εβδ.: Εντολές ελέγχου ροής κώδικα και εντολές επανάληψης. Παραδείγματα απλών προγραμμάτων C για την κατανόηση των βασικών δομών της C. Συναρτήσεις και Διαδικασίες: ορίσμος και δήλωση συνάρτησης. Τοπικές μεταβλητές, τυπικές παράμετροι και ορίσματα συνάρτησης. Πέρασμα παραμέτρων. Παραδείγματα προγραμμάτων με συναρτήσεις. Η έννοια της αναδρομής, σχεδίαση και κωδικοποίηση αναδρομικών συναρτήσεων για την επίλυση προβλημάτων, εκτίμηση της αποδοτικότητας των αναδρομικών συναρτήσεων, παράθεση παραδειγμάτων όπου η χρήση τους είναι ασύμφορη και παραδειγμάτων όπου η χρήση οδηγεί σε γρήγορη επίλυση. Σωρός (stack) και συναρτήσεις.

4η Εβδ.: Αρθρωτός προγραμματισμός (modular programming), σφαιρικές μεταβλητές, στατικές μεταβλητές, μεταβλητές καταχωρητή και εμβέλεια μεταβλητών. Ο προεπεξεργαστής της C και τα αρχεία επικεφαλίδας. Τεκμηρίωση κώδικα. Παραδείγματα αρθρωτού προγραμματισμού. Βασικές αρχές στην οργάνωση μνήμης. Διαδικασία κατανομής μνήμης ανά τύπο δεομένων. Πίνακες δεδομένων: Επεξεργασία δεδομένων πίνακα, πέρασμα πίνακα σε συνάρτηση, ανάθεση τιμών σε πίνακα. Αλφαριθμητικά (strings).

5η Εβδ.: Η έννοια του δείκτη, δείκτες σε μεταβλητές απλού τύπου, αριθμητική δεικτών, δείκτες σε πίνακες και δομές, σχέση πινάκων και δεικτών. Οι συναρτήσεις ως ορίσματα. Βιβλιοθήκη συναρτήσεων διαχείρισης αλφαριθμητικών. Η έννοια της δυναμικής μνήμης και του σωρού (heap): δυναμική κατανομή μνήμης κατά την εκτέλεση του προγράμματος, δέσμευση μνήμης στο σωρό του λειτουργικού συστήματος, χρήση και επιστροφή δεσμευμένης μνήμης, χειρισμός λαθών. Ο ρόλος των παραμέτρων argc και argv της συνάρτησης main στην επικοινωνία του προγράμματος με το λειτουργικό σύστημα.

6η Εβδ.: Δομές: Ορισμός και δήλωση. Δομές και Πίνακες. Δείκτες προς δομές. Διασυνδεδεμένες λίστες: δημιουργία, αναζήτηση στοιχείου σε πίνακα και εισαγωγή/διαγραφή κόμβων. Εφαρμογές : Υλοποίηση στοίβας και ουράς με γραμμική διασυνδεδεμένη λίστα.

7η Εβδ.: Ο μηχανισμός εισόδου και εξόδου δεδομένων στη C: Ροές δεδομένων, προκαθορισμένες ροές εισόδου/εξόδου δεδομένων stdin και stdout. Αρχεία δίσκου: δυαδικά αρχεία και αρχεία κειμένου, πότε χρησιμοποιούμε τον ένα τύπο αρχείου και πότε τον άλλο, συναρτήσεις ανάγνωσης/εγγραφής/προσάρτησης δεδομένων, χειρισμός λαθών κατά την εκτέλεση λειτουργιών σε αρχεία.

8η Εβδ.: Παρουσίαση ολοκληρωμένων παραδειγμάτων με αρχεία (για παράδειγμα, επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων με τη μέθοδο Euler και αποθήκευση των τιμών, γέννηση τυχαίων αριθμών και αποθήκευση αυτών σε αρχείο, υλοποίηση κόσκινου του Ερατοσθένη και αποθήκευση των πρώτων αριθμών κλπ.).

9η Εβδ. Εισαγωγή στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό: Κλάσεις και αντικείμενα. Μηνύματα και Μέθοδοι. Βασικοί τύποι και τύποι αναφοράς. Θέματα διαχείρισης μνήμης. Κληρονομικότητα Κλάσεων: Πολλαπλή κληρονομικότητα, Τεχνικές κληρονομικότητας.

10η Εβδ.: Τα βασικά στοιχεία της γλώσσας C++: Μεταβλητές, πρωτογενείς τύποι δεδομένων, τελεστές, μετατροπή τύπων δεδομένων. Κατασκευή αντικειμένων, κλήση μεθόδων και μετατροπή αντικειμένων. Πέρασμα παραμέτρων σε προγράμματα C++. Πίνακες αντικειμένων. Εντολές απόφασης και επανάληψης.

11η Εβδ.: Δημιουργία Κλάσεων και μεθόδων: Υλοποίηση Κλάσεων, Ιδιωτικές συναρτήσεις, Inline κώδικας.

12η Εβδ.: Βασικές αρχές σχεδίασης Προγραμμάτων και Αλγορίθμων με αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.

13η Εβδ.: Προχωρημένα θέματα κληρονομικότητας: Πολυμορφισμός και Ιδεατές συναρτήσεις. Σχεδίαση Δομών Δεδομένων στη C++.

14η Εβδ.: Επανάληψη.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος αυτού είναι οι φοιτητές/τριες να κατανοήσουν τις βασικές αρχές των γλωσσών προγραμματισμού και να τις χρησιμοποιήσουν στην ανάπτυξη προγραμμάτων που επιλύουν μαθηματικά προβλήματα. Με τη βοήθεια της γλώσσας προγραμματισμού C οι φοιτητές/τριες μαθαίνουν για τον δομημένο και αρθρωτό προγραμματισμό, τον τρόπο ορισμού μεταβλητών και σταθερών καθώς και της χρήσης μοναδιαίων και δυαδικών τελεστών για τον σχηματισμό αριθμητικών, λογικών και σύνθετων εκφράσεων. Οι μηχανισμοί διαχείρισης μνήμης καθώς και οι κλάσεις μεταβλητών ενός προγράμματος αναλύονται. Με την κατανόηση των εννοιών του δείκτη σε δεδομένα και εντολές, του πίνακα δεδομένων και των δομών, οι φοιτητές/τριες μαθαίνουν τρόπους δημιουργίας σύνθετων δομών δεδομένων. Στη συνέχεια εμπεδώνουν τη χρήση των αρχείων δεδομένων ως εναλλακτικών ροών δεδομένων από και προς ένα πρόγραμμα και μαθαίνουν να σχεδιάζουν αυτόνομα προγράμματα εφαρμόζοντας τις μεθόδους επικοινωνίας ενός προγράμματος με το λειτουργικό σύστημα στο οποίο τρέχει. Στο τέλος του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες εισάγονται στις έννοιες του αντικειμένου και των κλάσεων αντικειμένων που αποτελούν τη βάση των αντικειμενοστραφών γλωσσών

προγραμματισμού. Η κατανόηση και εφαρμογή των παραπάνω επιτυγχάνεται τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο μέσω υποχρεωτικών εργαστηριακών εργασιών.

Γ6. Διακριτά Μαθηματικά (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Πρώτο Μέρος: Βασική Θεωρία Μέτρησης Διακριτών Δομών

1η Εβδ.: Σύνολα και βασικές πράξεις με αυτά. Μαθηματική επαγωγή. Απαριθμησιμότητα συνόλων και η αρχή εγκλεισμου-αποκλεισμού.

2η Εβδ.: Τυχαίο πείραμα, δειγματόχωρος πειράματος, ενδεχόμενα πειράματος και πιθανότητα ενδεχόμενου. Κανόνες του γινομένου και του αθροίσματος. Μεταθέσεις και r-μεταθέσεις.

3η-4η Εβδ: r-συνδυασμός. Μεταθέσεις αντικειμένων ιδίου τύπου και η άλγεβρα των συνδυασμών. Διωνυμικό θεώρημα. r-συνδυασμός με επανάληψη. Κατανομές σφαιριδίων σε κουτιά. Παραδείγματα απαρίθμησης με ύπαρξη συμμετριών. Γεννήτριες Συναρτήσεις.

5η Εβδ.: Συνάρτηση πιθανότητας διακριτού δειγματόχωρου. Δεσμευμένη πιθανότητα και θεώρημα του Bayes. Αναμενόμενη τιμή. Διωνυμική πιθανότητα.

6η-7η Εβδ : Διμελείς σχέσεις και συναρτήσεις. Αρχή του περιστερώνα και εφαρμογές της. Απαρίθμηση συναρτήσεων. Ιδιότητες διμελών σχέσεων. Απαρίθμηση διμελών σχέσεων. Σύνθεση διμελών σχέσεων. Κλειστότητα διμελούς σχέσεως. Διαμέριση Συνόλων. Σχέση ισοδυναμίας. Σχέση μερικής και ολικής διάταξης. Αλγόριθμος Τοπολογικής ταξινόμησης.

Δεύτερο Μέρος: Θεωρία Γραφημάτων

8η Εβδ.: Μη κατευθυνόμενος γράφος, απλός γράφος και πολυγράφος. Βασικοί ορισμοί. Βαθμός κορυφής και το Handshake λήμμα. Πλήρης Γράφος. Διμερής Γράφος. Κανονικός γράφος. Υπογράφος, συμπλήρωμα υπογράφου και επικαλύπτον υπογράφος. Κατευθυνόμενος και βεβαρυμένος γράφος.

9η Εβδ.: Μονοπάτια και κυκλώματα. Συνεκτικός γράφος. Συνεκτική συνιστώσα γράφου. Συνεκτικότητα και μονοπάτια. Συνεκτικότητα ως προς τις κορυφές και τις ακμές. Απόσταση κορυφών. Εκκεντρότητα κορυφής. Ακτίνα, διάμετρος και κεντρικά σημεία γράφου.

10η-11η Εβδ : Euler κύκλωμα και μονοπάτι. Αλγόριθμος εύρεσης Euler κυκλώματος. Hamiltonian κύκλωμα και μονοπάτι. Το πρόβλημα του περιοδεύοντος πωλητή.

12η Εβδ.: Ισόμορφοι γράφοι. Δένδρα. Δένδρα με ρίζα. Επικαλύπτοντα δένδρα και ελάχιστα επικαλύπτοντα δένδρα. Αλγόριθμοι Prim και Kruskal.

13η Εβδ.: Επίπεδος γράφος. Θεώρημα Kuratowski. Χρωματικός αριθμός. Το θεώρημα των 5 χρωμάτων.

14η Εβδ.: Επανάληψη – Απορίες.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι οι φοιτητές/τριες να εμπεδώσουν βασικά θέματα της θεωρίας μέτρησης διακριτών δομών και της θεωρίας

γράφων. Στο πρώτο μέρος του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες κατανοούν τον κανόνα του γινομένου και του αθροίσματος, τη μετάθεση, το συνδυασμό, την αρχή εγκλεισμού-αποκλεισμού, την αρχή του περιστερώνα, την έννοια της γεννήτριας συνάρτησης και των ειδών της καθώς και μεθόδους μέτρησης αντικειμένων παρουσία συμμετριών (Burnside's λήμμα). Μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τα παραπάνω ως εργαλεία καταμέτρησης διακριτών αντικειμένων σε απλά και σύνθετα συνδυαστικά προβλήματα (όπως προβλήματα που οδηγούν σε αναδρομικές σχέσεις). Στη συνέχεια οι φοιτητές/τριες κατανοούν την έννοια της σχέσης μεταξύ δύο ή περισσοτέρων στοιχείων ενός ή περισσοτέρων συνόλων δίνοντας έμφαση στις διμελής σχέσεις και τις ιδιότητές τους. Κατόπιν μαθαίνουν να διακρίνουν τις σχέσεις ισοδυναμίας από τις σχέσεις μερικής και ολικής διάταξης και επιχειρούν να τις χρησιμοποιήσουν στην κατασκευή διαμερίσεων συνόλων καθώς και στην ταξινόμηση των στοιχείων ενός συνόλου.

Στο δεύτερο μέρος του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες μαθαίνουν τις βασικές έννοιες της θεωρίας γράφων όπως γράφος, απλός γράφος, πολυγράφος, κατευθυνόμενος και μη κατευθυνόμενος γράφος, βαθμός κορυφής, handshake λήμμα καθώς και τις βασικές λειτουργίες πάνω σε ένα γράφο (διαγραφή κορυφών ή ακμών) που οδηγού σε υπογράφους. Στη συνέχεια κατανοούν τις έννοιες του μονοπατιού και του κυκλώματος μεταξύ δύο κορυφών ενός γράφου, της εκκεντρότητας κορυφής, του κέντρου, της ακτίνας και της διαμέτρου ενός γράφου και της συνεκτικότητας ενός γράφου. Οι φοιτητές/τριες μαθαίνουν τους ορισμούς των μονοπατιών και κυκλωμάτων Euler και Hamilton καθώς και τις ικανές και αναγκαίες συνθήκες ύπαρξης τους σε έναν γράφο τις οποίες στη συνέχεια επιχειρούν να αξιοποιήσουν στον εντοπισμό και στη σχεδίαση τέτοιων μονοπατιών και κυκλωμάτων σε γράφο.

Επιπρόσθετα, οι φοιτητές/τριες γνωρίζουν μια ειδική κατηγορία γράφων, τα δένδρα δίνοντας έμφαση σε αλγόριθμους εύρεσης επικαλύπτοντων δένδρων σε έναν γράφο. Τέλος, ο/η φοιτητής/τρια μαθαίνει το πότε ένας γράφος είναι επίπεδος καθώς και τα κριτήρια που αποδεικνύουν την επιπεδότητα ενός γράφου (θεώρημα του Kuratowski), τον ορισμό του χρωματικού αριθμού και φράγματα για τον χρωματικό αριθμό.

Γ7. Γεωμετρία Χώρου (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1. Η καμπύλη δευτεροβάθμιας εξίσωσης στο επίπεδο. Κωνικές τομές.
2. Γεωμετρικοί και αναλυτικοί ορισμοί κωνικών τομών. Εφαπτόμενες.
3. Άκαμπτες κινήσεις στο επίπεδο. Ταξινόμηση ισομετριών του επιπέδου.
4. Ταξινόμηση καμπυλών στον χώρο που αναπαρίστανται με τετραγωνικές εξισώσεις.
5. Κωνικές τομές σε πολικές συντεταγμένες.
6. Η καμπύλη δευτεροβάθμιας εξίσωσης στον χώρο.
7. Άκαμπτες κινήσεις στον χώρο. Ισομετρίες του χώρου (μετατοπίσεις, στροφές, ανακλάσεις ...).
8. Ταξινόμηση των επιφανειών που αναπαρίστανται με τετραγωνικές εξισώσεις στον χώρο.
9. Εφαπτόμενα επίπεδα.
10. Πλατωνικά στερεά.

11. Συμμετρίες Πλατωνικών στερεών.
12. Συμμετρίες επιφανειών.

Γ8. Γαλλικά (Επίπεδο Γ) (Π – 2 ECTS)

(Βλέπε «Γαλλικά (Επίπεδο Α)», σελ. 34)

Γ9. Μουσική Ι (Π – 3 ECTS)

Γίνεται σύντομη ιστορική επισκόπηση της Ιστορίας της Δυτικής Μουσικής κατά τις ακόλουθες ιστορικές περιόδους: Μεσαίωνας-Αναγέννηση-Μπαρόκ-Κλασική εποχή-Ρομαντισμός-20ος αιώνας. Μέσω ενεργητικής ακρόασης παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της κάθε μουσικής περιόδου με παράλληλη εξέταση των αντιπροσωπευτικών μουσικών μορφών και των μουσικών ειδών που κυριαρχούν σε κάθε περίοδο.

5.4 Τέταρτο Εξάμηνο

Δ1. Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις Ι (Υ – 9 ECTS)

1η Εβδ.: Ορισμοί: Συνήθης διαφορική εξίσωση τάξης n (γενική ή πεπλεγμένη μορφή και κανονική ή λυμένη μορφή), λύση, ολοκληρωτική καμπύλη, γενική λύση, γενικό ολοκλήρωμα, λύση υπό παραμετρική μορφή, μερική λύση, ιδιάζουσα λύση. Το πρόβλημα Cauchy. Γραφικός προσδιορισμός της λύσης. Πολλά παραδείγματα για την κατανόηση των προηγούμενων εννοιών.

2η Εβδ.: Εξισώσεις 1ης τάξης: Εξισώσεις ολικού διαφορικού ή ακριβείς, εξισώσεις χωριζόμενων μεταβλητών. Η έννοια του πολλαπλασιαστή Euler και η εύρεσή του σε διάφορες χαρακτηριστικές περιπτώσεις. Γραμμικές εξισώσεις 1ης τάξης. Παραδείγματα.

3η Εβδ.: Εξισώσεις Bernoulli, εξισώσεις Riccati, ομογενείς εξισώσεις. Παραδείγματα – Ασκήσεις.

4η Εβδ.: Εξισώσεις της μορφής $y' = f(a_1x+b_1y+c_1/a_2x+b_2y+c_2)$, εξισώσεις Clairaut, εξισώσεις Lagrange. Παραδείγματα.

5η Εβδ.: Το πρόβλημα Cauchy για διαφορικές εξισώσεις 1ης τάξης: Μέθοδος των διαδοχικών προσεγγίσεων. Βασικά θεωρήματα για την ύπαρξη και μοναδικότητα της λύσης: Θεώρημα ύπαρξης των E. Picard - E. Lindelof, θεώρημα μοναδικότητας και μέγιστου διαστήματος ορισμού της λύσης, θεώρημα ύπαρξης του Peano. Παραδείγματα.

6η Εβδ.: Γενικά περί γραμμικών εξισώσεων τάξης n (η έννοια του γραμμικού διαφορικού τελεστή). Θεώρημα ύπαρξης και μοναδικότητας της λύσης του προβλήματος Cauchy. Η έννοια των ομαλών και ανώμαλων σημείων. Η έννοια της μιγαδικής λύσης. Παραδείγματα. Ομογενείς γραμμικές εξισώσεις: Αρχή της υπέρθεσης των λύσεων, η έννοια της γραμμικής ανεξαρτησίας λύσεων, ορίζουσα Wronski. Παραδείγματα.

7η Εβδ.: Ομογενείς γραμμικές εξισώσεις (συνέχεια): θεώρημα για τη μορφή της γενικής λύσης, θεώρημα Liouville, τύπος του Abel, η έννοια του θεμελιώδους συνόλου λύσεων. Παραδείγματα.

8η Εβδ.: Μη-ομογενείς γραμμικές εξισώσεις τάξης n. Θεώρημα για την μορφή της γενικής λύσης. Παραδείγματα – Ασκήσεις. Η μέθοδος υποβιβασμού τάξης στις ομογενείς γραμμικές εξισώσεις (μέθοδος D'Alembert). Παραδείγματα.

9η Εβδ.: Μέθοδος επίλυσης των γραμμικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές. Η έννοια του χαρακτηριστικού πολυωνύμου. Θεώρημα για την μορφή της γενικής λύσης σε όλες τις περιπτώσεις. Μιγαδικές λύσεις και απομιγαδικοποίηση αυτών. Παραδείγματα.

10η Εβδ.: Η μέθοδος των προσδιοριστέων συντελεστών για την εύρεση μιας μερικής λύσης σε μη-ομογενείς γραμμικές εξισώσεις. Παραδείγματα.

11η Εβδ.: Η μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων κατά Lagrange για την εύρεση μιας μερικής λύσης σε μη-ομογενείς γραμμικές εξισώσεις. Παραδείγματα.

12η Εβδ.: Εξισώσεις Euler. Μέθοδος επίλυσης. Παραδείγματα. Εφαρμογές των συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Παραδείγματα από τη Μηχανική και τον Ηλεκτρισμό. Μελέτη των αρμονικών ταλαντώσεων και του φαινομένου του συντονισμού.

13η Εβδ.: Επανάληψη όλων των βασικών στοιχείων της θεωρίας του μαθήματος.

Δ2. Απειροστικός Λογισμός IV (Υ – 9 ECTS)

1η-2η Εβδ.: Διανυσματικός Λογισμός. Διπλά ολοκληρώματα. Ιδιότητες. Υπολογισμός με επαναλαμβανόμενη ολοκλήρωση.

3η-4η Εβδ.: Ιακωβιανή ορίζουσα. Τύπος αλλαγής συντεταγμένων (με γεωμετρική αιτιολόγηση). Πολικές συντεταγμένες.

5η-6η Εβδ.: Θεώρημα του Green στο επίπεδο. Εφαρμογές του θεωρήματος του Green. Η φυσική ερμηνεία της περιστροφής και αποκλίσεως ενός διανυσματικού πεδίου.

7η–8η Εβδ.: Τριπλά ολοκληρώματα. Ιδιότητες, υπολογισμός. Τύπος αλλαγής συντεταγμένων. Σφαιρικές, κυλινδρικές συντεταγμένες. Εφαρμογές: Ροπές αδρανείας. Κέντρα βάρους. Γενικευμένα διπλά και τριπλά ολοκληρώματα.

9η–10η Εβδ.: Επικαμπύλια και Επιφανειακά ολοκληρώματα: Παραμετρική παράσταση επιφανειών, εμβαδόν επιφάνειας, ιδιότητες επιφανειακών ολοκληρωμάτων. Επιφανειακά ολοκληρώματα διανυσματικών συναρτήσεων.

11η–13η Εβδ.: Θεώρημα του Green στις τρεις διαστάσεις. Θεώρημα του Stokes. Συντηρητικά πεδία, θεώρημα του Gauss. Εφαρμογές στη Φυσική και στις διαφορικές εξισώσεις.

Δ3. Γραμμικός Προγραμματισμός (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Το αντικείμενο του Γραμμικού Προγραμματισμού (ΓΠ). Η ιστορία του 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. Υπενθύμιση απαραιτήτων γνώσεων από τη Γραμμική Αλγεβρα. 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 *M*. 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. Εισαγωγή στην παραμετροποίηση. Παραμετροποίηση αντικειμενικής συνάρτησης. Παραμετροποίηση δευτέρου μέλους. Παραδείγματα. Ακέραιος και μικτός ΓΠ. Παραδείγματα. Το πρόβλημα της ανάθεσης. Το πρόβλημα της μεταφοράς. Ελαχιστοποίηση χρόνου μεταφοράς.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι μία εισαγωγή στη θεωρία γραμμικής βελτιστοποίησης, στις βασικές έννοιες της και στις σχετικές εφαρμογές της. Η γραμμική βελτιστοποίηση χρησιμοποιείται για τον αποδοτικό υπολογισμό βέλτιστων λύσεων προβλημάτων που περιγράφονται από γραμμικούς περιορισμούς και αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση μίας γραμμικής συνάρτησης. Μετά το πέρας του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται να είναι σε θέση να μορφοποιήσουν ένα πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού και να εφαρμόσουν την κατάλληλη μεθοδολογία για την επίλυσή του.

Δ4. Αριθμητική Ανάλυση (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Αριθμοί μηχανής και αριθμητική στον υπολογιστή. Τα σφάλματα στρογγύλευσης και η επίδρασή τους στους υπολογισμούς. Ευστάθεια αλγορίθμων. Κατάσταση προβλημάτων.

2η Εβδ.: Επίλυση μη-γραμμικών εξισώσεων. Η μέθοδος της διχοτόμησης. Η γενική επαναληπτική μέθοδος.

3η Εβδ.: Το θεώρημα σταθερού σημείου του Banach.

4η Εβδ.: Η μέθοδος του Νεύτωνα και η μέθοδος της τέμνουσας.

5η Εβδ.: Γραμμικά συστήματα και η μέθοδος απαλοιφής του Gauss.

6η Εβδ.: Η μέθοδος του Gauss με μερική και ολική οδήγηση και η ανάλυση LU.

7η Εβδ.: Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων.

8η Εβδ.: Επαναληπτικές μέθοδοι Gauss-Seidel και Jacobi.

9η Εβδ.: Πολυωνυμική παρεμβολή. Παρεμβολή Lagrange και Newton.

10η Εβδ.: Παρεμβολή με γραμμικές και κυβικές splines.

11η Εβδ.: Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων

12η Εβδ.: Αριθμητική ολοκλήρωση. Μέθοδοι (α) ορθογωνίου (β) τραπεζίου (γ) Simpson.

13η Εβδ.: Αριθμητική διαφόριση και τύποι πεπερασμένων διαφορών.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Γνώση και κατανόηση των βασικών αριθμητικών μεθόδων προσεγγιστικής επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ενδεικτικά αναφέρονται η αριθμητική εύρεση ριζών μη-γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων, η αριθμητική λύση συστημάτων αλγεβρικών εξισώσεων, ο υπολογισμός παραγώγων συνάρτησης έχοντας ως δεδομένα τιμές της συνάρτησης, και ο υπολογισμός ορισμένων ολοκληρωμάτων. Έμφαση επίσης δίνεται στο θεωρητικό υπόβαθρο των μεθόδων αυτών ώστε ο φοιτητής να κατανοεί και να αναλύει τις ικανές και αναγκαίες συνθήκες, καθώς επίσης και το αντίστοιχο σφάλμα, υπό τα οποία οι αριθμητικές μέθοδοι δίνουν τα ζητούμενα αποτελέσματα.

Δ5. Μαθηματική Λογική (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Μέρος Α: Προτασιακός Λογισμός.

Σημασιολογική προσέγγιση. Εισαγωγή. Ιστορικό πλαίσιο εν συντομία. Η γλώσσα της Προτασιακής Λογικής που εδώ θα χρησιμοποιήσουμε. Τι είναι έκφραση, προτασιακός τύπος, δενδροδιάγραμμα κατασκευής. Η χρήση του θεωρήματος της αναδρομής στον ορισμό του προτασιακού τύπου. Εφαρμογές: Επαγωγή για τους προτασιακούς τύπους. Πως αποδίδουμε την τιμή αλήθειας σε κάποιο προτασιακό τύπο. Η έννοια της αποτίμησης. Παραδείγματα αποτίμησης σύνθετων τύπων με την χρήση του δενδροδιαγράμματος. Ταυτολογίες και αντιφάσεις. Ικανοποιήσιμα σύνολα από τύπους. Ταυτολογικές συνεπαγωγές από ένα σύνολο τύπων. Παραδείγματα με χρήση των πινάκων αλήθειας. Εφαρμογή: Η μέθοδος της εις άτοπο απαγωγής. Απόδειξη μερικών από τους νόμους της προτασιακής Λογικής (για παράδειγμα, νόμος απόκλεισης τρίτου και νόμος De Morgan). Πλήρη σύνολα συνδέσμων. Κανονική διαζευκτική μορφή (ΚΔΜ) ενός τύπου. Η συνάρτηση Boole και ο προτασιακός τύπος σε ΚΔΜ που τον αντιπροσωπεύει. Πλήρη σύνολα συνδέσμων. Παραδείγματα μονοσύνολων πλήρων συνόλων συνδέσμων. Εφαρμογή: απλοποίηση προτασιακών τύπων.

Αξιωματική(τυπική) προσέγγιση. Αξιώματα και αποδεικτικοί κανόνες. Αξιωματικό σύστημα και τυπική απόδειξη από ένα σύνολο προτασιακών τύπων. Παραδείγματα. Συνεπές και αντιφατικό σύνολο προτασιακών τύπων. Βασικά εργαλεία: Θεώρημα απαγωγής, αντιθετοαντιστροφής και εις άτοπο απαγωγής. Παραδείγματα. Εγκυρότητα και Πληρότητα. Θεώρημα της Πληρότητος του Προτασιακού Λογισμού(χωρίς απόδειξη). Το θεώρημα Εγκυρότητας του Προτασιακού Λογισμού. Εφαρμογές: Το θεώρημα της συμπάγειας. Λογικός Προγραμματισμός. Ορολογία και συμβολισμός στο Λογικό Προγραμματισμό. Η μέθοδος της δυαδικής Επίλυσης. Ορθότητα και πληρότητα των αποδείξεων με επίλυση.

Μέρος Β: Κατηγορηματικός Λογισμός.

Σημασιολογική προσέγγιση. Πρωτοβάθμιες Γλώσσες. Το σύνολο των όρων και των τύπων. Η έννοια της Δομής (ή Ερμηνείας) για μια Πρωτοβάθμια Γλώσσα. Παραδείγματα Δομών από την Θεωρία Συνόλων, και Θεωρία Αριθμών. Πότε μια μεταβλητή εμφανίζεται ελεύθερη και πότε δεσμευμένη σε ένα τύπο. Ποίοι τύποι λέγονται προτάσεις. Αποτίμηση σε μια Δομή. Παραδείγματα. Ορισμός Αλήθειας του Tarski. Παραδείγματα. Λογικές Συνεπαγωγές. Ικανοποιήσιμο σύνολο τύπων από μια αποτίμηση σε μια Δομή. Έγκυρος τύπος, λογικά ισοδύναμοι τύποι. Πότε ένας τύπος είναι λογική συνεπαγωγή ενός συνόλου τύπων. Παραδείγματα. Οι νόμοι των ποσοδεικτών. Το θεώρημα της συμπάγειας (χωρίς απόδειξη). Κανονικές Μορφές. Δεσμευμένη εμπρός μορφή(prenex form). Συζευκτική κανονική μορφή του τμήματος της πρότασης που δεν περιέχει ποσοδείκτες. Κανονική μορφή Skolem και συνολοθεωρητική μορφή. Πλήρη σύνολα συνδέσμων.

Αξιωματική(τυπική) προσέγγιση. Λογικά Αξιώματα, μη Λογικά Αξιώματα. Παράδειγμα: Αξιώματα Peano για την αριθμητική, αντικαταστασιμότητα (μεταβλητής από όρο), τυπικά θεωρήματα, το Θεώρημα της Γενίκευσης και το Θεώρημα της Γενίκευσης σταθεράς. Παραδείγματα εφαρμογής των Θεωρημάτων. Τα Θεωρήματα Εγκυρότητας και Πληρότητας του Κατηγορηματικού Λογισμού (χωρίς λεπτομέρειες). Σταθερές Henkin και οι ερμηνείες Herbrand. Εφαρμογές: Θεώρημα της Συμπάγειας. Η Prolog και ο Λογικός Προγραμματισμός. Εισαγωγή. Στοιχειώδεις τύποι και τύποι του Horn. Παραδείγματα. Τα Γεγονότα, οι Κανόνες και τα Ερωτήματα στην Prolog. Οι μεταβλητές, οι σταθερές, και τα κατηγορήματα. Οι λίστες και η διαχείρισή τους. Παραδείγματα. Ο μηχανισμός λειτουργίας της Prolog. Η διαδικασία ενοποίησης και επίλυσης στην Prolog. Εξαγωγή συμπερασμάτων και η διαδικασία επαναδρόμησης. Έλεγχος της επαναδρόμησης με την Τομή. Στρατηγικές έρευνας δένδρων: η πρώτα σε βάθος έρευνα. Αναδρομικοί ορισμοί στην Prolog. Η άρνηση στην Prolog και η παραδοχή του κλειστού σύμπαντος. Παραδείγματα.

Δ6. Μαθηματικό Λογισμικό (Π – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Εισαγωγή στο *MATHEMATICA*: Η δομή του λογισμικού MATHEMATICA, (το διάμεσο (front end), ο πυρήνας (kernel)), μεταβλητές, σταθερές, τελεστές, εισαγωγή μαθηματικών τύπων, αριθμητικοί υπολογισμοί, συμβολικοί υπολογισμοί, μερικές από τις πιο σημαντικές συναρτήσεις.

2η Εβδ.: Δημιουργία συναρτήσεων, χρήση του Help Browser. Δημιουργία και επεξεργασία λιστών.

3η Εβδ.: *Διαδικασιακός προγραμματισμός*: ανάθεση και καθυστερημένη ανάθεση, εντολές εισόδου – εξόδου, εντολές ελέγχου ροής προγράμματος, εντολές επανάληψης, εμφωλευμένες επαναλήψεις, οι εντολές Continue και Break. Η δομή Module.

4η Εβδ.: *Συναρτησιακός Προγραμματισμός*: Χρήση συναρτήσεων FullForm, TreeForm και Level, η συνάρτηση Map, ιδιότητες συνάρτησης. Οι Συναρτήσεις Head, Apply, Through, Thread, MapThread, Nest, NestList. *Κανονοκεντρικός Προγραμματισμός*: Καθολικοί κανόνες, οι συναρτήσεις ReplaceAll, ReplaceRepeated, Replace, Rule, RuleDelayed, τοπικοί κανόνες, προτεραιότητα

κανόνων, πρότυπα χωρίς επικεφαλίδα ή συνθήκη, πρότυπα με επικεφαλίδα, πρότυπα με λογικές συνθήκες.

5η Εβδ.: Πολυώνυμα: Συναρτήσεις επεξεργασίας πολυωνυμικών παραστάσεων, χειρισμός ρητών συναρτήσεων. Επίλυση εξισώσεων και συστημάτων. Πράξεις μεταξύ πινάκων, ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα πίνακα, διαγωνιοποίηση πίνακα.

6η Εβδ.: Υπολογισμός ορίου, παραγώγου και ολοκληρώματος συνάρτησης, σειρές και γινόμενα, επίλυση διαφορικών εξισώσεων και γραφικές παραστάσεις.

7η Εβδ.: Επανάληψη – Απορίες στις ασκήσεις.

8η Εβδ.: Εισαγωγή στο *MATLAB*, απλοί αριθμητικοί υπολογισμοί, παρουσίαση της βασικής δομής του MATLAB που είναι οι πίνακες και τρόπος δημιουργίας και χειρισμού τους, δημιουργία και χρήση script files. Μεταβλητές, σταθερές, τύποι δεδομένων, τελεστές.

9η Εβδ.: Δομές Προγραμματισμού του MATLAB: Βασικές ενσωματωμένες συναρτήσεις του MATLAB, εντολές επανάληψης, εντολές ελέγχου ροής προγράμματος. Συναρτήσεις επεξεργασίας διανυσμάτων και πινάκων με έμφαση σε συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται σε αριθμητικούς υπολογισμούς. Σχεδίαση γραφικών παραστάσεων.

10η Εβδ.: Αρθρωτός και Δομημένος Προγραμματισμός στο MATLAB: Συναρτήσεις χρήστη, πέρασμα παραμέτρων, σύνδεση μεταξύ διαφορετικών συναρτήσεων. Επίλυση προβλημάτων Γραμμικής Άλγεβρας και Θεωρίας Αριθμών.

11η Εβδ.: Επίλυση Γραμμικών Συστημάτων: Gauss, Gauss-Jordan, LU. Επαναληπτικές Μέθοδοι: Jacobi, Gauss-Seidel.

12η Εβδ.: Παρεμβολή Δεδομένων: Lagrange, Άμεση Μέθοδος, Κυβικές Splines, Κυβικά πολυώνυμα Hermite. Προσέγγιση Δεδομένων: Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων.

13η Εβδ.: Παράγωγος και Ολοκλήρωμα Συνάρτησης (με χρήση συμβολικών μεταβλητών). Παραγώγιση και Ολοκλήρωση τμηματικών πολυωνύμων. Επίλυση Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων.

14η Εβδ.: Επανάληψη – Απορίες στις ασκήσεις.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος αυτού είναι οι φοιτητές/τριες να μάθουν να αξιοποιούν σύγχρονα μαθηματικά λογισμικά όπως το Mathematica και το MATLAB στη μαθηματική μοντελοποίηση. Οι φοιτητές/τριες κατανοούν τις βασικές δομές (front-end, kernel, notebooks, variables, data types, arithmetic computations, symbolic computations, graphic presentations) τις προγραμματιστικές μεθόδους (procedural, functional, rule-based programming, script programming) και τις συναρτήσεις βιβλιοθήκης των εργαλείων αυτών. Μέσω της παρουσίασης επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων με την εφαρμογή των εργαλείων αυτών και της εκπόνησης εργαστηριακών ασκήσεων οι φοιτητές/τριες μαθαίνουν να επιλύουν μαθηματικά προβλήματα από διάφορες περιοχές των μαθηματικών (ανάλυση, άλγεβρα, γεωμετρία) με τη χρήση των εργαλείων αυτών.

Δ7. Μουσική ΙΙ (Π – 3 ECTS)

Γίνεται παρουσίαση της Ελληνικής Μουσικής από την Αρχαιότητα μέχρι σήμερα με έμφαση στους ακόλουθους τομείς: Η Μουσική στην Αρχαία Ελλάδα- Η Βυζαντινή Μουσική- Το δημοτικό τραγούδι- Ρυθμοί και δρόμοι του ελληνικού τραγουδιού- Το ρεμπέτικο τραγούδι- Η ελληνική παράδοση στο έντεχνο ελληνικό τραγούδι- Ελληνική έντεχνη Μουσική του 19ου και α΄μισού του 20ου αιώνα- Η Ελληνική Μουσική πρωτοπορία στον 20ο αιώνα.

5.5 Πέμπτο Εξάμηνο

Ε1. Ανάλυση ΙΙ (Υ – 9 ECTS)

Χώροι συνεχών συναρτήσεων:

1. Ακολουθίες συναρτήσεων, σειρές συναρτήσεων, δυναμοσειρές, ομοιόμορφη σύγκλιση, παραγώγιση και ολοκλήρωση ορίου.
2. Προσεγγιστικό θεώρημα Weierstrass. Θεώρημα Arzela-Ascoli.
3. σ-Άλγεβρες στο R, μέτρο και εξωτερικό μέτρο Lebesgue.
4. Μετρήσιμες συναρτήσεις, ολοκλήρωμα Lebesgue στο **R**.
5. Σχέση ολοκληρώματος Riemann και ολοκληρώματος Lebesgue.
6. Μέτρα πιθανότητας, νόμος των μεγάλων αριθμών.
7. Θεωρήματα σύγκλισης, οι χώροι L^p .

Ε2. Φυσική Ι (Υ – 9 ECTS)

1η Εβδ.: Ταξινόμηση και εξέλιξη των κλάδων της Φυσικής. Σχέση της Φυσικής με τις άλλες θετικές επιστήμες. Ο ρόλος του πειράματος στη Φυσική. Μαθηματικές μέθοδοι Ι: Συναρτήσεις μίας μεταβλητής, παράγωγος, ορισμένο και αόριστο ολοκλήρωμα, στοιχειώδεις συναρτήσεις. Επίλυση δευτέρας τάξεως, γραμμικών, μη ομογενών συνήθων διαφορικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές.

2η Εβδ.: Μαθηματικές μέθοδοι ΙΙ: Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών. Διανύσματα στον τρισδιάστατο χώρο, πράξεις διανυσμάτων (πρόσθεση, βαθμωτός πολλαπλασιασμός, εσωτερικό, διανυσματικό και μικτό γινόμενο). Βαθμωτά και διανυσματικά πεδία.

3η Εβδ.: Ορθογώνια συστήματα συντεταγμένων (Καρτεσιανές, πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές). Καμπύλες και παραμετρικοποίησή τους. Ταχύτητα και επιτάχυνση. Καμπυλόγραμμη κίνηση στο επίπεδο.

4η Εβδ.: Θεμελειώδη μεγέθη (μάζα, χώρος, χρόνος, ηλεκτρικό φορτίο) και ανάλυση μονάδων. Ορμή, στροφορμή, έργο και ενέργεια. Ταξινόμηση των δυνάμεων από τον μικρόκοσμο στον μακρόκοσμο.

5η Εβδ.: Νόμοι του Νεύτωνα. Θεωρήματα διατήρησης γραμμικής ορμής, στροφορμής και ενέργειας. Μελέτη καμπυλών δυναμικής ενέργειας.

6η Εβδ.: Σχετική κίνηση. Σχετική ταχύτητα και επιτάχυνση. Ομαλή σχετική μεταφορική και περιστροφική κίνηση. Ο μετασχηματισμός Lorentz. Μετασχηματισμός ταχυτήτων.

7η Εβδ.: Μελέτη κίνησης σε κεντρικό πεδίο.

8η Εβδ.: Ταλαντώσεις. Ο αρμονικός ταλαντωτής. Η ενέργεια του απλού αρμονικού ταλαντωτή. Ταλαντώσεις με απόσβεση. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Το απλό και φυσικό εκκρεμές.

9η Εβδ.: Βαρύτητα. Νόμοι του Kepler. Βαρυντική δυναμική ενέργεια. Ενεργειακή μελέτη της κίνησης πλανητών και δορυφόρων.

10η Εβδ.: Δυναμική συστήματος σωμάτων. Κίνηση του κέντρου μάζας συστήματος σωμάτων. Ανηγμένη μάζα. Στροφορμή και διατήρηση ενέργειας συστήματος σωμάτων. Κρούσεις.

11η Εβδ.: Δυναμική στερεού σώματος. Στροφορμή στερεού σώματος. Ροπή αδράνειας. Εξίσωση κίνησης περιστρεφόμενου στερεού σώματος. Κινητική ενέργεια περιστροφής.

12η Εβδ.: Εισαγωγή στην ειδική θεωρία της σχετικότητα. Η κλασική αρχή της σχετικότητας. Ορμή, δύναμη και ενέργεια. Μετασχηματισμός ενέργειας και ορμής.

13η Εβδ.: Στατική και Δυναμική των ρευστών. Πυκνότητα και πίεση. Μεταβολή της πίεσης συναρτήσει του βάθους. Άνωση και η αρχή του Αρχιμήδη. Χαρακτηριστικά ροής. Ρευματικές γραμμές και εξίσωση συνέχειας. Η εξίσωση του Bernoulli.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Οι φοιτητές όταν θα έχουν ολοκληρώσει το μάθημα της Φυσικής Ι θα είναι ικανοί να:

- Ορίζουν τα θεμελιώδη μεγέθη της Κλασικής Μηχανικής (μάζα, μήκος, χρόνος) καθώς επίσης και τα παραγόμενα από αυτά (ενδεικτικά: ταχύτητα, επιτάχυνση, ορμή, δύναμη, ενέργεια, στροφορμή).
- Διατυπώνουν τους νόμους της Κλασικής Μηχανικής (ενδεικτικά: οι νόμοι του Νεύτωνα, ο νόμος της παγκόσμιας βαρυντικής έλξης, οι νόμοι του Kepler, ο νόμος διατήρησης της ενέργειας για συντηρητικές και μη συντηρητικές δυνάμεις στη μεταφορική και περιστροφική κίνηση).
- Διακρίνουν τους περιορισμούς και τα όρια εφαρμογής των φυσικών νόμων (ενδεικτικά: οι Νευτώνειοι νόμοι της κίνησης περιγράφουν με ικανοποιητική ακρίβεια την κίνηση των σωμάτων σε χαμηλές ταχύτητες, αλλά δεν μπορούν να περιγράψουν σωστά την κίνηση σωμάτων που κινούνται με ταχύτητα συγκρίσιμη με την ταχύτητα του φωτός).
- Εφαρμόζουν τους νόμους της Κλασικής Μηχανικής για την επίλυση ιδεατών προβλημάτων (ενδεικτικά: κίνηση στερεού σώματος κάτω από την επίδραση κεντρικής δύναμης διαφορετικής της βαρυντικής έλξης) καθώς επίσης και

προβλημάτων της καθημερινής ζωής (ενδεικτικά: η κίνηση ενός πυραύλου ή ενός βλήματος στην ατμόσφαιρα).

- Αναλύουν και να εξηγούν τα φυσικά φαινόμενα (ενδεικτικά: τι παρατηρούμε όταν φυσάμε την πάνω πλευρά ενός χαρτιού που είναι στερεωμένο στη μια του πλευρά; Πως εξηγείται το φαινόμενο αυτό;)
- Μοντελοποιούν ένα φυσικό φαινόμενο κατασκευάζοντας κατάλληλη διαφορική εξίσωση. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τον Διανυσματικό Λογισμό, τις Συνήθεις Διαφορικές εξισώσεις και γραφικές παραστάσεις να προβλέπουν την ακριβή εξέλιξη του φαινομένου και να ελέγχουν τα αποτελέσματα με βάση την εμπειρία τους.
- Διακρίνουν και να αξιολογούν τα όρια της μαθηματικής μελέτης ενός φυσικού προβλήματος.
- Προτείνουν διαφορετικές μεθόδους επίλυσης φυσικών προβλημάτων (ενδεικτικά: χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις της κίνησης ή το νόμο διατήρησης της ενέργειας).
- Βρίσκουν ποια μέθοδος είναι η "οικονομικότερη" και τους περιορισμούς της κάθε μεθόδου.
- Αναγνωρίζουν τις δυνατότητες εφαρμογής της Κλασικής Μηχανικής στον κατασκευαστικό τομέα (ενδεικτικά: η δημιουργία κατάλληλων κλίσεων στις στροφές, υδραυλικός ανυψωτήρας).
- Επινοούν απλές πειραματικές διατάξεις για τη μέτρηση φυσικών μεγεθών (ενδεικτικά: μέτρηση των συντελεστών στατικής τριβής και τριβής ολίσθησης με τη χρήση κεκλιμένου επιπέδου, ακριβής προσδιορισμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας με το απλό εκκρεμές).

Ε3. Διαφορική Γεωμετρία (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Διαφορίσιμες καμπύλες στο χώρο. Παραμέτρηση με μήκος τόξου. Η καμπυλότητα και η στρέψη κανονικής καμπύλης. Το τρίεδρο του Frenet. Το θεμελιώδες θεώρημα της τοπικής θεωρίας καμπύλων. Κανονικές επιφάνειες στο χώρο. Συστήματα συντεταγμένων και ειδικές μορφές παραμετρήσεων. Αλλαγή συντεταγμένων. Διαφορίσιμες απεικονίσεις. Το εφαπτόμενο επίπεδο και η έννοια του διαφορικού μιας απεικόνισης. Η πρώτη θεμελιώδης μορφή. Προσανατολισμός. Απεικόνιση του Gauss και ο τελεστής σχήματος. Η δεύτερη θεμελιώδης μορφή. Καμπυλότητα Gauss και η μέση καμπυλότητα. Ισομετρίες. Τα σύμβολα Christoffel και το θεώρημα Ergegium του Gauss. Η έννοια της εσωτερικής γεωμετρίας. Γεωδαισιακές γραμμές μιας επιφάνειας.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Να υπολογίζει την καμπυλότητα και συστροφή κανονικής καμπύλης στον R^3, και να αναγνωρίζει χαρακτηριστικές μορφές καμπυλών (επίπεδες, ελικοειδείς). Να αναγνωρίζει πότε ένα υποσύνολο είναι κανονική επιφάνεια και να κατασκευάζει χάρτες. Να ελέγχει αν μια απεικόνιση μεταξύ επιφανειών ή μια πραγματική απεικόνιση επί μιας επιφάνειας είναι διαφορίσιμη. Να υπολογίζει τους συντελεστές της πρώτης θεμελιώδους μορφής και να τους χρησιμοποιεί για να υπολογίζει μήκη και εμβαδά. Να υπολογίζει, σε σημεία μια κανονικής επιφάνειας, κύριες καμπυλότητες, καμπυλότητα Gauss και μέση καμπυλότητα. Να αναγνωρίζει τα ελλειπτικά, παραβολικά, υπερβολικά και επίπεδα σημεία μιας κανονικής επιφάνειας.

Ε4. Διδακτική των Μαθηματικών (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Φιλοσοφία μαθηματικών και η διδασκαλία τους (Απολυτισμός, Λογικισμός, Φορμαλισμός, Ενοραματισμός, Πλατωνισμός, Ημιεμπειρικισμός). Θεωρίες Μάθησης (Throndike, Gagne, Piaget, Bruner, Κονστρουκτιβισμός). Μοντέλα Διδασκαλίας – Επίλυση Προβλήματος. Διδασκαλία Μαθηματικών Εννοιών. Διδασκαλία Άλγεβρας. Διδασκαλία Αρνητικών Αριθμών. Διδασκαλία Μαθηματικής Επαγωγής. Διδασκαλία Ανάλυσης. Διδασκαλία Γεωμετρίας – Van Hiele. Διδασκαλία Απόδειξης. Μαθηματικά και Δυσλεξία. Η παιδαγωγική αξία του λάθους στη διδασκαλία των μαθηματικών.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Σκοπός του μαθήματος είναι οι φοιτητές/τριες να γνωρίσουν και να κατανοήσουν το σύγχρονο τρόπο προσέγγισης των φαινομένων της διδασκαλίας και της μάθησης των μαθηματικών σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης με έμφαση την δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Να γνωρίσουν τα κύρια ρεύματα των θεωριών μάθησης των μαθηματικών (Γνωστικισμός και Κονστρουκτιβισμός) με τις υποκατηγορίες τους και να μάθουν να τις αξιοποιούν στη διδακτική πράξη. Να γνωρίσουν και να κατανοήσουν τα μοντέλα διδασκαλίας των μαθηματικών και να μάθουν να τα εφαρμόζουν στη διδακτική πράξη. Να μάθουν και να κατανοήσουν τη σχέση φιλοσοφίας των μαθηματικών με τη μαθηματική εκπαίδευση μέσα από την ιστορική εξέλιξη των μαθηματικών. Να μάθουν να συνδυάζουν τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης/διδασκαλίας και τα σύγχρονα φιλοσοφικά ρεύματα στα μαθηματικά στη μαθηματική πράξη. Να μάθουν τις μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά και τους τρόπους αντιμετώπισής τους στη διδακτική πράξη -με ιδιαίτερη έμφαση τη δυσλεξία.

Ε5. Θεωρία Αριθμών (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Διαιρετότητα. Πρώτοι αριθμοί. Συζυγία. Συνάρτηση του Euler. Η ομάδα U(Z/nZ). Τετραγωνικά υπόλοιπα. Αριθμητικές συναρτήσεις. Η συνάρτηση του Riemann. Αθροίσματα τετραγώνων. Το τελευταίο θεώρημα του Fermat.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Κατανόηση ιδιοτήτων διαιρετότητας ακεραίων αριθμών και ιδιότητες των πρώτεων αριθμών. Κατανόηση των πράξεων των κλάσεων συζυγίας ακεραίων. Εφαρμογές και υπολογισμός της συνάρτησης Euler και υπολογισμός των ομάδων μονάδων των πεπερασμένων δακτυλίων συζυγίας των ακεραίων. Μελέτη των ιδιοτήτων των αριθμητικών συναρτήσεων και των εφαρμογών τους. Μελέτη των ιδιοτήτων της συνάρτησης του Riemann, ειδικά αυτών που σχετίζονται με τις ιδιότητες πρώτων αριθμών. Εφαρμογή στον υπολογισμό του αθροίσματος τετραγώνων. Παρουσίαση του Τελευταίου Θεωρήματος του Fermat και απόδειξής του σε ειδικές περιπτώσεις.

Ε6. Διδακτική της Ευκλείδειας Γεωμετρίας (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Ιστορική επισκόπηση Ευκλείδειας Γεωμετρίας. Επισκόπηση ερευνών για τη διδασκαλία και μάθηση γεωμετρικών εννοιών. Θεωρίες Μάθησης στη Γεωμετρία (Piaget, Van Hiele, Pólya). Παρουσίαση απόδειξης, Κατασκευές. Διδασκαλία Γεωμετρίας με Η/Υ. Εκπαιδευτικές δραστηριότητες στην Γεωμετρία.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι οι φοιτητές/τριες να αποκτήσουν και να αξιοποιήσουν το απαραίτητο θεωρητικό πλαίσιο για το σχεδιασμό της διδασκαλίας της σχολικής Ευκλείδειας Γεωμετρίας μέσα από παραδείγματα

εφαρμογής στην τάξη. Να γνωρίσουν και να κατανοήσουν τη σχολική Γεωμετρία μέσα από μια ανώτερη μαθηματική σκοπιά.

Ε7. LaTeX και PostScript (Π – 6 ECTS)

Λογική και οπτική περιγραφή σελίδας – πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η γλώσσα TeX και οι παράγωγές της. Το μακροπακέτο LaTeX. Προετοιμασία εγγράφων με το LaTeX. Βασικά χαρακτηριστικά γραμματοσειρών. Προετοιμασία άρθρων, διαφανειών, επιστολών και βιβλίων. Δημιουργία μακροεντολών. Νέα περιβάλλοντα. Ειδικά περιβάλλοντα (λίστες, υποσημειώσεις, σημειώσεις περιθωρίου, εμφάνιση κώδικα από γλώσσες προγραμματισμού, πίνακες κλπ.).

Στοιχειοθεσία Μαθηματικού κειμένου (ειδικά λατινικά αλφάβητα, ελληνικά σε μαθηματικό κείμενο, τονούμενα σύμβολα, δυαδικοί τελεστές και τελεστές μεταβλητού μεγέθους, τόξα και διαγράμματα, συναρτήσεις, εκθέτες, δείκτες, κλάσματα, ρίζες, ολοκληρώματα, σειρές, πίνακες κλπ.).

Ένθεση εικόνας. Επιπλέοντα αντικείμενα. Εισαγωγή χρωμάτων.

Το μαθηματικό σχέδιο. Εισαγωγή στη γλώσσα PostScript και δημιουργία γραφικών με το πακέτο pstricks.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Οι φοιτητές θα μπορούν να παράγουν άρτια μαθηματικά κείμενα επαγγελματικού επιπέδου καθώς και τα απαραίτητα μαθηματικά γεωμετρικά σχήματα με τη βοήθεια της γλώσσας Postscript.

Ε8. Γαλλικά (Επίπεδο Δ) (Π – 2 ECTS)

(Βλέπε «Γαλλικά (Επίπεδο Α)», σελ. 34)

Ε9. Στοιχειώδης Θεωρία Συνόλων (Π – 6 ECTS)

Σύνολα και υποσύνολα. Βασικές πράξεις συνόλων. Συναρτήσεις και σχέσεις. Καρτεσιανά γινόμενα. Πληθάριθμοι. Διατεταγμένα σύνολα. Διατακτικοί αριθμοί. Το αξίωμα της επιλογής, το Λήμμα του Zorn και το Θεώρημα της καλής Διάταξης. Φίλτρα και υπερφίλτρα. Εφαρμογές του Λήμματος του Zorn στην Ανάλυση, Άλγεβρα, Λογική και Τοπολογία.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος αυτού είναι να εισάγει τους φοιτητές σε εκείνες τις έννοιες της Θεωρίας συνόλων που είναι απαραίτητες για την παρακολούθηση μαθημάτων όπως Πιθανότητες, Άλγεβρα, Γραμμική Άλγεβρα, Συναρτησιακή Ανάλυση, Γενική Τοπολογία. Ειδικότερα, στόχος είναι οι φοιτητές να κατανοήσουν τις βασικές πράξεις μεταξύ συνόλων, το καρτεσιανό γινόμενο, τις σχέσεις, τα διατεταγμένα σύνολα, την επαγωγή και την υπερπεπερασμένη επαγωγή, τα αριθμήσιμα και υπεραριθμήσιμα σύνολα, και τέλος το αξίωμα της επιλογής και την επίδραση αυτού σε διάφορους κλάδους των μαθηματικών.

5.6 Έκτο Εξάμηνο

ΣΤ1. Πιθανότητες (Υ – 9 ECTS)

1η-2η Εβδ.: Τυχαία φαινόμενα. Δειγματικός χώρος- χώρος ενδεχομένων – σ-άλγεβρες - Χώρος Πιθανότητας – Το αξίωμα της συνέχειας. Βασικές ιδιότητες. Στοιχειώδης πιθανότητα.

3η Εβδ.: Δεσμευμένη Πιθανότητα. Τύπος του Bayes. Ανεξαρτησία.

4η-5η Εβδ.: Βασική Συνδυαστική Ανάλυση, Μεταθέσεις, Συνδυασμοί. Τύπος του Stirling. Προβλήματα διαμερίσεων, κατοχής και συμπτώσεων.

6η-7η Εβδ.: Τυχαίες μεταβλητές. Συνάρτηση κατανομής. Ιδιότητες συνάρτησης κατανομής. Ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές. Διακριτές τυχαίες μεταβλητές. Ροπές, μέση τιμή, διασπορά. Παραδείγματα διακριτών τυχαίων μεταβλητών: διωνυμική, γεωμετρική, υπερ-γεωμετρική, Poisson, αρνητική διωνυμική.

8η-9η Εβδ.: Τυχαία διανύσματα. Συν-διασπορά. Το άθροισμα και η διασπορά ενός αθροίσματος τυχαίων μεταβλητών. Οι ανισότητες Markov και Chebyshev. Αθροίσματα ανεξάρτητων τυχαίων μεταβλητών. Ο ασθενής νόμος των τυχαίων αριθμών. Άπειρες ακολουθίες δοκιμών Bernoulli. Το Λήμμα Borel-Cantelli. Ισχυρός νόμος τυχαίων αριθμών.

11η-12η Εβδ.: Απόλυτα συνεχείς τυχαίες μεταβλητές. Πυκνότητες συνεχών τυχαίων μεταβλητών. Τύποι αλλαγής μεταβλητής. Πολυδιαστάτες κατανομές. Ροπές, μέση τιμή και διασπορά. Ιδιότητες της μέσης τιμής. Ομοιόμορφη, κανονική και εκθετική κανονική. Προσέγγιση της διωνυμικής κατανομής από την κανονική. Το κεντρικό οριακό θεώρημα.

13η Εβδ.: Ροπογεννήτριες και χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Απόδειξη του ασθενούς νόμου των τυχαίων αριθμών και του κεντρικού οριακού θεωρήματος (γενική μορφή).

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση και η γνώση των βασικών κανόνων λογισμού πιθανοτήτων, η εξοικείωση με την έννοια της μονοδιάστατης τυχαίας μεταβλητής, της μέσης τιμής και της διασποράς και η γνωριμία με τις κυριότερες διακριτές και συνεχείς κατανομές. Στα πλαίσια του μαθήματος παρουσιάζονται διάφορες εφαρμογές της θεωρίας πιθανοτήτων με πρακτικό ενδιαφέρον.

ΣΤ2. Μιγαδική Ανάλυση (Υ – 9 ECTS)

Οι μιγαδικοί αριθμοί. Μιγαδικές συναρτήσεις, συνθήκες Cauchy-Riemann και ολόμορφες συναρτήσεις. Δυναμοσειρές, εκθετική και λογαριθμική συνάρτηση. Ολοκλήρωμα Riemann-Stieltjes, επικαμπύλια ολοκληρώματα. Θεώρημα Cauchy, ολοκληρωτικός τύπος, θεώρημα Liouville, θεμελιώδες θεώρημα της Άλγεβρας. Σύγκλιση ολόμορφων συναρτήσεων. Μεμονωμένες ανωμαλίες. Αρχή του μεγίστου. Λήμμα του Schwarz, Ολοκληρωτικά υπόλοιπα, υπολογισμός ολοκληρωμάτων με ολοκληρωτικά υπόλοιπα.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Οι φοιτητές και φοιτήτριες που έχουν παρακολουθήσει το μάθημα θα πρέπει να κατανοούν την ανάγκη εισαγωγής και του τρόπου κατασκευής του σώματος των μιγαδικών αριθμών. Να κατανοούν την έννοια της μιγαδικής παραγώγισης και της συνέπειές της. Να αντιλαμβάνονται τη μιγαδική ολοκλήρωση σαν τη μεταφορά στο μιγαδικό επίπεδο του γνωστού επικαμπυλίου ολοκληρώματος και να απολαμβάνουν τα αποτελέσματα του συνδυασμού ολοκλήρωσης και αναλυτικότητας, όπως για παράδειγμα τους ολοκληρωτικούς τύπους και τις συνέπειές τους. Να μπορούν με τις ισχυρές τεχνικές που τους προσφέρει το μιγαδικό ολοκλήρωμα να υπολογίζουν χαρακτηριστικούς τύπους πραγματικών ολοκληρωμάτων.

ΣΤ3. Κλασική Μηχανική (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Η εξίσωση του Νεύτωνα για σύστημα σημειακών μαζών, συντηρητικές δυνάμεις, νόμοι διατήρησης (ενέργειας, στροφορμής, γραμμικής ορμής) και μετασχηματισμοί του Γαλιλαίου.

2η Εβδ.: Στοιχεία θεωρίας μεταβολών (συναρτησοειδή, μεταβολή ενός συναρτησοειδούς, αναγκαία συνθήκη ύπαρξης μεγίστου για συναρτησοειδή, παράγωγος μεταβολής, τετραγωνικά συναρτησοειδή, η δεύτερη μεταβολή συναρτησοειδούς).

3η Εβδ.: Παραδείγματα: Το ισοπεριμετρικό πρόβλημα, η αρχή ελαχίστου χρόνου του Fermat και εφαρμογές της.

4η Εβδ.: Μηχανική κατά Lagrange: Γενικευμένες θέσεις και ταχύτητες, Λαγκραντζιανή συνάρτηση και ολοκλήρωμα δράσης, η αρχή του D'Alembert, η αρχή του Hamilton, οι εξισώσεις Euler-Lagrange χρησιμοποιώντας τις αρχές των D'Alembert και Hamilton.

5η Εβδ.: Εισαγωγικές παρατηρήσεις για τις συμμετρίες και τους νόμους διατήρησης. Το θεώρημα της Noether. Διατήρηση ενέργειας, γραμμικής ορμής και στροφορμής. Συμμετρίες των εξισώσεων Euler-Lagrange. Το γενικό θεώρημα της Noether.

6η Εβδ.: Προβλήματα.

7η Εβδ.: Θεωρία συνδέσμων και πολλαπλασιαστές Lagrange. Συστήματα με κινούμενους συνδέσμους, μη διατήρηση της ενέργειας, εξισώσεις Euler-Lagrange για κινούμενους συνδέσμους Παραδείγματα.

8η Εβδ.: Μηχανική κατά Hamilton: Μετασχηματισμός Legendre, Χαμιλτονιανή συνάρτηση, κανονικές εξισώσεις Hamilton, παραδείγματα.

9η Εβδ.: Ο χώρος των φάσεων: επίπεδο φάσεων, χώρος φάσεων, φασική καμπύλη, φασική ροή, πορτραίτο φάσεων, ο χώρος φάσεων του απλού εκκρεμούς, πορτραίτα φάσεων συντηρητικών συστημάτων.

10η Εβδ.: Οι εξισώσεις Hamilton στο φασικό χώρο. Παραδείγματα.

11η Εβδ.: Κανονικοί μετσχηματισμοί (χρονικά εξηρτημένοι και ανεξάρτητοι), ιδιότητές τους, θεώρημα Liouville, γεννήτορες κανονικών μετασχηματισμών.

12η Εβδ.: Η θεωρία Hamilton-Jacobi: Η χρονο-ανεξάρτητη εξίσωση H-J, συστήματα ενός βαθμού ελευθερίας, δρασιογώνιες μεταβλητές, εισαγωγή στα ολοκληρώσιμα συστήματα.

13η Εβδ.: Αγκύλη Poisson και ο συμπλεκτικός πίνακας. Επίλυση των Χαμιλτονιανών εξισώσεων.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Ο φοιτητής εκτίθεται σε βασικές αρχές της Κλασικής Μηχανικής. Θα μπορεί να αναγνωρίζει βασικές κατηγορίες μηχανικών συστημάτων και θα κατέχει θεμελιώδεις αρχές τους (νόμοι διατήρησης, αρχές ελάχιστης δράσης). Θα μπορεί να εφαρμόζει την μεταβολική μέθοδο για την κατασκευή και μελέτη εξισώσεων κίνησης βασικών μηχανικών συστημάτων. Θα αποκτήσει βασικές γνώσεις σε σύγχρονες θεωρήσεις της δυναμικής, όπως στην έννοιες του χώρου φάσεων και των φασικών ροών.

ΣΤ4. Θεωρία Ομάδων (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Ομάδες, κανονικές υποομάδες, θεωρήματα ισομορφισμών. Αβελιανές Ομάδες. Θεώρημα δομής πεπερασμένων αβελιανών ομάδων. Θεώρημα Jordan-Hölder. Τα θεωρήματα του Sylow. Ελεύθερες ομάδες. Μηδενοδύναμες ομάδες. Επιλύσιμες ομάδες. Στοιχειώδης θεωρία επεκτάσεων ομάδων.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Ομάδες πηλίκα. Θεωρήματα Ισομορφισμών. Ελεύθερες ομάδες. Παραστάσεις Ομάδων. Ελεύθερα γινόμενα.

ΣΤ5. Θεωρία Galois (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Δακτύλιοι, ιδεώδη, ευκλείδειες περιοχές, δακτύλιοι πολυωνύμων. Σώματα, επεκτάσεις σωμάτων, αλγεβρικές και υπερβατικές επεκτάσεις, κατασκευές με κανόνα και διαβήτη. Σώματα ριζών, αλγεβρικά κλειστά σώματα, διαχωρίσιμες επεκτάσεις, αυτομορφισμοί σωμάτων, κανονικές επεκτάσεις. Θεμελιώδες θεώρημα της θεωρίας Galois, ρίζες της μονάδος, επίλυση εξισώσεων με ριζικά, θεμελιώδες θεώρημα της άλγεβρας.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Αλγεβρικές και υπερβατικές επεκτάσεις σωμάτων. Κατασκευές με κανόνα και διαβήτη. Διαχωρίσιμες και κανονικές επεκτάσεις. Θεμελιώδες Θεώρημα της Θεωρίας Galois.

ΣΤ6. Μαθηματικά για την Εκπαίδευση (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Σκοποί διδασκαλίας των μαθηματικών. Διδακτικοί Στόχοι – Ταξινομίες κατά Bloom, κατά Gras, κατά Wood, κατά Wilson. Διδακτικές Ασκήσεις και Αξιολόγηση Μαθητή. Μέθοδοι Διδασκαλίας. Μορφές Διδασκαλίας. Πορεία Διδασκαλίας (Herbart, Whitehead, τριμερής πορεία, Morrison). Διδακτικά Μοντέλα (Grasser, Βρετανικό, Αμερικάνικο, Gagne).

ΣΤ7. Μαθηματική Μοντελοποίηση (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Παραδείγματα Κατασκευής Μαθηματικών Μοντέλων. Μοντέλο για τη μόλυνση σε μια λίμνη. Πληθυσμιακά μοντέλα. Λογιστική εξίσωση. Διάδοση τεχνολογικής καινοτομίας. Κινητική Χημικών Αντιδράσεων. Μοντέλο για ένα χημικό αντιδραστήρα.

Μέθοδοι Μαθηματικής Μοντελοποίησης. Διαστατική ανάλυση. Το θεώρημα π του Buckingham. Κανονικοποίηση. Μέθοδοι διαταραχών. Κανονική μέθοδος διαταραχών.

Μέθοδος Poincare Lidstedt. Στοιχεία ασυμπτωτικής ανάλυσης. Θεωρία οριακού στρώματος. Παραδείγματα.

Μοντέλα Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων. Εξισώσεις διάχυσης. Νόμοι διατήρησης σε μία και σε πολλές διαστάσεις. Καταστατικές εξισώσεις. Η εξίσωση της θερμότητας. Εξισώσεις ισορροπίας. Η εξίσωση Laplace. Κυματική Εξίσωση.

ΣΤ8. Κρυπτογραφία (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Αλγόριθμοι και κρυπτογραφία. Εισαγωγή στη θεωρία πολυπλοκότητας, γρήγορα επιλύσιμα προβλήματα και η κλάση πολυπλοκότητας P, δύσκολα υπολογιστικά προβλήματα και η κλάση πολυπλοκότητας NP, NP-πλήρη προβλήματα (το πρόβλημα SAT), το ερώτημα εάν P≠NP.

2η Εβδ.: Μοντέλα Αξιολόγησης Ασφάλειας. Σχεδίαση Ασφαλών Κρυπτογραφικών Συστημάτων. Ορισμός Κρυπτογράφησης και Κρυπτανάλυσης. Θεωρία Πληροφορίας: Πιθανότητες, Εντροπία, Αμοιβαία Πληροφορία.

3η Εβδ.: Διαρροή Πληροφορίας από το κρυπτοκείμενο. Τέλεια Μυστικότητα. Περίσσεια Γλώσσας. Ασάφεια Κλειδιού. Υπολογισμός μέσου αριθμού ψευδοκλειδιών (spurious keys). Εύρεση μήκους κρυπτοκειμένου που μηδενίζει το πλήθος των ψευδοκλειδιών (unicity Distance). Κρυπταλγόριθμοι ροής και τμήματος.

4η Εβδ.: Κρυπτογραφικές Πράξεις. Κρυπταλγόριθμος Αναδιάταξης. Κρυπταλγόριθμος Μετατόπισης και Κρυπταλγόριθμος του Καίσαρα. Κρυπταλγόριθμος Αντικατάστασης. Ασφάλεια Μονοαλφαβητικής Αντικατάστασης. Γραμμικός Κρυπταλγόριθμος. Κρυπτανάλυση Γραμμικού Κρυπταλγόριθμου.

5η Εβδ.: Κρυπταλγόριθμος Vigenere. Κρυπτανάλυση Vigenere: Έλεγχος Kassiski και δείκτης σύμπτωσης. Κρυπτοσύστημα σημειωματαρίου μιας χρήσης. Κρυπτοσύστημα Vernam. Κρυπταλγόριθμος Hill. Κρυπτανάλυση Hill. Κρυπτογράφηση γινομένου.

6η Εβδ.: Κρυπτογραφικά σχήματα διαμοιραζόμενου κλειδιού. Δίκτυα Αντικατάστασης Μετάθεσης (SPN). Σχεδίαση Κουτιών Αντικατάστασης (sboxes). Αρχές διάχυσης (diffusion) και σύγχυσης (confusion). Κρυπταλγόριθμος τμήματος.

7η Εβδ.: Δίκτυα Feistel. Ασφάλεια Δικτύων Feistel: Μεταθέσεις, Αντίπαλος, Μαντείο, Ψευδοτυχαίες Μεταθέσεις και Συναρτήσεις. Αναλυτική παρουσίαση της σχεδίασης και της λειτουργίας των κρυπταλγορίθμων DES (Data Encryption Standard) και AES (Advanced Encryption Standared).

8η Εβδ.: Τρόποι διασύνδεσης κρυπταλγόριθμων τμήματος. Τριπλή Κρυπτογράφηση και η επίθεση meet-in-the-middle. Αλγόριθμοι Προγράμματος Κλειδιού. Γραμμική και Διαφορική Κρυπτανάλυση.

9η Εβδ.: Σχήματα κρυπτογράφησης δημόσιου κλειδιού. Η ιδέα των Diffie-Hellman, το κρυπτογραφικό σχήμα δημόσιου κλειδιού RSA, τρόποι δημιουργίας του ζεύγους κλειδιών, αλγόριθμος κατασκευής τυχαίων πρώτων αριθμών,

αλγόριθμος γρήγορης ύψωσης σε δύναμη και υπολογισμού υπολοίπου από διαίρεση.

10η Εβδ.: Κρυπτογραφικό Σύστημα ElGamal. Το πρόβλημα του Διακριτού Λογάριθμου. Αλγόριθμοι επίλυσης του Διακριτού λογάριθμου: Αλγόριθμος του Shank (Baby-Step-Giant-Step), αλγόριθμος του Pollard Rho, αλγόριθμος των Pohling-Hellman και ο αλγόριθμος Index Calculus.

11η Εβδ.: Κρυπτογραφικά συστήματα βασισμένα στις ελλειπτικές καμπύλες. Τι είναι οι ελλειπτικές καμπύλες, δημιουργία σώματος με σημεία τους, βασικές αλγεβρικές πράξεις και αλγόριθμοι υλοποίησής τους, γιατί οι ελλειπτικές καμπύλες είναι ασφαλέστερες από το σχήμα RSA για ίδιο μήκος κλειδιού: το πρόβλημα του διακριτού λογαρίθμου στις ελλειπτικές καμπύλες.

12η Εβδ.: Τρόποι κατασκευής ελλειπτικών καμπυλών, βασικά κρυπτογραφικά πρωτόκολλα (ανταλλαγή κλειδιών – ο αλγόριθμος Diffie-Hellman, κρυπτογράφηση δεδομένων, ηλεκτρονικές υπογραφές).

13η Εβδ.: Ψηφιακές υπογραφές και ταυτοποίηση προσώπων, υποδομές δημόσιου κλειδιού (Public Key Infrastructures – PKIs).

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στα πλαίσια του μαθήματος αυτού, ο/η φοιτητής/τρια αρχικά εμπεδώνει τις βασικές αρχές της θεωρίας πολυπλοκότητας και στο πως υπολογιστικά δύσκολα προβλήματα μπορούν να αποτελέσουν τη βάση κρυπτογραφικά ασφαλών πρωτοκόλλων. Στη συνέχεια αφού κατανοήσει και εφαρμόσει μερικά από τα ποιο κλασικά κρυπτογραφικά σχήματα (κρυπταλγόριθμοι αντικατάστασης, μετατόπισης, μετάθεσης) ο/η φοιτητής/τρια εισάγεται στη θεωρία πληροφορίας καθώς και στις βασικές αρχές της σύγχυσης και της διάχυσης και μαθαίνει στο πως εφαρμόζονται στη σχεδίαση συμμετρικών κρυπταλγορίθμων. Μέσα από την ανάλυση της γραμμικής και διαφορικής κρυπτανάλυσης, ο/η φοιτητής/τρια αποκτά τη γνώση να σχηματίζει κρυπταναλυτικές επιθέσεις σε συμμετρικούς κρυπταλγόριθμους και να αποτιμά το βαθμό ασφάλειας αυτών. Ως ειδικές περιπτώσεις συμμετρικών κρυπταλγορίθμων αναλύονται οι κρυπταλγόριθμοι DES και AES και ο/η φοιτητής/τρια μαθαίνει πως να τους χρησιμοποιεί στην ασφάλεια δικτύων. Στο δεύτερο μέρος, οι φοιτητές/τριες μαθαίνουν να αναλύουν τη λειτουργία των ασύμμετρων κρυπταλγορίθμων με έμφαση στον RSA, στο ElGamal στο Z_p και στο ElGamal σε ελλειπτικές καμπύλες. Εμπεδώνουν τους αλγόριθμους παραγοντοποίησης μεγάλων ακεραίων και τους αλγόριθμους εύρεσης του διακριτού λογάριθμου σε οποιαδήποτε πολλαπλασιαστική ομάδα και στη συνέχεια μαθαίνουν στο να τους εφαρμόζουν στο σχηματισμό επιθέσεων. Στο τέλος οι φοιτητές/τριες μπορούν να κρυπτογραφήσουν και αποκρυπτογραφήσουν μηνύματα με τη χρήση των παραπάνω κρυπταλγορίθμων, να κρυπταναλύουν κρυπταλγόριθμους αλλά και να επιλέγουν τις παραμέτρους αυτών κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται γνωστές απειλές.

ΣΤ9. Συνδυαστική (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Βασικές αρχές απαρίθμησης. Παραδείγματα. Διατάξεις, Συνδυασμοί, Μεταθέσεις. Παραδείγματα. Επαναληπτικές Διατάξεις, Επαναληπτικοί Συνδυασμοί. Παραδείγματα. Κλασσικός ορισμός πιθανότητας. Εφαρμογές. Διωνυμικό Θεώρημα. Διωνυμικοί Συντελεστές. Αριθμοί Stirling. Υπολογισμός Αθροισμάτων με διωνυμικούς συντελεστές.

Τύπος του Cauchy. Επεκτάσεις, Εφαρμογές και Παραδείγματα. Υπολογισμός αθροισμάτων με διωνυμικούς συντελεστές. Το πολυωνυμικό θεώρημα. Πολυωνυμικοί συντελεστές. Εφαρμογές και Παραδείγματα. Αρχή Εγκλεισμού-Αποκλεισμού. Εφαρμογές. Πλήθος ακέραιων λύσεων γραμμικών εξισώσεων. Παραδείγματα. Πλήθος φραγμένων ακέραιων λύσεων γραμμικών εξισώσεων. Παραδείγματα και εφαρμογές. Κατανομές και Καταλήψεις. Εισαγωγή στις γεννήτριες συναρτήσεις. Πράξεις μεταξύ γεννητριών συναρτήσεων. Γινόμενο Cauchy. Συνέλιξη ακολουθιών. Αναδρομικές σχέσεις ακολουθιών με χρήση γεννητριών συναρτήσεων. Παραδείγματα και Εφαρμογές.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση και η γνώση των βασικών κανόνων και τύπων της συνδυαστικής ώστε να αποκτηθούν από τους φοιτητές όλα τα απαραίτητα εφόδια για να μπορούν να απαριθμούν σχηματισμούς στοιχείων. Η εμπέδωση των εννοιών γίνεται με παραδείγματα και εφαρμογές που έχουν σχέση με καθημερινά πρακτικά προβλήματα. Επιπλέον στόχος του μαθήματος είναι η προετοιμασία των φοιτητών στην αντιμετώπιση προβλημάτων της θεωρίας πιθανοτήτων που σχετίζονται με πεπερασμένους δειγματικούς χώρους και ισοπίθανα απλά ενδεχόμενα.

ΣΤ10. Ιστορία της Μαθηματικής Εκπαίδευσης (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Ανασκόπηση Β' βάθμιας Μαθηματικής Εκπαίδευσης τα τελευταία 200 χρόνια. Ιστορία της Μαθηματικής Εκπαίδευσης στις Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδά, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία. Τάσεις και χαρακτηριστικά των σχολικών μαθηματικών στην Β' βάθμια Εκπαίδευση στην σύγχρονη Ελλάδα. Εξελίξεις στην ανάπτυξη αναλυτικών μαθηματικών προγραμμάτων στην Ελλάδα. Ιστορική ανάλυση μαθηματικών σχολικών βιβλίων. Ιστορία της Φυσικομαθηματικής Σχολής στην Ελλάδα. Ιστορία της Σχολής Ευελπίδων. Ιστορία της διδασκαλίας της Ευκλείδειας Γεωμετρίας με έμφαση στην ελληνική Εκπαίδευση.

ΣΤ11. Αλγεβρική Τοπολογία (Π – 6 ECTS)

Ορισμός Θεμελιώδους ομάδας, καλυπτικοί χώροι, παραδείγματα. Υπολογισμός θεμελιώδους ομάδας του S^1, ισχυροί αποσχηματισμοί τοπολογικών χώρων, Θεώρημα Van-Kampen, εφαρμογές: Θεμελιώδες Θεώρημα Άλγεβρας, Θεώρημα Borsuk-Ulam, Θεώρημα σταθερού σημείου, Θεώρημα διαχωρισμού Jordan.

ΣΤ12. Θεωρία Πολυπλοκότητας και Αλγορίθμων (Π – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Ιστορικά στοιχεία, σύντομη αναφορά στα απαιτούμενα μαθηματικά, εισαγωγή στην έννοια της υπολογισιμότητας, τι δεν είναι υπολογίσιμο, μοντέλα υπολογισμού, η έννοια της πολυπλοκότητας επίλυσης προβλημάτων, στοιχεία θεωρίας συνόλων και γλωσσών, υπολογιστικά προβλήματα απόφασης και γλώσσες, κωδικοποίηση στιγμιοτύπων προβλημάτων απόφασης με συμβολοσειρές.

2η Εβδ.: Μηχανές Turing, ισοδύναμες επεκτάσεις του βασικού μοντέλου, παγκόσμιες μηχανές Turing, μη-ντετερμινισμός και ντετερμινισμός, η μέθοδος της

διαγωνοποίησης, αποφασίσιμες και μη αποφασίσιμες γλώσσες – το HALTING PROBLEM είναι μη αποφασίσιμο.

3η Εβδ.: Το θεώρημα του Rice, αναγωγές και μη αποφασισιμότητα, υπολογισμοί συναρτήσεων από μηχανές Turing, το θεώρημα της αναδρομής, το θεώρημα S_{mn}, αυτοαναπαραγόμενες μηχανές Turing.

4η Εβδ.: Μέτρηση πολυπλοκότητας (χρόνος και χώρος), ασυμπτωτικές εκφράσεις και συμβολισμοί, περιορισμοί στους πόρους υπολογισμού, θεώρημα συμπίεσης χρόνου, μείωση ταινιών.

5η Εβδ.: Σχέσεις μεταξύ πολυπλοκότητας χώρου και χρόνου, οι κλάσεις P, NP, PSPACE, και NSPACE, το θεμελιώδες ερώτημα εάν P≠NP, το θεώρημα του Savitch, εγκλεισμοί κλάσεων πολυπλοκότητας, η ιεραρχία κλάσεων DSPACE και DTIME.

6η Εβδ.: Η έννοια των χρησμών και Μηχανές Turing με χρησμούς, η σημασία των χρησμών στην απάντηση του προβλήματος εάν P≠NP.

7η Εβδ.: Αναγωγές που διατηρούν την πολυπλοκότητα χρόνου ή χώρου, Δύσκολα και Πλήρη προβλήματα, NP-πλήρη προβλήματα, το θεώρημα του Cook: το Πρόβλημα της Ικανοποιησιμότητας Λογικών Εκφράσεων (SAT) είναι NP-πλήρες.

8η Εβδ.: Μέθοδοι απόδειξης NP-πληρότητας προβλημάτων, παρουσίαση των αποδείξεων NP πληρότητας των προβλημάτων 3-SAT, 3-DM, και HAMILTONIAN PATH, παρουσίαση άλλων επιλεγμένων NP-πλήρων προβλημάτων.

9η Εβδ.: Η πολυωνυμική ιεραρχία χρόνου, PSPACE-πλήρη προβλήματα και το πρόβλημα QBF, αποδεδειγμένα δύσκολα υπολογιστικά προβλήματα.

10η Εβδ.: Αλγόριθμοι Monte Carlo, αλγόριθμοι Las Vegas.

11η Εβδ.: Προσεγγιστικοί αλγόριθμοι, αλγόριθμοι γρήγοροι κατά μέση περίπτωση.

12η Εβδ.: Άλλες έννοιες πολυπλοκότητας: περιγραφική πολυπλοκότητα Kolmogorov.

13η Εβδ.: Άλλες έννοιες πολυπλοκότητας: πολυπλοκότητα μέσης περίπτωσης (Θεωρία Levin), σύνδεση της θεωρίας της πολυπλοκότητας με την κρυπτογραφία.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος αρχικά είναι η εμπέδωση της έννοιας της υπολογισιμότητας, του τι είναι υπολογίσιμο, των μοντέλων υπολογισμού και της έννοιας της πολυπλοκότητας επίλυσης προβλημάτων. Μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τις βασικές έννοιες της θεωρίας συνόλων και τυπικών γλωσσών, στον ορισμό προβλημάτων απόφασης, στην κωδικοποίηση στιγμιότυπων προβλημάτων απόφασης με συμβολοσειρές καθώς και στις μηχανές Turing και στο πως υπολογίζονται συναρτήσεις από τις μηχανές αυτές. Στη συνέχεια ο/η φοιτητής/τρια μαθαίνει να υπολογίζει θεωρητικά την πολυπλοκότητα ενός υπολογισμού και εμπεδώνει τη μέθοδο της αναγωγής ενός προβλήματος σε ένα άλλο. Επίσης μαθαίνει να ταξινομεί τα προβλήματα στις κλάσεις πολυπλοκότητας P και NP και κατανοεί την έννοια του δύσκολου και πλήρους προβλήματος. Ο/Η φοιτητής/τρια γνωρίζει ορισμένα NP-πλήρη προβλήματα καθώς και μεθόδους απόδειξης NP-πληρότητας προβλημάτων. Τέλος, ο/η φοιτητής/τρια εξοικειώνεται με τους τυχαιοποιημένους και προσεγγιστικούς

αλγορίθμους με έμφαση στους αλγόριθμους Monte Carlo και Las Vegas και μαθαίνει να σχεδιάζει και να αναλύει τέτοιους αλγόριθμους.

ΣΤ13. Υπερβολική Γεωμετρία (Π – 6 ECTS)

Το μοντέλο του υπερβολικού επιπέδου Η, η σφαίρα του Riemann, το σύνορο στο άπειρο του υπερβολικού επιπέδου. Η ομάδα των μετασχηματισμών Moebius, μεταβατικές ιδιότητες, ταξινόμηση, ανακλάσεις, διατήρηση του Η. Γεωμετρία της δράσης της Mob(H). Απόσταση και μήκος στο Η, Κυρτότητα, υπερβολικά πολύγωνα, υπερβολικό εμβαδόν, τύπος Gauss-Bonnet.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Γνώση και κατανόηση των βασικών ιδιοτήτων της υπερβολικής γεωμετρίας. Κατασκευή μετασχηματισμών Mobius και ταξινόμηση αυτών. Να υπολογίζει υπερβολικό μήκος και εμβαδό. Να εφαρμόζει το Θεώρημα Gauss-Bonnet για την κατασκευή πολυγώνων στον υπερβολικό χώρο. Γνώση και κατανόηση των νόμων της υπερβολικής τριγωνομετρίας.

5.7 Έβδομο Εξάμηνο

Ζ1. Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Βασικές έννοιες, γραμμικές, ημιγραμμικές και σχεδόν γραμμικές ΜΔΕ. Εξισώσεις δευτέρας τάξεως: ταξινόμηση (υπερβολικές, παραβολικές, ελλειπτικές), παραδείγματα: κυματική εξίσωση, εξίσωση θερμότητας, εξίσωση Laplace. Το πρόβλημα Cauchy για την κυματική εξίσωση σε μια χωρική διάσταση. Προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών για την κυματική εξίσωση και την εξίσωση θερμότητας, μέθοδος χωρισμού μεταβλητών, πρόβλημα Sturm-Liouville, αναπαράσταση της λύσης μέσω σειρών Fourier. Προβλήματα συνοριακών τιμών για την εξίσωση Laplace σε δύο και τρεις χωρικές διαστάσεις. Το πρόβλημα Cauchy για την εξίσωση θερμότητας σε μια χωρική διάσταση, μετασχηματισμός Fourier.

Ζ2. Στατιστική (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Στοιχεία Θεωρίας Πιθανοτήτων: βασικοί ορισμοί, σύγκλιση, κανονική κατανομή και παραγόμενες από αυτήν κατανομές. Ανεξαρτησία τυχαίων μεταβλητών. Αναπαραγωγικές ιδιότητες. Τυχαίο δείγμα, κατανομές στατιστικών δείγματος, εκτίμηση παραμέτρων, κριτήρια εκλογής εκτιμητών: αμεροληψία, κριτήριο ελάχιστης διασποράς, ανισότητα Gramer-Rao, επάρκεια, πληρότητα. Αμερόληπτοι Ομοιόμορφα Ελάχιστης Διασποράς (ΑΟΕΔ) εκτιμητές, μέθοδοι εκτίμησης ροπών και μέγιστης πιθανοφάνειας, εκτιμητές Bayes και minimax. Διαστήματα Εμπιστοσύνης.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στις βασικές μεθόδους εκτίμησης παραμέτρων και στη μαθηματική θεμελίωση της Στατιστικής. Ορίζονται σημαντικές έννοιες της Μαθηματικής Στατιστικής και παρουσιάζονται οι βασικές μέθοδοι εύρεσης των εκτιμητών. Επιπλέον παρουσιάζονται κατάλληλα παραδείγματα για την εμπέδωση των μεθόδων τα οποία σχετίζονται σε γνωστές συνεχείς και διακριτές κατανομές από τη θεωρία πιθανοτήτων.

Ζ3. Ιστορία των Μαθηματικών (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Προϊστορία (έννοια του αριθμού, πρώτα αριθμητικά συστήματα). Τα μαθηματικά στην Αρχαία Αίγυπτο και Μεσοποταμία. Τα μαθηματικά στην Αρχαία Ελλάδα (Θαλής, Πυθαγόρας, Ζήνωνας, Πλάτωνας, Αριστοτέλης, Εύδοξος, Ευκλείδης, Αρίσταρχος, Απολλώνιος, Ερατοσθένης, Αρχιμήδης, Πτολεμαίος, Ήρων, Διόφαντος). Τα τρία κλασσικά προβλήματα της αρχαιότητας (ο τετραγωνισμός του κύκλου, ο διπλασιασμός του κύβου και η τριχοτόμηση της γωνίας). Η Αραβική ηγεμονία και η γέννηση της άλγεβρας. Τα μαθηματικά στον Μεσαίωνα. Τα μαθηματικά στην Αναγέννηση (Leonardo da Vinci, Cardano, Copernicus). Το προοίμιο των σύγχρονων μαθηματικών (Viete, Napier, Galilei, Kepler, Descartes, Fermat, Pascal). Η εμφάνιση των Newton και Leibniz (η δημιουργία του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού). Η εποχή των Bernoulli και του D'Alembert. Η εποχή του Euler (Ανάπτυξη της Ανάλυσης και της Θεωρίας Αριθμών). Οι μαθηματικοί της Γαλλικής Επανάστασης (Lagrange, Legendre, Laplace, Monge, Fourier). Η ανάπτυξη των μαθηματικών κατά τον 19ο αιώνα (Gauss, Cauchy, Abel, Galois, Riemann, Lobachevski, Dirichlet, Jacobi, Weierstrass, Kovalevskaya, Cantor). Το πέρασμα στον 20ο αιώνα (Poincaré, Hilbert).

Ζ4. Επιστημονικός Υπολογισμός (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1η-2η Εβδ.: Επανάληψη των βασικών μεθόδων επίλυσης συστημάτων γραμμικών εξισώσεων (μέθοδος Gauss και ανάλυση LU). Ο αλγόριθμος για συστήματα με πίνακα σε μορφή ζώνης. Ανάλυση Cholesky για συμμετρικούς και θετικά ορισμένους πίνακες.

3η Εβδ.: Η μέθοδος του Νεύτωνα για συστήματα μη-γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων.

4η–5η Εβδ.: Πολυωνυμική παρεμβολή. Παρεμβολή Lagrange και Hermite. Παρεμβολή με τις κυβικές splines του Hermite. Πολυωνυμικές προσεγγίσεις Pade.

6η–7η Εβδ.: Βέλτιστη προσέγγιση συνεχών συναρτήσεων. Πολυώνυμα Legendre και Chebyshev.

8η Εβδ.: Αριθμητική ολοκλήρωση κατά Gauss.

9η–11η Εβδ.: Αριθμητική ολοκλήρωση προβλημάτων αρχικών τιμών για συνήθεις διαφορικές εξισώσεις. Οι μέθοδοι επίλυσης Taylor και Euler. Οι μέθοδοι (α) μη-αναλυτή Euler, (β) μέσου σημείου (γ) τραπεζίου. Μέθοδοι Runge-Kutta.

12η–13η Εβδ.: Αριθμητική επίλυση προβλημάτων συνοριακών τιμών για συνήθεις διαφορικές εξισώσεις με την μέθοδο της σκόπευσης και με την μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Σκοπός του μαθήματος είναι η περιγραφή και ανάλυση υπολογιστικών τεχνικών με τις οποίες ο/η φοιτητής/τρια θα μάθει να επιλύει διαφόρων ειδών μαθηματικά προβλήματα. Επίσης, η εξοικείωσή τους με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών καθώς και με τα βασικά εργαλεία (γλώσσες προγραμματισμού, μαθηματικό λογισμικό) τα οποία απαιτούνται για τον σκοπό αυτό.

Ζ5. Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Εισαγωγή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση. Ιστορική αναδρομή της χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Προβλήματα της εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

2η Εβδ.: Τα είδη του εκπαιδευτικού λογισμικού. Προγράμματα εξάσκησης και αυτοδιδασκαλίας. Ευφυή συστήματα διδασκαλίας. Εκπαιδευτικά πολυμέσα. Εκπαιδευτικό Λογισμικό μοντελοποίησης και προσομοίωσης. Συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή. Εφαρμογές στη μαθηματική εκπαίδευση.

3η Εβδ.: Θεωρίες Μάθησης και ΤΠΕ. Συμπεριφορικές, γνωστικές θεωρίες και κονστρουκτιβιστικές προσεγγίσεις. Η επίδραση των θεωριών μάθησης στη σχεδίαση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων με χρήση υπολογιστή. Τεχνολογική καινοτομία και εκπαιδευτική έρευνα.

4η Εβδ.: Είδη μάθησης και η αναθεωρημένη ιεραρχία διδακτικών στόχων του Bloom.

5η Εβδ.: Αρχές μάθησης με χρήση πολυμέσων.

6η Εβδ.: Βασικές αρχές διδακτικής σχεδίασης.

7η Εβδ.: Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού.

8η Εβδ.: Μικρόκοσμοι και η γλώσσα Logo. Σύνταξη της Logo. Η γεωμετρία της χελώνας. Διαδικασίες στη Logo. Αναδρομή και σχεδίαση απλών Fractals.

9η Εβδ.: Η γλώσσα Logo: Χειρισμός προτάσεων και λιστών. Εκπαιδευτικές εφαρμογές με τη γλώσσα Logo.

10η Εβδ.: Το περιβάλλον Scratch: Εντολές κίνησης, περιγραφής όψεων μορφών, ελέγχου, αισθητήρων. Μεταβλητές και τελεστές, ήχος και σχεδίαση.

11η Εβδ.: Το περιβάλλον Scratch: Χειρισμός μηνυμάτων. Σχεδίαση διαδραστικών εφαρμογών και παιχνιδιών. Υλοποίηση εκπαιδευτικών πολυμέσων.

12η Εβδ.: Μαθηματικό εκπαιδευτικό Λογισμικό – Περιβάλλοντα Δυναμικής Γεωμετρίας.

13η Εβδ.: Το περιβάλλον Compass and Ruler (C.a.R.). Απλές γεωμετρικές κατασκευές με το C.a.R.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος αναμένεται ότι οι φοιτητές/τριες: Γνωρίζουν τις βασικές θεωρίες μάθησης. Γνωρίζουν τις βασικές μεθοδολογίες εισαγωγής των υπολογιστών στην εκπαίδευση και τις βασικές κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού. Αναπτύσσουν εφαρμογές με τη γλώσσα προγραμματισμού Logo. Σχεδιάζουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε περιβάλλοντα μικροκόσμων και ειδικότερα στο περιβάλλον της Logo. Γνωρίζουν τις αρχές μάθησης με χρήση πολυμέσων. Σχεδιάζουν και υλοποιούν διαδραστικές εφαρμογές πολυμέσων και εκπαιδευτικές δραστηριότητες με το εκπαιδευτικό περιβάλλον Scratch. Επιλέγουν και εφαρμόζουν βασικές μεθοδολογίες αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού. Σχεδιάζουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες επιλέγοντας και αξιοποιώντας κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό για τα Μαθηματικά.

Ζ6. Πρακτική Άσκηση (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Πρακτική άσκηση στα Γυμνάσια της Δυτικής Σάμου: Οι φοιτητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να πραγματοποιήσουν την Πρακτική Άσκηση μέσω της Ενισχυτικής Διδασκαλίας σε μαθητές των Γυμνασίων του Νομού Σάμου, η οποία περιλαμβάνει μαθήματα Μαθηματικών καθώς και μαθήματα Εισαγωγής στην Πληροφορική. Ο τρόπος επιλογής των φοιτητών/τριών για την πρακτική άσκηση γίνεται με βάση τις επιδόσεις των φοιτητών/τριών στα μαθήματα τα σχετικά με την ενισχυτική διδασκαλία (Διδακτική της Ευκλείδειας Γεωμετρίας, Ιστορία της Μαθηματικής Εκπαίδευσης, Διδακτική των Μαθηματικών, Μαθηματικά για την Εκπαίδευση, Ιστορία των Μαθηματικών, Εισαγωγή στην Πληροφορική, Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Γλώσσες Προγραμματισμού), στον συνολικό αριθμό επιτυχημένων μαθημάτων καθώς και τις συνεντεύξεις που πραγματοποιούνται από την επιτροπή επιλογής.

Πρακτική άσκηση σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς: Πολλά ενδιαφέροντα θέματα για πρακτική άσκηση έχουν ανακύψει στο παρελθόν μέσα από τις ανάγκες δημόσιων και ιδιωτικών επιχειρήσεων για την επίλυση πρακτικών προβλημάτων. Τα προβλήματα, που ανακύπτουν μέσα από την αντιμετώπιση πραγματικών αναγκών, είναι στο μεγαλύτερό τους μέρος τα προβλήματα τα οποία θα αντιμετωπίσουν οι απόφοιτοί μας όπου και αν εργαστούν. Τα θέματα αυτά γνωστοποιούνται από τις επιχειρήσεις στους υπεύθυνους της πρακτικής άσκησης και τίθενται σε συζήτηση και έγκριση από επιτροπή (δείτε πιο κάτω). Οι τομείς στους οποίους θα κληθούν να εργαστούν οι φοιτητές/τριες συμπεριλαμβάνουν την κρυπτογραφία και ασφάλεια υπολογιστικών συστημάτων, την τήρηση λογιστικών στοιχείων και την επεξεργασία τους με χρήση Η/Υ, τη διαχείριση βάσεων δεδομένων με χρήση ειδικών πακέτων λογισμικού, τη στατιστική επεξεργασία στοιχείων και πλήθος άλλων σύγχρονων τομέων δραστηριότητας των εταιριών.

Ζ7. Θεωρία και Πράξη στην Διδασκαλία των Μαθηματικών (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Σχεδιασμός της Διδασκαλίας των Μαθηματικών. Βασικές αρχές οργάνωσης της διδασκαλίας στα Μαθηματικά σύμφωνα με i) τη θεωρία της Ρεαλιστικής Μαθηματικής Εκπαίδευσης, ii) τη θεωρία των Διδακτικών Καταστάσεων iii) τη θεωρία των Van Hiele και παραδείγματα εφαρμογής στην τάξη. Μαθηματική Ικανότητα και καλλιέργεια του μαθηματικού τρόπου σκέψης. Δραστηριότητες που ασκούν τη μαθηματική σκέψη. Κριτική σκέψη και ενίσχυσή της. Δραστηριότητες που αναπτύσσουν και ενισχύουν την κριτική σκέψη. Επίλυση προβλήματος. Μαθηματική Μοντελοποίηση.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η απόκτηση του απαραίτητου θεωρητικού πλαισίου για το σχεδιασμό της διδασκαλίας των Μαθηματικών και η εμβάθυνση σε πρακτικά ζητήματα της διδασκαλίας τους στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Ζ8. Ομάδες και Μετρικοί Χώροι (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1. Δράσεις ομάδων, ισοτροπικές υποομάδες, τροχιές, χώροι τροχιών.
2. Μετρικοί χώροι, ισομετρίες.
3. Δράσεις ομάδων σε μετρικούς χώρους με ισομετρίες. Παραδείγματα (γραμμικές ισομετρίες Ευκλείδειων χώρων, ισομετρίες του τρισδιάστατου χώρου).

4. Γεωδεσιακές σε μετρικούς χώρους. Καμπυλότητα μετρικών χώρων.
5. Μετρικοί χώροι με μη-θετική καμπυλότητα. Ιδιότητες.
6. Δράσεις ομάδων πάνω σε χώρους με μη-θετική πολλαπλότητα.
7. Υπερβολικές ομάδες.
8. Ιδιότητες και παραδείγματα.

Ζ9. Δυναμικός Προγραμματισμός (Π – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Στοχαστικά μοντέλα πεπερασμένου ορίζοντα. Η εξίσωση του δυναμικού προγραμματισμού. Λύση αυτής της εξίσωσης και τρόπος εύρεσης της βέλτιστης πολιτικής. Το πρόβλημα της μεγιστοποίησης της τελικής περιουσίας ενός παίκτη. Μοντέλο για την αγορά μιας μετοχής. Το πρόβλημα της αποδοχής της καλύτερης προσφοράς (The Secretary Problem).

2η Εβδ.: Λύση με τη μέθοδο του δυναμικού προγραμματισμού ενός προβλήματος μεγιστοποίησης κέρδους σε ένα τυχερό παιχνίδι. Εύρεση της εξίσωσης του δυναμικού προγραμματισμού. Γράψιμο ενός κώδικα για την επίλυσή της και για την εύρεση της βέλτιστης πολιτικής. Εικασία περί της μορφής της βέλτιστης πολιτικής.

3η Εβδ.: Λύση με τη μέθοδο του δυναμικού προγραμματισμού τριών προβλημάτων ελαχιστοποίησης κόστους για τον έλεγχο επιδημιών. Εύρεση της εξίσωσης του δυναμικού προγραμματισμού. Γράψιμο ενός κώδικα για την επίλυσή της και για την εύρεση της βέλτιστης πολιτικής. Εικασία περί της μορφής της βέλτιστης πολιτικής. Ανάλυση ευαισθησίας.

4η Εβδ.: Στοχαστικά μοντέλα απείρου ορίζοντα. Η έννοια της τυχαιοποιημένης και της στάσιμης πολιτικής. Η έννοια του αποπληθωρισμού. Η εξίσωση βελτιστοποίησης και η απόδειξή της. Ο αλγόριθμος βελτίωσης των πολιτικών και απόδειξη του θεωρήματος στο οποίο βασίζεται. Απόδειξη του ισχυρισμού ότι η τελική πολιτική του αλγορίθμου είναι βέλτιστη.

5η Εβδ.: Η μέθοδος των διαδοχικών προσεγγίσεων και η μαθηματική της θεμελίωση με χρήση της έννοιας της συστολής και του θεωρήματος του σταθερού σημείου. Σύγκριση με τον αλγόριθμο βελτίωσης των πολιτικών.

6η Εβδ.: Λύση του προβλήματος απείρου ορίζοντα με γραμμικό προγραμματισμό. Ένα μοντέλο για τη μεγιστοποίηση του αποπληθωρισμένου κέρδους από την πώληση μιας επιχείρησης. Εύρεση της μορφής της βέλτιστης πολιτικής μέσω της εξίσωσης βελτιστοποίησης. Προσδιορισμός της κρίσιμης τιμής. Ένα μοντέλο για την αντικατάσταση ενός μηχανήματος με άπειρο αριθμό καταστάσεων. Εισαγωγή κατάλληλων υποθέσεων και αιτιολόγηση αυτών. Εύρεση της μορφής της βέλτιστης πολιτικής με χρήση της μεθόδου των διαδοχικών προσεγγίσεων.

7η Εβδ.: Ένα μοντέλο για έλεγχο αποθεμάτων. Κόστος αποθήκευσης και κόστος λόγω έλλειψης του προϊόντος. Εύρεση των πιθανοτήτων μετάβασης και του κόστους μιας χρονικής περιόδου. Εύρεση της πολιτικής που ελαχιστοποιεί το αποπληθωρισμένο κέρδος εφαρμόζοντας των αλγόριθμο βελτίωσης των

πολιτικών και τη μέθοδο διαδοχικών προσεγγίσεων. Γράψιμο κωδίκων και σύγκριση των δύο μεθόδων.

8η Εβδ.: Ένα μοντέλο για την αντικατάσταση ενός μηχανήματος με πεπερασμένες καταστάσεις. Προσδιορισμός των δεδομένων. Εύρεση της πολιτικής που ελαχιστοποιεί το αποπληθωρισμένο κόστος εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο βελτίωσης πολιτικών και τη μέθοδο διαδοχικών προσεγγίσεων. Γράψιμο κωδίκων και σύγκριση των δύο μεθόδων.

9η Εβδ.: Ασκήσεις σε προβλήματα απείρου ορίζοντα.

10η Εβδ.: Ντετερμινιστικά προβλήματα ελαχιστοποίησης κόστους ή μεγιστοποίησης κέρδους πεπερασμένου ορίζοντα. Η μέθοδος του δυναμικού προγραμματισμού. Το πρόβλημα της ελάχιστης διαδρομής. Το πρόβλημα της αντικατάστασης εργαλείων. Το πρόβλημα της κατανομής υλικού. Το πρόβλημα του βέλτιστου φορτίου.

11η Εβδ.: Συγκεκριμένα ρεαλιστικά παραδείγματα για την εύρεση της βέλτιστης διαδρομής. Το πρόβλημα της βέλτιστης διαδρομής για την ηλεκτροδότηση νησιών. Πολυδιάστατες βέλτιστες συναρτήσεις.

12η Εβδ.: Το πρόβλημα της αντικατάστασης εργαλείων. Το πολυδιάστατο πρόβλημα της αντικατάστασης εργαλείων.

13η Εβδ.: Ασκήσεις σε ντετερμινιστικά προβλήματα πεπερασμένου ορίζοντα.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση της μεθόδου του δυναμικού προγραμματισμού που βασίζεται στην αρχή της βελτιστοποίησης. Παρουσιάζονται και αναλύονται διάφορα μοντέλα τα οποία μπορούν να κατασκευαστούν με τη χρήση του δυναμικού προγραμματισμού. Σε κάποια από τα μοντέλα αυτά είναι δυνατόν να αποδειχθεί η δομή της βέλτιστης λύσης και να υπολογιστεί αναδρομικά. Κατάλληλοι αλγόριθμοι του δυναμικού προγραμματισμού παρουσιάζονται και αναλύονται με στόχο την αριθμητική επίλυση του προβλήματος της εύρεσης της βέλτιστης πολιτικής. Διάφορα δημοφιλή προβλήματα δυναμικού προγραμματισμού, όπως, μεταξύ άλλων, το πρόβλημα του περιοδεύοντος πωλητή, παρουσιάζονται και επιλύονται.

Z10 Αλγεβρική Θεωρία Αριθμών (Π – 6 ECTS)

Εισαγωγή και υπενθύμιση βασικών αλγεβρικών εννοιών και εργαλείων. Αλγεβρικοί αριθμοί, ακέραιοι αλγεβρικοί αριθμοί, αλγεβρικά σώματα αριθμών, συζυγείς, νόρμα, κύριο πολυώνυμο. Βάση ακεραιότητας, διακρίνουσα, μονάδες. Τετραγωνικά σώματα αριθμών. Ανάλυση σε γινόμενο πρώτων αριθμών, ιδεώδη, νόρμα ακέραιου ιδεώδους. Βάση ιδεώδους, πρώτα ιδεώδη, ανάλυση ιδεωδών σε γινόμενο πρώτων ιδεωδών. Αριθμός κλάσεων ιδεωδών. Διακλάδωση, νόμος ανάλυσης, εφαρμογές στα τετραγωνικά σώματα αριθμών. Κυκλοτομικά σώματα αριθμών, διαφορίζουσα και διακρίνουσα. Σχετικά σώματα αριθμών, ιδεώδη, διαφοφορίζουσα και διακρίνουσα, θεωρία του Hilbert.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Βασικές εφαρμογές της θεωρίας δακτυλίων και σωμάτων στην θεωρία αριθμών. Κατανόηση των αλγεβρικών σωμάτων αριθμών και των αλγεβρικών ακεραίων. Υπολογισμοί συζυγών, νόρμας και κυρίων πολυωνύμων στα αλγεβρικά σώματα αριθμών. Υπολογισμοί σε τετραγωνικά σώματα αριθμών.

Υπολογισμοί με ιδεώδη πρώτα ιδεώδη, ανάλυση ιδεωδών σε γινόμενο πρώτων ιδεωδών, νόρμες ιδεωδών. Κατανόηση και βασικοί υπολογισμοί του αριθμού κλάσεως ιδεωδών. Κατανόηση της διακλάδωσης και του νόμου ανάλυσης με εφαρμογές στα τετραγωνικά σώματα αριθμών. Κατανόηση και υπολογισμοί σε κυκλοτομικά σώματα αριθμών. Ιδιαίτερα, υπολογισμοί της διαφορίζουσας και της διακρίνουσας. Κατανόηση των σχετικών σωμάτων αριθμών και της Θεωρίας του Hilbert.

Z11. Ειδικά Θέματα Μαθηματικών Ι (Π – 6 ECTS)

Μάθημα με εξειδικευμένο περιεχόμενο από κάποια περιοχή των Μαθηματικών που δεν καλύπτεται από τα μαθήματα που ήδη προσφέρονται από το Πρόγραμμα Σπουδών. Για να δηλώσει ένας/μία φοιτητής/τρια το μάθημα θα πρέπει να έχει περάσει τουλάχιστον 10 υποχρεωτικά μαθήματα (τα Αγγλικά δεν μετρώνται σε αυτά τα 10).

Z12. Ειδικά Θέματα Μαθηματικών ΙΙ (Π – 6 ECTS)

(Βλέπε «Ειδικά Θέματα Μαθηματικών Ι»)

Z13. Διαφορίσιμες Πολλαπλότητες (Π – 6 ECTS)

Στοιχεία από γραμμική άλγεβρα, τοπολογία και διαφορικό λογισμό. Διαφορίσιμες πολλαπλότητες, διαφορίσιμες απεικονίσεις, εφαπτόμενος χώρος, διαφορικό απεικόνισης, εφαπτόμενη δέσμη, διανυσματικά πεδία. Το θεώρημα αντίστροφης συνάρτησης στις πολλαπλότητες, εμβαπτίσεις, εμφυτεύσεις, υποπολλαπλότητες. Μετρική Riemann, γραμμικές συνοχές, γεωδαισιακές.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι οι φοιτητές να κατανοήσουν τις έννοιες της διαφορίσιμης πολλαπλότητας, και υποπολλαπλότητας καθώς και μία εισαγωγή στις πολλαπλότητες Riemann.

5.8 Όγδοο Εξάμηνο

H1. Γενική Τοπολογία (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Τοπολογικοί χώροι. Βάσεις και υποβάσεις, σύγκλιση και συνέχεια, δίκτυα. Υπόχωροι, πηλίκα, γινόμενα. Διαχωριστικά αξιώματα, το λήμμα Urysohn και το θεώρημα Tietze. Τα αξιώματα αριθμησιμότητας. Μετρικοί χώροι και μετρικοποιησιμότητα. Συμπάγεια, το θεώρημα Tychonoff, έννοιες συναφείς προς τη συμπάγεια και μετρικοί χώροι, τοπική συμπάγεια και το θεώρημα Baire, οι συμπαγοποιήσεις Stone-Cech και Alexandroff. Χώροι διατακτικών αριθμών και άλλοι παθολογικοί χώροι.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος αυτού είναι οι φοιτητές να κατανοήσουν βασικές έννοιες της Γενικής Τοπολογίας όπως τοπολογία, βάση τοπολογίας, πυκνά σύνολα, συνέχεια, τοπολογία γινόμενο, ασθενείς τοπολογίες, δίκτυα και φίλτρα, διαχωριστικά αξιώματα, Θεώρημα επέκτασης του Tietze, συμπάγεια, Θεώρημα συμπάγειας του Tychonoff, Συμπαγοποίηση με ένα σημείο, συνεκτικότητα.

Η2. Συναρτησιακή Ανάλυση (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Νόρμες σε γραμμικούς χώρους, χώροι Banach. Οι χώροι ℓ^p, $L^p(X)$, και $C^*(X)$. Χώροι με εσωτερικό γινόμενο, ορθογωνιότητα, χώροι Hilbert, ορθοκανονικές βάσεις. Χώροι γραμμικών μετασχηματισμών, δυϊκοί χώροι, ανακλαστικοί χώροι. Τα θεωρήματα Hahn-Banach, Baire, Banach-Steinhaus, ανοικτής απεικόνισης, κλειστού γραφήματος και Αλάογλου.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Το μάθημα έχει στόχο να εισάγει τον φοιτητή σε ένα κλασικό εργαλείο της Ανάλυσης. Μελετώνται κατά κύριο λόγο οι χώροι Hilbert και οι βασικές τους ιδιότητες καθώς και οι έννοιες του δυϊκού χώρου, οι ιδιότητές του και οι γραμμικοί τελεστές. Παρουσιάζονται τα κλασικά θεωρήματα των Hahn-Banach, ανοιχτής απεικόνισης και κλειστού γραφήματος, και προετοιμάζεται το έδαφος για τις εφαρμογές της συναρτησιακής ανάλυσης σε άλλα αντικείμενα μέσω της φασματικής θεωρίας.

Η3. Στοχαστικές Ανελίξεις (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Ανασκόπηση θεωρίας πιθανοτήτων. Ροπογεννήτριες συναρτήσεις, Διανυσματικές τυχαίες μεταβλητές, Μέση τιμή και διασπορά αθροίσματος τυχαίων μεταβλητών, Συνδιακύμανση και συντελεστής συσχέτισης, Δεσμευμένες κατανομές, Δεσμευμένη μέση τιμή, Όρια ακολουθιών τυχαίων μεταβλητών και οριακά θεωρήματα. Εισαγωγή στις Στοχαστικές Ανελίξεις. Μαρκοβιανές Αλυσίδες σε διακριτό χρόνο, εξισώσεις Chapman-Kolmogorov, ταξινόμηση καταστάσεων, πίνακας μεταβάσεων n-τάξης, Διαμεριστικό θεώρημα, μέσος χρόνος επανόδου, διάγραμμα καταστάσεων, παραδείγματα. Ασυμπτωτικά αποτελέσματα, στάσιμη κατανομή. Μαρκοβιανές αλυσίδες σε συνεχή χρόνο. Ανέλιξη Poisson, προδρομικές εξισώσεις Kolmogorov, κατανομή ενδιάμεσων χρόνων, παραδείγματα. Απλή ανέλιξη γεννήσεως-θανάτου. Κλαδωτή ανέλιξη, το πρόβλημα της καταστροφής ενός χαρτοπαίκτη, ταξινόμηση καταστάσεων τυχαίου περίπατου, παραδείγματα.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση της περιγραφής φαινομένων τα οποία εξελίσσονται στον χρόνο σε συνθήκες αβεβαιότητας. Γίνεται μελέτη αυτών των φαινομένων με τη βοήθεια της Θεωρίας Πιθανοτήτων και της κατασκευής κατάλληλων μαθηματικών μοντέλων με την χρήση οικογενειών τυχαίων μεταβλητών, δηλαδή στοχαστικών διαδικασιών που ικανοποιούν ορισμένες χρήσιμες ιδιότητες. Η μελέτη των φαινομένων είναι δυνατόν να γίνει με την βοήθεια της Θεωρίας Πιθανοτήτων και την κατασκευή μαθηματικών μοντέλων με την χρήση οικογενειών τυχαίων μεταβλητών (στοχαστικές διαδικασίες), οι οποίες ικανοποιούν κάθε φορά ορισμένες χαρακτηριστικές ιδιότητες. Στο μάθημα αυτό περιγράφονται τα βασικότερα και σπουδαιότερα είδη στοχαστικών διαδικασιών και παρουσιάζονται χαρακτηριστικά πρακτικά παραδείγματα.

Η4. Φυσική ΙΙ (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Ηλεκτρικό φορτίο, ο νόμος του Coulomb, το ηλεκτρικό πεδίο για διακριτή και συνεχή κατανομή φορτίου, δυναμικές γραμμές, η κβάντωση του φορτίου, κίνηση φορτίου σε ηλεκτρικό πεδίο.

2η Εβδ.: Ολοκληρωτική και διαφορική μορφή του νόμου του Gauss, ηλεκτρική ροή, παραδείγματα υπολογισμού πεδίων για δοθείσες κατανομές φορτίων.

3η Εβδ.: Θεώρημα του Stokes και το επικαμπύλιο ολοκλήρωμα του ηλεκτρικού πεδίου, ηλεκτρεγερτική δύναμη, συνάρτηση δυναμικού, το δυναμικό και η ενέργεια για διακριτή και συνεχή κατανομή φορτίου.

4η Εβδ.: Η Λαπλασιανή, η εξίσωση Laplace, η εξίσωση Poisson, συνοριακές συνθήκες και το πρώτο θεώρημα μοναδικότητας. Η μέθοδος των ειδώλων και η μέθοδος των χωριζόμενων μεταβλητών.

5η Εβδ.: Αγωγοί και μονωτές, επαγώμενα φορτία, αγωγοί σε ηλεκτροστατικό πεδίο, το δεύτερο θεώρημα μοναδικότητας, παραδείγματα δυναμικών και φορτίων σε αγωγούς.

6η Εβδ.: Πυκνότητα ρεύματος, εξίσωση συνέχειας, ο νόμος του Ohm και παραδείγματα φυσικών συστημάτων για τα οποία ισχύει ή παραβιάζεται.

7η Εβδ.: Μαγνητικό πεδίο, μαγνητικές δυνάμεις, κίνηση φορτίου σε μαγνητικό πεδίο, μαγνητική δύναμη σε ηλεκτρικό ρεύμα, ο νόμος του Ampère.

8η Εβδ.: Ο νόμος των Biot-Savard, δυνάμεις ανάμεσα σε παράλληλους αγωγούς, μαγνητική ροή. Σιδηρομαγνητισμός, παραμαγνητισμός και διαμαγνητισμός.

9η Εβδ.: Ηλεκτροδυναμική και ειδική θεωρία της σχετικότητας. Μετασχηματισμός ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, τανυστής πεδίου, αναλλοίωτο του φορτίου.

10η Εβδ.: Ο ηλεκτρομαγνητισμός και η αρχή της σχετικότητας, το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο κινούμενου φορτίου, αλληλεπίδραση ανάμεσα σε κινούμενα φορτία.

11η Εβδ.: Νόμος του Faraday, κανόνας του Lenz, ρεύμα μετατόπισης, αρχή διατήρησης του φορτίου, ο νόμος των Ampère-Maxwell.

12η Εβδ.: Οι εξισώσεις του Maxwell σε διαφορική και ολοκληρωτική μορφή, βαθμωτά και διανυσματικά δυναμικά, μαγνητικά μονόπολα.

13η Εβδ.: Η κυματική φύση του φωτός, η ηλεκτρομαγνητική θεωρία του φωτός, το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, ταχύτητα του φωτός, το φαινόμενο Doppler.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Οι φοιτητές όταν θα έχουν ολοκληρώσει το μάθημα της Φυσικής ΙΙ θα είναι ικανοί να:

- Ορίζουν θεμελιώδεις έννοιες του Ηλεκτρομαγνητισμού (ενδεικτικά: ηλεκτρικό φορτίο, ένταση ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται από σημειακό φορτίο ή συνεχή κατανομή φορτίου, δυναμικό, ηλεκτρική ενέργεια).
- Διατυπώνουν τους νόμους του Ηλεκτρομαγνητισμού (ενδεικτικά: ο νόμος του Coulomb, ο νόμος του Gauss για τον Ηλεκτρομαγνητισμό, ο γενικευμένος νόμος του Ampère, ο νόμος των Biot-Savart, ο νόμος του Faraday).
- Διακρίνουν τους περιορισμούς και τα όρια εφαρμογής κάθε νόμου (ενδεικτικά: ο νόμος των Biot-Savart ισχύει υπό την προϋπόθεση η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό να είναι σταθερή).
- Εφαρμόζουν τους νόμους του Ηλεκτρομαγνητισμού για την επίλυση προβλημάτων σε συνθήκες εργαστηρίου (ενδεικτικά: περιγραφή της κίνησης σημειακού φορτίου όταν διέρχεται μέσα από εξωτερικό ηλεκτρομαγνητικό πεδίο) καθώς επίσης και

προβλημάτων της καθημερινής ζωής (ενδεικτικά: υπολογισμός αντίστασης και χωρητικότητας ισοδύναμου κυκλώματος που αποτελείται από κυλινδρικές αντιστάσεις και πυκνωτές).

- Αναλύουν και να εξηγούν τα φυσικά φαινόμενα (ενδεικτικά: πώς ερμηνεύεται το Βόρειο Σέλας;)
- Μοντελοποιούν ένα φυσικό φαινόμενο κατασκευάζοντας κατάλληλη διαφορική εξίσωση. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τα Ολοκληρωτικά Θεωρήματα της Διανυσματικής Ανάλυσης (Θεώρημα Stokes και Gauss), τις Συνήθεις ή με Μερικές Παραγώγους Διαφορικές Εξισώσεις καθώς επίσης και γραφικές παραστάσεις να προβλέπουν την εξέλιξη του φαινομένου και να ελέγχουν τα αποτελέσματα με βάση την εμπειρία τους.
- Διακρίνουν και να αξιολογούν τα όρια της μαθηματικής μελέτης ενός φυσικού προβλήματος.
- Προτείνουν διαφορετικές μεθόδους επίλυσης φυσικών προβλημάτων (ενδεικτικά: υπολογισμός της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από συνεχή κατανομή φορτίου χρησιμοποιώντας απευθείας τον ορισμό ή υπολογίζοντας πρώτα το δυναμικό και μετά την ένταση).
- Βρίσκουν ποια μέθοδος είναι η "οικονομικότερη" και τους περιορισμούς της κάθε μεθόδου (ενδεικτικά: υπολογισμός της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται από ευθύγραμμο αγωγό όταν διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης χρησιμοποιώντας το νόμο του Ampère σε αντιδιαστολή με το νόμο των Biot-Savart).
- Αναγνωρίζουν τις δυνατότητες εφαρμογής του Ηλεκτρομαγνητισμού στην τεχνολογία (ενδεικτικά: χρησιμοποίηση αντιστάσεων και πυκνωτών στα ηλεκτρικά κυκλώματα, επίδραση επαγόμενων πεδίων σε ηλεκτρικές συσκευές).

Η5. Κυρτή Γεωμετρία (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Κυρτές συναρτήσεις, κυρτά σώματα. Συναρτήσεις στήριξης, επίπεδα στήριξης. Μελέτη του συνόρου ενός κυρτού σώματος. Μικτοί όγκοι και quermassintegrals. Valuations. Η ανισότητα Brunn-Minkowski.

Συμμετρικοποίηση Steiner. Η ισοπεριμετρική ανισότητα. Ανισότητα

Blaschke-Santal'o. Εικασία του Mahler. Ανισότητα Rogers-Shephard.

Προσέγγιση κυρτών σωμάτων. Ελλειψοειδές του John. Αντίστροφη ισοπεριμετρική ανισότητα του Ball.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Το μάθημα γίνεται μια ενδελεχής παρουσίαση των κυρτών σωμάτων στον R^n και των βασικών τους ιδιοτήτων. Εξέχουσα θέση κατέχει η ανισότητα Brunn-Minkowski και οι συνέπειες της, μεταξύ αυτών και κλασικές ανισότητες όπως η ισοπεριμετρική ανισότητα.

Η6. Ιστορία Ευκελίδειων και μη Ευκλείδειων Γεωμετριών (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Παρουσίαση της ιστορίας, της εξέλιξης και της φιλοσοφικής σημασίας των Μη Ευκλείδειων Γεωμετριών: Αξιωματική θεμελίωση στα "Στοιχεία" του Ευκλείδη και αξίωμα των παραλλήλων. Προσπάθειες απόδειξης του αξιώματος των παραλλήλων (Πτολεμαίος, Πρόκλος, Nasiraddin-at-Tusi) και πρόδρομοι των Μη Ευκλείδειων

Γεωμετριών (Wallis, Saccheri, Legendre, Lambert). Υπερβολική Γεωμετρία (J. Bolyai και Lobatschefskij), Σφαιρική Γεωμετρία (Riemann). Συνεισφορά του Gauss. Αξιωματική θεμελίωση στα "Θεμέλια των Μαθηματικών" του D. Hilbert. Μοντέλα υπερβολικής και σφαιρικής γεωμετρίας (Beltrami, Klein-Beltrami, Poincaré). Αντιλήψεις για την έννοια του χώρου πριν και μετά την ανακάλυψη των Μη Ευκλείδειων Γεωμετριών (Kant, Poincaré).

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι οι φοιτητές/τριες να γνωρίσουν και να κατανοήσουν άλλες Γεωμετρίες, Μη Ευκλείδειες, μέσα από την ιστορική εξέλιξη της Ευκλείδειας Γεωμετρίας από την εποχή του Ευκλείδη μέχρι την ανακάλυψη των Μη Ευκλείδειων Γεωμετριών στις αρχές του 19ου αιώνα. Να κατανοήσουν τα διαφορετικά αξιωματικά συστήματα μέσα από την παρουσίαση αυθεντικών ιστορικών κειμένων και από την ανάπτυξη των ιστορικών μαθηματικών μοντέλων των Μη Ευκλείδειων Γεωμετριών. Να κατανοούν και να αναγνωρίζουν τις διαφορές μεταξύ των διαφορετικών αξιωματικών θεωριών και των θεωρημάτων τους.

Η7. Πρακτική Άσκηση (ΚΕΥ – 6 ECTS)

(Βλέπε «Πρακτική Άσκηση», σελ. 66)

Η8. Προχωρημένες Γλώσσες Προγραμματισμού (ΚΕΥ – 6 ECTS)

1η Εβδ.: Εισαγωγή στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό: Κλάσεις και αντικείμενα. Μηνύματα και Μέθοδοι. Βασικοί τύποι και τύποι αναφοράς. Θέματα διαχείρισης μνήμης. Κληρονομικότητα Κλάσεων: Πολλαπλή κληρονομικότητα, Τεχνικές κληρονομικότητας.

2η Εβδ.: Τα βασικά στοιχεία της γλώσσας Java: Μεταβλητές, πρωτογενείς τύποι δεδομένων, τελεστές στη Java, μετατροπή τύπων δεδομένων. Κατασκευή αντικειμένων, κλήση μεθόδων και μετατροπή αντικειμένων. Πέρασμα παραμέτρων σε προγράμματα Java. Πίνακες αντικειμένων. Εντολές απόφασης και επανάληψης.

3η Εβδ.: Δημιουργία Κλάσεων και μεθόδων. Διεπαφές (Interfaces). Εξαιρέσεις και διαχείριση τους. Νήματα και διεργασίες. Δομές Δεδομένων στην Java. Είσοδος και έξοδος δεδομένων στη Java: Ροές και φίλτρα.

4η Εβδ.: Η βασική βιβλιοθήκη: Χειρισμός συμβολοσειρών. Η βιβλιοθήκη παραθύρων και γραφικών.

5η Εβδ.: Δυνατότητες δικτύωσης (sockets, channels κλπ). Applets.

6η Εβδ.: Εισαγωγή στη γλώσσα Lisp: η διάλεκτος Scheme. Εκφράσεις και μεταβλητές. Αποτίμηση εκφράσεων. Συναρτήσεις. Δομές ελέγχου.

7η Εβδ.: Αναδρομή και επανάληψη. Συναρτήσεις ανώτερης τάξης: συναρτήσεις ως ορίσματα συναρτήσεων.

8η Εβδ.: Λίστες και χειρισμός λιστών. Εφαρμογές στον συμβολικό χειρισμό πολυωνύμων: Πράξεις μεταξύ πολυωνύμων.

9η Εβδ.: Χειρισμός συμβολικών παραστάσεων. Αναπαράσταση αλγεβρικών παραστάσεων. Συμβολική παραγώγιση και ολοκλήρωση αλγεβρικών παραστάσεων.

10η Εβδ.: Εισαγωγή στον Λογικό Προγραμματισμό. Η γλώσσα Prolog. Κατηγορήματα. Άτομα, αριθμοί, μεταβλητές, γεγονότα (facts) και κανόνες. Προτάσεις (clauses), προγράμματα και ερωτήματα.

11η Εβδ.: Χειρισμός δομών δεδομένων: Λίστες και δένδρα. Αριθμητικές εκφράσεις και τελεστές.

12η Εβδ.: Οπισθοδρόμηση (backtracking), cut και negation. Βελτίωση της επίδοσης προγραμμάτων Prolog.

13η Εβδ.: Πρωτοβάθμια κατηγορική λογική και προγραμματισμός με την Prolog.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών/τριών στον αντικειμενοστρεφή, τον συναρτησιακό και τον λογικό προγραμματισμό. Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος αναμένεται ότι οι φοιτητές/τριες: Κατανοούν τα βασικά στοιχεία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (κλάση, αντικείμενο, μήνυμα, λειτουργία/ μέθοδος). Κατανοούν την έννοια της κληρονομικότητας. Γνωρίζουν τα βασικά στοιχεία της γλώσσας Java. Δημιουργούν κλάσεις, μεθόδους και διεπαφές. Χειρίζονται εξαιρέσεις, την είσοδο/ έξοδο προγραμμάτων και δημιουργούν νήματα και διεργασίες. Χρησιμοποιούν τις κλάσεις χειρισμού συμβολοσειρών και δημιουργίας παραθύρων και γραφικών της βασικής βιβλιοθήκης. Χρησιμοποιούν τις δυνατότητες δικτύωσης της γλώσσας Java. Γνωρίζουν τη σύνταξη μιας διαλέκτου της γλώσσας Lisp. Κατανοούν και χρησιμοποιούν βασικά στοιχεία και τεχνικές του συναρτησιακού προγραμματισμού: Αναδρομή, συναρτήσεις ανώτερης τάξης. Χρησιμοποιούν μια γλώσσα συναρτησιακού προγραμματισμού για τον συμβολικό χειρισμό μαθηματικών εκφράσεων. Κατανοούν τα βασικά στοιχεία του προγραμματισμού με τη γλώσσα Prolog: δεδομένα, λίστες, αναδρομή, οπισθοδρόμηση, αποκοπή (cut), άρνηση (negation).

Η9. Θεωρία Ακραίων Κινδύνων (ΚΕΥ – 6 ECTS)

Η ύλη καθορίζεται από τον διδάσκοντα.

Η10. Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις ΙΙ (Π – 6 ECTS)

Μετασχηματισμός Laplace και εφαρμογές στην επίλυση διαφορικών εξισώσεων. Γραμμικά συστήματα διαφορικών εξισώσεων, η μέθοδος ιδιοτιμών-ιδιοδιανυσμάτων. Επίλυση διαφορικών εξισώσεων με δυναμοσειρές, μέθοδος Frobenius, ειδικές συναρτήσεις. Προβλήματα συνοριακών τιμών, πρόβλημα Sturm-Liouville. Η έννοια του επιπέδου φάσεων για γραμμικά συστήματα και η έννοια της ευστάθειας.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Ο φοιτητής εκτίθεται σε μεθόδους επίλυσης συνήθων διαφορικών εξισώσεων με μεθόδους ολοκληρωτικών μετασχηματισμών και με μεθόδους δυναμοσειρών. Θα αποκτήσει βασικές γνώσεις στην θεωρία Sturm-Liouville . Θα μπορεί να επιλύσει γραμμικά συστήματα με την μέθοδο ιδιοτιμών-ιδιοδιανυσμάτων, και θα εκτεθεί σε στοιχειώδεις έννοιες που αφορούν την ποιοτική θεωρία για συνήθεις διαφορικές εξισώσεις.

Η11. Πτυχιακή Εργασία (Π – 18 ECTS)

Οι φοιτητές/τριες έχουν τη δυνατότητα εκπόνησης Πτυχιακής Εργασίας. Η Πτυχιακή Εργασία ισοδυναμεί με 3 προαιρετικά μαθήματα και αντιστοιχεί σε 18 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες). Για να εκπονήσει ένας/μία φοιτητής/τρια πτυχιακή εργασία πρέπει να φοιτά τουλάχιστον στο 4ο έτος σπουδών και να έχει επιτύχει σε 12 τουλάχιστον Υποχρεωτικά μαθήματα και σε 4 τουλάχιστον Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά μαθήματα. Ο/η ενδιαφερόμενος/η φοιτητής/τρια υποβάλει, από κοινού με τον/την επιβλέπων/ουσα διδάσκων/ουσα, αίτηση προς τη Γενική Συνέλευση του Τμήματος για την ανάληψη της πτυχιακής εργασίας και ορίζεται τριμελής Εξεταστικής Επιτροπή, στην οποία συμμετέχει και ο/η επιβλέπων/ουσα διδάσκοντας/ουσα. Ένας/μία διδάσκων/ουσα μπορεί να επιβλέπει ταυτόχρονα το πολύ 3 πτυχιακές εργασίες. Η τριμελής Εξεταστική Επιτροπή αποτελείται από 2 τουλάχιστον διδάσκοντες/ουσες του Τμήματος Μαθηματικών εκ των οποίων τουλάχιστον 1 μέλος ΔΕΠ και το πολύ από 1 μέλος ΔΕΠ του Ιδρύματος. Όταν ο/η φοιτητής/τρια ολοκληρώσει την Πτυχιακή Εργασία την παραδίδει στα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής και στη Βιβλιοθήκη. Για την κατάθεση της πτυχιακής εργασίας στην Βιβλιοθήκη απαιτούνται: 1 αντίτυπο σε έντυπη μορφή, 1 αντίτυπο σε ηλεκτρονική μορφή και ηλεκτρονική κατάθεση φόρμας στοιχείων. Η Γραμματεία ορίζει τότε ημερομηνία παρουσίασης της εργασίας από τον/την φοιτητή/τρια ενώπιον της Εξεταστικής Επιτροπής. Σύμφωνα με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος Μαθηματικών, θεσπίζονται εξεταστικές περίοδοι πτυχιακών εργασιών. Οι περίοδοι ξεκινούν 15 μέρες πριν από κάθε εξεταστική και τελειώνουν 15 μέρες μετά. Η παρουσίαση πραγματοποιείται στην έδρα του Τμήματος Μαθηματικών (Καρλόβασι Σάμου) και είναι προφορική, δημόσια και συνοδεύεται από προφορική εξέταση. Η παρουσίαση της Πτυχιακής Εργασίας πρέπει να γίνεται τουλάχιστον 2 μήνες από την έγκριση ανάληψης από τη Γενική Συνέλευση του Τμήματος. Η Πτυχιακή Εργασία βαθμολογείται με τον μέσο όρο των βαθμολογιών των μελών της Επιτροπής. Δύο ή περισσότεροι/ες φοιτητές/τριες δεν μπορούν να εκπονήσουν από κοινού πτυχιακή εργασία με το ίδιο θέμα.

Η12. Θέματα Γεωμετρίας (Π – 6 ECTS)

Η ύλη καθορίζεται από τον διδάσκοντα.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Μελέτη ειδικών θεμάτων γεωμετρίας με σκοπό την κατανόηση συγκεκριμένων προχωρημένων θεμάτων στην περιοχή της Μετρικής και διαφορικής Γεωμετρίας.

Η13. Κωδικοποίηση (Π – 6 ECTS)

Εισαγωγή στη θεωρία κωδίκων. Γραμμικοί κώδικες. Τέλειοι κώδικες. Κυκλικοί γραμμικοί κώδικες. Κώδικες BCH και κώδικες Reed-Solomon. Συνελικτικοί κώδικες και κώδικες Reed-Muller.

Η14. Θέματα Ανάλυσης (Π – 6 ECTS)

Η ύλη καθορίζεται από τον διδάσκοντα.

Η15. Θέματα Άλγεβρας (Π – 6 ECTS)

Η ύλη καθορίζεται από τον διδάσκοντα.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Μελέτη ειδικών θεμάτων άλγεβρας με σκοπό την κατανόηση συγκεκριμένων προχωρημένων θεμάτων στην περιοχή της Θεωρίας Ομάδων, Δακτυλίων, Σωμάτων και Αλγεβρών.

Η16. Ειδικά Θέματα Μαθηματικών ΙΙΙ (Π – 6 ECTS)

(Βλέπε «Ειδικά Θέματα Μαθηματικών Ι», σελ. 69)

Η17. Ειδικά Θέματα Μαθηματικών IV (Π – 6 ECTS)

(Βλέπε «Ειδικά Θέματα Μαθηματικών Ι», σελ. 69)

Η18. Ασυμπτωτική Ανάλυση (Π – 6 ECTS)

Ασυμπτωτικά αναπτύγματα. Εισαγωγή στις βασικές έννοιες. Ορισμοί ασυμπτωτικών ακολουθιών, αναπτυγμάτων, και σειρών. Μέθοδος Laplace. Μέθοδος Laplace για ολοκληρώματα. Ολοκλήρωση κατά μέρη και το λήμμα του Watson. Μέθοδος steepest descents. Παραδείγματα. Μέθοδος στάσιμης φάσης. Μετασχηματισμοί ολοκληρωμάτων και ο υπολογισμός τους με ασυμπτωτικές μεθόδους. Διαφορικές εξισώσεις. Ιδιομορφίες και ασυμπτωτικές μέθοδοι λύσεων. Η μέθοδος WKB. Ιδιόμορφες μέθοδοι διαταραχής. Βασικές έννοιες και εισαγωγή στη μέθοδο οριακού στρώματος. Μέθοδος πολλαπλών Κλιμάκων.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Γνώση και κατανόηση των βασικών αναλυτικών μεθόδων προσεγγιστικής επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων. Η έμφαση δίνεται σε προβλήματα μη-αλγεβρικών εξισώσεων, διαφορικών εξισώσεων και ολοκληρωτικών εξισώσεων. Βασικός επίσης στόχος είναι να κατανοήσει ο φοιτητής υπό ποιες προϋποθέσεις είναι εφικτή η ανάπτυξη και εφαρμογή μεθόδων ασυμπτωτικής ανάλυσης καθώς και τα βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά τους.

Η19. Γεωμετρία Riemann (Π – 6 ECTS)

Πολλαπλότητες Riemann, γραμμικές συνοχές, τανυστής καμπυλότητας, καμπυλότητα τομής, καμπυλότητα Ricci, αριθμητική καμπυλότητα, το θεώρημα Schur. Κλίση, απόκλιση, Λαπλασιανή, Εσσιανή. Υποπολλαπλότητες, δεύτερη θεμελιώδης μορφή, υπερεπιφάνειες, εξισώσεις Gauss, Codazzi και Ricci.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι μελέτη πολλαπλοτήτων και υποπολλαπλοτήτων Riemann.

Η20. Επιχειρηματικότητα (Π – 6 ECTS)

Η ύλη καθορίζεται από τον διδάσκοντα.

Η21. Θεωρία Στοχαστικής Ανάλυσης (Π – 6 ECTS)

Η ύλη καθορίζεται από τον διδάσκοντα.

Μαθησιακά αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση βασικών μαθηματικών εννοιών που απαιτούνται για την ανάπτυξη προχωρημένων θεμάτων της θεωρίας Πιθανοτήτων και της στοχαστικής ανάλυσης. Παρουσιάζονται και περιγράφονται αναλυτικά στοιχεία της θεωρίας ουρών, των διαδικασιών martingale, και της κίνηση Brown. Διάφορες σημαντικές θεωρητικές και πρακτικές εφαρμογές πάνω στα θέματα αυτά παρουσιάζονται και επιλύονται.

6 Προϋποθέσεις Απόκτησης Πτυχίου

Οι προϋποθέσεις απόκτησης πτυχίου για τους/τις φοιτητές/τριες είναι οι ακόλουθες:

1. Πρέπει να έχουν παρακολουθήσει και εξετασθεί επιτυχώς στα 16 Υποχρεωτικά μαθήματα.
2. Πρέπει να έχουν παρακολουθήσει και εξεταστεί επιτυχώς σε τουλάχιστον 18 πρόσθετα μαθήματα που θα αντιστοιχούν σε τουλάχιστον 108 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες) τα οποία να πληρούν τις δύο παρακάτω προϋποθέσεις:

   α) Τουλάχιστον 12 από αυτά θα πρέπει να προέρχονται από το πρόγραμμα σπουδών της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών.

   β) Τουλάχιστον 11 από αυτά θα πρέπει να προέρχονται είτε από τα Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά μαθήματα της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών είτε από τα μαθήματα άλλων προγραμμάτων σπουδών που χαρακτηρίζονται ως Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά μαθήματα στον τρέχοντα οδηγό σπουδών (βλ. 4.3.2 σελ. 25).
3. Πρέπει να έχουν συγκεντρώσει τουλάχιστον 240 ECTS (Πιστωτικές Μονάδες).
4. Στις ECTS που απαιτούνται για την απόκτηση του πτυχίου, καθώς και στον υπολογισμό του βαθμού πτυχίου, δεν προσμετρείται το μάθημα Γαλλικά (Επίπεδο Δ').
5. Ο ελάχιστος χρόνος φοίτησης είναι οκτώ (8) εξάμηνα. Βάσει των διατάξεων της παρ. 4 του αρ. 14 του Ν. 3549/2007, επιτρέπεται η χορήγηση του πτυχίου σε φοιτητές/τριες που πληρούν τις προϋποθέσεις απόκτησης του πτυχίου και έχουν συμπληρώσει 7 εξάμηνα φοίτησης.
6. Το Πτυχίο πιστοποιεί την επιτυχή περάτωση των σπουδών και αναγράφει βαθμό που υπολογίστηκε στη δεκαδική βάση με δύο (2) δεκαδικά ψηφία. Ο βαθμός αυτός κλιμακώνεται σε:
   - Άριστα, από οκτώ και πενήντα ένα (8,51) ως και δέκα (10),
   - Λίαν καλώς, από έξι και πενήντα (6,50) ως και οκτώ και μισό (8,5),
   - Καλώς, από πέντε (5) ως και έξι και σαράντα εννέα (6,49).
7. Ο απόφοιτος του Τμήματος Μαθηματικών είναι κάτοχος του πρώτου κύκλου σπουδών.

6.1 Μεταβατικές Ρυθμίσεις

1. Φοιτητές/τριες που έχουν επιτύχει στο μάθημα Τοπολογία Μετρικών Χώρων δεν είναι υποχρεωμένοι να επιτύχουν στο Υποχρεωτικό μάθημα Ανάλυση ΙΙ.
2. Για τους/τις φοιτητές/τριες που έχουν επιτύχει στο Υποχρεωτικό μάθημα Τοπολογία Μετρικών Χώρων και στο Υποχρεωτικό μάθημα Ανάλυση ΙΙ, για την απόκτηση του πτυχίου τους το μάθημα Τοπολογία Μετρικών Χώρων θα θεωρείται ως Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικό μάθημα
3. Οι φοιτητές/τριες που έχουν επιτύχει στο Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικό μάθημα Ανάλυση ΙΙ, για την απόκτηση του πτυχίου τους, θα πρέπει είτε να έχουν επιτύχει

στο Υποχρεωτικό μάθημα Τοπολογία Μετρικών Χώρων, είτε να δηλώσουν και να επιτύχουν το Υποχρεωτικό μάθημα Ανάλυση ΙΙ. Το Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικό μάθημα Ανάλυση ΙΙ στο οποίο έχουν επιτύχει θα υπολογιστεί ως ένα από τα 11 ΚΕΥ μαθήματα που απαιτούνται για την απόκτηση του πτυχίου τους.

4. Οι φοιτητές/τριες που έχουν επιτύχει μέχρι το Σεπτέμβριο του 2014 στο Υποχρεωτικό μάθημα Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία θα θεωρούνται ότι έχουν επιτύχει στο νέο Υποχρεωτικό μάθημα Γραμμική Άλγεβρα Ι.
5. Οι φοιτητές/τριες που έχουν επιτύχει μέχρι το Σεπτέμβριο του 2014 στο Υποχρεωτικό μάθημα Γραμμική Άλγεβρα Ι θα θεωρούνται ότι έχουν επιτύχει στο νέο Υποχρεωτικό μάθημα Γραμμική Άλγεβρα ΙΙ.
6. Για τους/τις φοιτητές/τριες που μέχρι και τον Σεπτέμβριο του 2010 έχουν πετύχει σε περισσότερα από 6 μαθήματα από τα άλλα Τμήματα της Σχολής ή του Πανεπιστημίου, τα μαθήματα αυτά θα υπολογίζονται κανονικά στον απαιτούμενο αριθμό μαθημάτων για την απόκτηση πτυχίου τους. Μετά τον Σεπτέμβριο του 2010 θα έχουν τη δυνατότητα να δηλώσουν και να επιτύχουν και σε άλλα μαθήματα από την Εισαγωγική Κατεύθυνση Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών ή από τα άλλα Τμήματα της Σχολής ή του Πανεπιστημίου, τα οποία θα μπορούν να υπολογιστούν στον απαιτούμενο αριθμό μαθημάτων για την απόκτηση πτυχίου τους, με την προϋπόθεση ότι αυτά θα αντικαταστήσουν μαθήματα αντίστοιχης κατηγορίας (ΚΕΥ ή Π) από τα άλλα Τμήματα της Σχολής ή του Πανεπιστημίου, στα οποία έχουν επιτύχει μέχρι και τον Σεπτέμβριο του 2010.

6.2 Υπολογισμός του Βαθμού Πτυχίου

Για τον υπολογισμό του βαθμού πτυχίου ισχύουν οι εξής κανόνες:

1. Κάθε μάθημα έχει ένα συντελεστή βαρύτητας που καθορίζεται από τις Δ.Μ. του μαθήματος ως εξής:

1 – 2 Δ.Μ.	**συντελεστής βαρύτητας 1**
3 – 4 Δ.Μ.	**συντελεστής βαρύτητας 1,5**
περισσότερες από 4 Δ.Μ.	**συντελεστής βαρύτητας 2**
πτυχιακή = 3 x 4 Δ.Μ.	**συντελεστής βαρύτητας 4,5**

2. Συγκεκριμένα:
   - Τα Υποχρεωτικά μαθήματα έχουν 5 Δ.Μ.
   - Τα Κατά Επιλογή Υποχρεωτικά μαθήματα και τα Προαιρετικά μαθήματα έχουν 4 Δ.Μ.
   - Τα προσφερόμενα μαθήματα από την Εισαγωγική Κατεύθυνση Στατιστικής και Αναλογιστικών – Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών του Τμήματος Μαθηματικών και από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων λαμβάνουν τις διδακτικές μονάδες, συντελεστή βαρύτητας και ECTS του Προγράμματος Σπουδών από τα οποία προέρχονται.

- Τα μαθήματα Αγγλικά για Μαθηματικά (ο μέσος όρος του 2ου και 3ου επιπέδου) και Γαλλικά (ο μέσος όρος του Β και Γ επιπέδου) έχουν 3 Δ.Μ.
- Τα μαθήματα Μουσική Ι και Μουσική ΙΙ έχουν 2 Δ.Μ.
- Η Πτυχιακή Εργασία έχει 12 Δ.Μ.

3. Ο βαθμός κάθε μαθήματος πολλαπλασιάζεται επί το συντελεστή βαρύτητας του μαθήματος, και το άθροισμα των επί μέρους γινομένων διαιρείται με το άθροισμα των συντελεστών βαρύτητας όλων των μαθημάτων.
4. Λαμβάνονται υπόψη οι βαθμοί όλων των μαθημάτων που απαιτούνται για τη λήψη πτυχίου.
5. Ως βαθμός του μαθήματος των Αγγλικών για Μαθηματικά λαμβάνεται ο μέσος όρος των βαθμών του 2ου και του 3ου επιπέδου του μαθήματος.
6. Ως βαθμός του μαθήματος των Γαλλικών λαμβάνεται ο μέσος όρος των βαθμών των επιπέδων Β και Γ του μαθήματος.
7. Οι φοιτητές/τριες που έχουν επιτύχει σε περισσότερα από τα απαιτούμενα μαθήματα μπορούν να ζητήσουν να μην υπολογισθούν στο βαθμό πτυχίου μερικά από αυτά, αρκεί τα υπόλοιπα να καλύπτουν όλες τις προϋποθέσεις λήψης πτυχίου.

6.3 Πιστοποίηση γνώσης χειρισμού Η/Υ

Βεβαίωση για την πιστοποίηση γνώσης χειρισμού Η/Υ (σύμφωνα με το Π.Δ.44,ΦΕΚ 63/09.03.2005) χορηγείται στους πτυχιούχους της Κατεύθυνσης, που έχουν εξεταστεί επιτυχώς σε 4 τουλάχιστον μαθήματα (συμβουλευτείτε τον παρακάτω πίνακα) που εντάσσονται στην περιοχή της Πληροφορικής και χειρισμού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών. Η Βεβαίωση χορηγείται, μαζί με τον τίτλο σπουδών, κατά την απονομή πτυχίων – διπλωμάτων των Τμημάτων της Σχολής Θετικών Επιστημών.

Στην περίπτωση που, φοιτητής επιτύχει σε λιγότερα από 4 μαθήματα του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών και μεταγενέστερα, συμμετέχοντας σε Π.Μ.Σ. (Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών) επιτύχει σε μαθήματα που εμπίπτουν στην περιοχή της Πληροφορικής, χορηγείται η σχετική βεβαίωση, λαμβάνοντας υπόψη τα μαθήματα και από τους δύο κύκλους σπουδών.

Μαθήματα που εντάσσονται στην περιοχή της Πληροφορικής και χειρισμού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών:

Μαθήματα Τμήματος Μαθηματικών – Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών	Κατηγορία
Αριθμητική Ανάλυση	ΚΕΥ
Γλώσσες Προγραμματισμού	ΚΕΥ
Διακριτά Μαθηματικά	ΚΕΥ
Εισαγωγή στην Πληροφορική	Υ
Επιστημονικός Υπολογισμός	ΚΕΥ
Κρυπτογραφία	ΚΕΥ
Κωδικοποίηση	ΚΕΥ
Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση	ΚΕΥ
Πρακτική Άσκηση – Ενισχυτική Διδασκαλία στην Εισαγωγή στην Πληροφορική	ΚΕΥ
Προχωρημένες Γλώσσες Προγραμματισμού	ΚΕΥ
Μαθήματα Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων	**Κατηγορία**
Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα	Π
Ανάκτηση Πληροφορίας	Π
Δομές Δεδομένων	ΚΕΥ
Βάσεις Δεδομένων Ι	ΚΕΥ
Λειτουργικά Συστήματα	ΚΕΥ
Τεχνητή Νοημοσύνη	ΚΕΥ
Τεχνολογία Λογισμικού	Π

7 Φοιτητική Μέριμνα

7.1 Φοιτητικές Παροχές

Στους/στις φοιτητές/τριες παρέχεται:

- Πλήρης ιατρικοφαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη, η οποία περιλαμβάνει: ιατρική εξέταση, νοσοκομειακή εξέταση, φαρμακευτική περίθαλψη, παρακλινικές εξετάσεις, εξέταση στο σπίτι, τοκετούς, φυσιοθεραπεία, οδοντιατρική περίθαλψη και ορθοπεδικά είδη.
- Έκπτωση στην τιμή του εισιτηρίου των οδικών, σιδηροδρομικών και ακτοπλοϊκών μέσων μαζικής μεταφοράς όταν μετακινούνται στο εσωτερικό της χώρας. Η έκπτωση διακόπτεται όταν ο δικαιούχος στρατευθεί και για όσο χρόνο διαρκεί η στράτευσή του, αναστείλει τις σπουδές του, καταστεί πτυχιούχος, χάσει τη φοιτητική του ιδιότητα ή συμπληρώσει τα έξι (6) έτη φοίτησης.
- Στέγαση – Σίτιση, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, που αφορούν την ατομική – οικογενειακή οικονομική κατάσταση. Η δωρεάν σίτιση παύει όταν ο/η φοιτητής/τρια καταστεί πτυχιούχος ή μετά τη πάροδο έξι (6) ετών από την εγγραφή του/της, ασχέτως αν δεν τελειώσει τις σπουδές του/της.

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφτείτε την ιστοσελίδα:

http://www.aegean.gr/παροχές-μέριμνας

7.2 Φοιτητική Λέσχη

Οι εξωπανεπιστημιακές δραστηριότητες των φοιτητών/τριών αποτελούν μέρος της ακαδημαϊκής ζωής τους και παίζουν ρόλο στη διαμόρφωση της προσωπικότητάς τους. Κεντρικός χώρος για την ανάπτυξη τέτοιων δραστηριοτήτων είναι η Φοιτητική Λέσχη. Σκοπός της Φοιτητικής Λέσχης είναι η ψυχαγωγία, η άθληση, η καλλιέργεια των καλλιτεχνικών κλίσεων των φοιτητών/τριών. Το Πανεπιστήμιο επιδιώκει την επέκταση των δραστηριοτήτων της Λέσχης και τη σύσταση οργάνων αυτοδιαχείρισης, τα οποία θα αναλάβουν εκτός από τα παραπάνω και την επιμέλεια της στέγασης, της σίτισης και της παροχής ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης στους/στις φοιτητές/τριες.

7.3 Υποτροφίες

Στους/στις προπτυχιακούς/ες φοιτητές/τριες χορηγούνται υποτροφίες με κριτήρια την πανεπιστημιακή επίδοση και την οικονομική κατάσταση του/της φοιτητή/τριας. Το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών χορηγεί υποτροφίες και βραβεία στους/στις φοιτητές/τριες που διακρίθηκαν στις εξετάσεις

1. εισαγωγής στο Τμήμα και
2. επίδοσης στα εξάμηνα σπουδών κάθε ακαδημαϊκού έτους.

Οι υποτροφίες επίδοσης χορηγούνται στους/στις φοιτητές/τριες με βάση την επίδοση τους στις σπουδές και με πρόσθετο κριτήριο την οικονομική τους κατάσταση.

Για την απονομή βραβείων που συνίστανται σε γραπτό δίπλωμα, λαμβάνεται υπόψη μόνο η επίδοση του/της φοιτητή/τριας.

Παράλληλα με τις παραπάνω υποτροφίες, τοπικοί φορείς όπως ο Δήμος Βαθέος, ο Δήμος Καρλοβασίων, η Νομαρχία Σάμου χορηγούν στους/στις φοιτητές/τριες υποτροφίες με κριτήρια την επίδοσή τους στις σπουδές.

Όσον αφορά στις προϋποθέσεις, τα δικαιολογητικά, καθώς και στο χρόνο υποβολής τους, οι φοιτητές/τριες μπορούν να απευθύνονται στη Ακαδημαϊκή Γραμματεία της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης.

8 Εργαστηριακή Υποδομή

Το εργαστήριο Προπτυχιακών Φοιτητών/τριών της Εισαγωγικής Κατεύθυνσης Μαθηματικών βρίσκεται στο κτίριο Τσοπανά. Το εργαστήριο αυτό προορίζεται για τις διδακτικές ανάγκες της κατεύθυνσης καθώς και για τις ανάγκες των φοιτητών/τριων που εκπονούν πτυχιακή εργασία.

Στο εργαστήριο αυτό υπάρχουν 30 σύγχρονοι προσωπικοί υπολογιστές που εξυπηρετούν τις διδακτικές ανάγκες της κατεύθυνσης Μαθηματικών και της κατεύθυνσης ΣΑΧΜ καθώς και 5 σύγχρονα τερματικά η λειτουργία των οποίων υποστηρίζεται από τον εξειδικευμένο εξυπηρετητή του εργαστηρίου melissa.math.aegean.gr (η Μελίσσα ήταν μαθήτρια του Πυθαγόρα), με Ubuntu λειτουργικό σύστημα. Οι χρήστες για τη χρήση των 30 προσωπικών υπολογιστών θα πρέπει να απευθύνονται στην ΥΠΕ και για την απόκτηση χρήσης των τερματικών θα πρέπει να απευθύνονται στον κ. Παπαλουκά Νικόλαο (npapaloukas@aegean.gr) για την απόκτηση προσωπικού λογαριασμού στον εξυπηρετητή. Οι υπολογιστές παρέχουν μια πλήρη συλλογή λογισμικού που καλύπτει όλες τις σύγχρονες ανάγκες των σπουδαστών.

Τέλος παρέχονται θέσεις για τη σύνδεση φορητών υπολογιστών των φοιτητών/τριών.

9 Ερευνητικά Εργαστήρια Τμήματος Μαθηματικών

Πρόκειται για θεσμοθετημένα εργαστήρια του Τμήματος που έχουν ως σκοπό την επιστημονική έρευνα στα αντικείμενα των 6 εργαστηρίων. Δεν αφορά παραδόσεις μαθημάτων που απευθύνονται σε φοιτητές-τριες του Τμήματος.

9.1 Διδακτικής Μαθηματικών και Ποσοτικών Μεθόδων

Αποστολή του εργαστηρίου είναι να παρέχει τη κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή και διοικητική υποστήριξη για τη με κάθε τρόπο προώθηση της έρευνας και των επιστημονικών ανταλλαγών στις κατευθύνσεις που έχουν σχέση με τις ποσοτικές μεθόδους και τις θεωρίες της διδασκαλίας και μάθησης των μαθηματικών.

9.2 Γεωμετρίας, Δυναμικών Συστημάτων και Κοσμολογίας

Το Ερευνητικό Εργαστήριο Γεωμετρίας, Δυναμικών Συστημάτων και Κοσμολογίας του Τμήματος Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αιγαίου έχει σκοπό την ανάπτυξη της κοσμολογικής έρευνας στη χώρα μας. Τα ερευνητικά ενδιαφέροντά του επικεντρώνονται σε προβλήματα που εμφανίζονται στην τομή των εξής κλάδων: Διαφορική Γεωμετρία και Τοπολογία, Χαοτικά Δυναμικά Συστήματα, Χαμιλτωνιανές Μέθοδοι, Γενική Σχετικότητα, Πληθωριστική και Κβαντική Κοσμολογία. Στους στόχους του Εργαστηρίου είναι η διοργάνωση διεθνών συνεδρίων, εξειδικευμένων συμποσίων, σεμιναρίων κλπ, καθώς και η πρόσκληση και ενεργός συμμετοχή σε κοινά ερευνητικά προγράμματα των σημαντικότερων επιστημόνων σε διεθνές επίπεδο στους εν λόγω κλάδους.

9.3 Ομάδων και Τελεστών

Οι σκοποί του Εργαστηρίου είναι η ανάπτυξη της έρευνας στις περιοχές της Θεωρίας Ομάδων και της Θεωρίας Τελεστών, η μελέτη των αλληλεπιδράσεων των θεωριών αυτών καθώς και η διερεύνηση των εφαρμογών τους. Στα πλαίσια του Εργαστηρίου γίνεται έρευνα μεταξύ άλλων στα παρακάτω γνωστικά αντικείμενα: Γραφήματα και Ομάδες, Γεωμετρική Θεωρία Ομάδων, Ανάλυση σε Ομάδες Lie, Άλγεβρες Τελεστών, Διαφορικοί Τελεστές, Μη Γραμμικοί Τελεστές. Στους στόχους του Εργαστηρίου είναι η υλοποίηση ερευνητικών προγραμμάτων σε συνεργασία με ερευνητές από άλλα Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα, καθώς και η διοργάνωση συνεδρίων και σεμιναρίων.

9.4 Υπολογιστικών Μαθηματικών – Μαθηματικού Λογισμικού και Ψηφιακής Τυπογραφίας

Η αποστολή του εργαστηρίου είναι:

1. Υποστήριξη του διδακτικού και ερευνητικού έργου του Τμήματος στα αντικείμενα των εφαρμογών των μαθηματικών, του μαθηματικού λογισμικού και της ψηφιακής τυπογραφίας.
2. Παραγωγή έντυπου και ηλεκτρονικού υλικού.

3. Παραγωγή, απόκτηση και διάδοση τεχνογνωσίας σε σύγχρονα θέματα της Επιστήμης των Υπολογιστών σε σχέση με τις ανάγκες ενός Τμήματος Μαθηματικών.
4. Υποστήριξη και ανάπτυξη Μαθηματικού (και βοηθητικού) λογισμικού και διάδοση και συντήρηση ανοιχτών προτύπων στον Ακαδημαϊκό χώρο.
5. Έρευνα στο χώρο της Ιστορίας της τυπογραφίας με έμφαση στη Μαθηματική Τυπογραφία.

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφτείτε τη σελίδα του εργαστηρίου στο διαδίκτυο:

http://myria.math.aegean.gr/labs/dt

9.5 Εργαστήριο Στατιστικής και Ανάλυσης Δεδομένων

Το εργαστήριο εξυπηρετεί εκπαιδευτικές και ερευνητικές ανάγκες, στο γνωστικό αντικείμενο της Εφαρμοσμένης Στατιστικής.

9.6 Εργαστήριο Αναλογιστικών και Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών

Το εργαστήριο εξυπηρετεί εκπαιδευτικές και ερευνητικές ανάγκες, στα γνωστικά αντικείμενα της Αναλογιστικής και της Χρηματοοικονομικής Επιστήμης.

10 Παράλληλοι Θεσμοί

10.1 Βιβλιοθήκη

Η Βιβλιοθήκη της Σχολής Θετικών Επιστημών στεγάζεται σε αναπαλαιωμένο νεοκλασικό κτήριο του 1903, το «Χατζηγιάννειο Παρθεναγωγείο». Είναι παράρτημα της Κεντρικής Βιβλιοθήκης που εδρεύει στη Μυτιλήνη. Λειτουργεί ως δανειστική βιβλιοθήκη και οι ώρες λειτουργίας της είναι καθημερινά από τις 8:30 π.μ. έως τις 3:00 μ.μ.

Η βιβλιοθήκη αυτή διαθέτει:

- 21.000 τίτλους βιβλίων. Το μεγαλύτερο μέρος της συλλογής έχει αναπτυχθεί στις παρακάτω επιστημονικές κατευθύνσεις:
    - Μαθηματικές Επιστήμες,
    - Πληροφορική,
    - Τεχνολογία και Φυσικές Επιστήμες

  με σκοπό να εξυπηρετήσει τις διδακτικές και ερευνητικές ανάγκες της Σχολής. Υπάρχουν επίσης και λογοτεχνικά βιβλία, δοκίμια, κλπ.
- 150 ξενόγλωσσους τίτλους περιοδικών και 15 τίτλους ελληνικών περιοδικών.
- Πληροφοριακό υλικό (Εγκυκλοπαίδειες, Λεξικά κλπ.)
- Διδακτορικές διατριβές
- Οπτικοακουστικό υλικό που αποτελείται από μια συλλογή 400 περίπου ψηφιακών δίσκων (CD) Κλασικής και διαχρονικής μουσικής, videotapes, κασέτες, CDROM.

Όλες οι λειτουργίες της (Δανεισμός, Παραγγελίες, Καταλογογράφηση, Αναζήτηση καταλόγου, Περιοδικά, κ.α.) είναι αυτοματοποιημένες. Η αναζήτηση μπορεί να γίνει και μέσα από τη σελίδα του διαδικτύου:

http://www.lib.aegean.gr

10.2 Περιφερειακό Γραφείο Δημοσίων – Διεθνών Σχέσεων και Δημοσιευμάτων

Το Περιφερειακό Γραφείο Δημοσίων – Διεθνών Σχέσεων και Δημοσιευμάτων της πανεπιστημιακής μονάδας Σάμου μεριμνά:

- για την οργάνωση και διεξαγωγή τελετών, εορτών, διαλέξεων, συνεδρίων, επετείων, δεξιώσεων και λοιπών εκδηλώσεων της μονάδας
- για την οργάνωση και συντήρηση του αρχείου εκδηλώσεων και τελετών της μονάδας
- για την διοργάνωση ακαδημαϊκών τελετών της μονάδας
- για την υποδοχή και εξυπηρέτηση ξένων επισκεπτών στα πλαίσια των συνεργασιών των Σχολών και των Τμημάτων της μονάδας
- για την έκδοση, σε συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες, των κάθε φύσης εντύπων της πανεπιστημιακής μονάδας, όπως συγγραμμάτων, σημειώσεων, οδηγών σπουδών, ενημερωτικών δελτίων κλπ. και τηρεί αρχείο των εκδόσεων των Σχολών και των Τμημάτων της πανεπιστημιακής μονάδας.

Περιφερειακό Γραφείο Δημοσίων – Διεθνών Σχέσεων και Δημοσιευμάτων Σάμου
Κτήριο Κατεύθυνσης Στατιστικής και Αναλογιστικών
– Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών,
Καρλόβασι, Τ.Κ.83200
Τηλέφωνο Επικοινωνίας: 22730-82070
Fax: 22730-82309
e-mail: Sam_Public_Relations@samos.aegean.gr

10.3 Περιφερειακό Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών

Ο πρωταρχικός σκοπός ύπαρξης και λειτουργίας του Κέντρου Πληροφορικής είναι η εξυπηρέτηση των τηλεπικοινωνιακών, δικτυακών, διδακτικών, ερευνητικών (από άποψη υποδομής), και διοικητικών αναγκών της Σχολής Θετικών Επιστημών. Στα πλαίσια της εξυπηρέτησης των αναγκών αυτών, το Κέντρο Πληροφορικής παρέχει υποβοήθηση και υποστήριξη χρηστών κατά τις ώρες λειτουργίας του, εγκατάσταση και υποστήριξη λογισμικού, υποστήριξη εργαστηριακών ασκήσεων, ανάπτυξη και υποστήριξη μηχανογραφικών εφαρμογών, ανάπτυξη και υποστήριξη των τηλεπικοινωνιακών και δικτυακών διασυνδέσεων που δημιουργούνται στη Σάμο, καθώς και την προμήθεια, αναβάθμιση και έλεγχο της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού και του λογισμικού. Στην ευθύνη και εποπτεία του Κέντρου Πληροφορικής βρίσκεται όλος ο πληροφορικός εξοπλισμός που προμηθεύεται η Σχολή ή που διατίθεται σ' αυτό ύστερα από δωρεά.

Περιφερειακό Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών
Κτήριο Εμπορικής Σχολής
Τ.Κ. 83200 Καρλόβασι, Σάμος
Τηλέφωνο Επικοινωνίας: 22730-82166
Fax: 22730-82049
http://www.samos.aegean.gr/ype/
e-mail: help@samos.aegean.gr

11 Λοιπές Ερευνητικές και Διδακτικές Δραστηριότητες

11.1 Ευρωπαϊκά Εκπαιδευτικά Προγράμματα

Από το 1997 το Πανεπιστήμιο Αιγαίου διαθέτει ένα Συμβόλαιο στο πλαίσιο του προγράμματος LLP/ERASUMS. Το Συμβόλαιο Ιδρύματος περιλαμβάνει 100 περίπου ΑΕΙ όλων των χωρών της Ευρώπης με τα οποία είναι δυνατές οι ανταλλαγές φοιτητών/τριών και διδακτικού προσωπικού.

Σ' αυτά τα προγράμματα οι φοιτητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να επισκεφθούν Πανεπιστήμια από άλλες χώρες για να σπουδάσουν, όπως επίσης και για να εκπονήσουν πτυχιακές εργασίες, για μία περίοδο 3-12 μηνών. Οι σπουδές τους στο εξωτερικό αναγνωρίζονται ως μέρος των σπουδών τους στο τμήμα.

Τα Ευρωπαϊκά Προγράμματα υπάγονται στην αρμοδιότητα του γραφείου Ακαδημαϊκών Προγραμμάτων και Διεθνών Συνεργασιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Υπεύθυνος ECTS – ERASMUS+ για την Εισαγωγική Κατεύθυνση του Τμήματος Μαθηματικών: Ανδρέας Παπασαλούρος, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, τηλ: 2273082136, e-mail: **andpapas@aegean.gr.**

Οι φοιτητές/τριες θα πρέπει να επικοινωνήσουν με τον Συντονιστή του Τμήματος για τις διαδικασίες επιλογής και αναγνώρισης των μαθημάτων που θα διδάσκονται στα Πανεπιστήμια που επισκέπτονται.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα Ευρωπαϊκά Εκπαιδευτικά Προγράμματα μπορείτε να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Αιγαίου:

http://erasmus.aegean.gr

11.2 Συνέδρια-Θερινά Σχολεία

- Διημερίδα στα πλαίσια του ΠΜΣ «Σπουδές στα Μαθηματικά», 15-17 Σεπτεμβρίου 2017, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνδιοργάνωσε το «14ο Θερινό Σχολείο στα Στοχαστικά Χρηματοοικονομικά», 28 Αυγούστου – 1 Σεπτεμβρίου 2017, Αθήνα.
- Συνδιοργάνωσε το «6ο Θερινό Σχολείο στην Θεωρία Τελεστών», 3 – 7 Ιουλίου 2017, Αθήνα.
- «2ο Συμπόσιο Ανάλυσης», 9 – 10 Δεκεμβρίου 2016, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνδιοργάνωσε το «Διεθνές Συνέδριο Θεωρίας Αναπαραστάσεων», 4 – 8 Ιουλίου 2016, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνδιοργάνωσε το «Θερινό Σχολείο Αξιοπιστία & Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας», 30 Ιουνίου – 5 Ιουλίου 2016, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνδιοργάνωσε το «13ο Θερινό Σχολείο Στοχαστικών Χρηματοοικονομικών», 4 – 8 Ιουλίου 2016, Αθήνα.
- Συνδιοργάνωσε το «5ο Θερινό Σχολείο στην Θεωρία Τελεστών», 26 – 30 Ιουνίου 2016, Αθήνα.
- Συνδιοργάνωσε το«9th Conference in Actuarial Science & Finance on Samos», 18 – 22 Μαΐου 2016, Καρλόβασι, Σάμος.

- Συνδιοργάνωσε το «14ο Διεθνές Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας», 3 - 5 Σεπτεμβρίου 2015, Ρόδος.
- «Συμπόσιο Ρεολογίας προς τιμήν του καθηγητή Roger I. Tanner», 29 Ιουνίου – 2 Ιουλίου, Βαθύ, Σάμος.
- «10ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Λογικής», 11 - 15 Ιουνίου 2015, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Θερινό Σχολείο Finsler geometry with applications», 22 - 30 Σεπτεμβρίου 2014, Καρλόβασι, Σάμος.
- «3ο Θερινό Σχολείο –Συνέδριο Θεωρίας Τελεστών», 8 – 12 Ιουλίου 2013, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνδιοργάνωσε το συνέδριο «32nd Weak Arithmetics Days», 24 - 26 Ιουνίου 2013, Αθήνα.
- Θερινό Σχολείο "Finsler geometry with applications to low-dimensional geometry and topology", 3 – 9 Ιουνίου 2013, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνδιοργάνωσε το συνέδριο «Από την αυτονομία στο εθνικό κράτος. Η ενσωμάτωση της Σάμου στην Ελλάδα», 3-4 Νοεμβρίου 2012, Σάμος.
- «2ο Θερινό Σχολείο –Συνέδριο Θεωρίας Τελεστών », 23 – 28 Ιουλίου 2012, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Geometry and Topology in Samos», 11 – 15 Ιουνίου 2012, Καρλόβασι, Σάμος.
- Workshop on «Topology», 9 Ιουνίου 2012, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνέδριο «31st Weak Arithmetics Days», 30 Μαΐου – 1 Ιουνίου 2012, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνδιοργάνωσε το «Θερινό Σχολείο –Συνέδριο Θεωρίας Τελεστών», 25 – 30 Ιουλίου 2011, Χίος.
- Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο «DYNAMICS IN SAMOS 2010 – Workshop on Differential Equations, Dynamical Systems and Applications», 31 Αυγούστου – 3 Σεπτεμβρίου 2010, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Θερινό Σχολείο στην Γεωμετρική Ανάλυση», 31 Μαΐου – 5 Ιουνίου 2010, Καρλόβασι, Σάμος.
- «1821, Σάμος και επανάσταση: ιστορικές προσεγγίσεις», σε συνεργασία με το Πνευματικό Κέντρο Δήμου Πυθαγορείου, τα ΓΑΚ Αρχεία Νομού Σάμου, το Πνευματικό Ίδρυμα Σάμου «Ν. Δημητρίου» και τον Οργανισμό Πολιτισμού Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 28-29 Μαΐου 2010, Πυθαγόρειο, Σάμος.
- Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο και Σχολείο «HARMONIC ANALYSIS IN SAMOS», 21-25 Σεπτεμβρίου 2009, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Προβλήματα Ανάλυσης», 26 – 28 Σεπτεμβρίου 2008, Καρλόβασι, Σάμος.
- Workshop on «Non positive Curvature and the Elementary Theory of Free Groups σε συνεργασία με το Τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αθηνών και το πρόγραμμα Mari Curie της Ευρωπαϊκής Ένωσης», 9-13 Ιουνίου 2008, Ανώγεια, Κρήτη.
- Συνέδριο «Phenomena in High Dimensions», 25 – 29 Ιουνίου 2007, Πυθαγόρειο, Σάμος.
- «7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Άλγεβρας & Θεωρίας Αριθμών», 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου 2007, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Επιστημονικό Συνέδριο Mathemartics», 26 – 28 Απριλίου 2007, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Μαθηματική Μοντελοποίηση στις Φυσικές Επιστήμες και στις Σύγχρονες Τεχνολογίες: Εξελίξεις και Προοπτικές V», 17 Ιουνίου 2006, Καρλόβασι, Σάμος.
- «3ο Διήμερο στην Ανάλυση για Νέους Ερευνητές», 16 – 17 Σεπτεμβρίου 2005, Καρλόβασι, Σάμος.
- Συνέδριο «Πυθαγόρεια σκέψη και επιστημονικός Λόγος», 2 – 4 Σεπτεμβρίου 2005, Καρλόβασι, Σάμος.

- «Μαθηματική Μοντελοποίηση στις Φυσικές Επιστήμες και στις Σύγχρονες Τεχνολογίες: Εξελίξεις και Προοπτικές IV», 18 Ιουνίου 2005, Καρλόβασι, Σάμος.
- «7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωμετρίας», 26 – 29 Μαΐου 2005, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Θέματα Μαθηματικής Μοντελοποίησης», 14 – 28 Ιουνίου 2004, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Μαθηματική Μοντελοποίηση στις Φυσικές Επιστήμες και στις Σύγχρονες Τεχνολογίες: Εξελίξεις και Προοπτικές III», 12 Ιουνίου 2004, Καρλόβασι, Σάμος.
- «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ Ο ΣΑΜΙΟΣ», 17 – 19 Οκτωβρίου 2003, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αθηνών και το Κ.Ε.ΕΠ.ΕΚ.
- «Μαθηματική Μοντελοποίηση στις Φυσικές Επιστήμες και στις Σύγχρονες Τεχνολογίες: Εξελίξεις και Προοπτικές II», 7 Ιουνίου 2003, Καρλόβασι, Σάμος.
- «Μαθηματική Μοντελοποίηση στις Φυσικές Επιστήμες και στις Σύγχρονες Τεχνολογίες: Εξελίξεις και Προοπτικές I», 6 – 8 Ιουνίου 2002.
- «First Aegean Summer School on Cosmology», 21 – 29 Σεπτεμβρίου 2001.
- «Workshop on Convex geometric Analysis», 19 – 23 Αυγούστου 2001, σε συνεγασία με το Πανεπιστήμιο Κρήτης και το Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων και Υπολογιστικών Μαθηματικών (ITE).
- «International Conference on Advances in Convex Analysis and Global Optimization» το 2000.
- «1st Conference in Actuarial Science & Finance at Samos» το 2000.
- «4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αστρονομίας» το 1999.
- Διεθνές Συνέδριο-Θερινό Σχολείο με τίτλο «6th International Symposium on Generalized Convexity & Monotonicity» το 1999.
- «12ο Εθνικό Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρίας Επιχειρησιακών Ερευνών» το 1998.
- «Δεύτερο Διεθνές Συνέδριο Κοσμολογίας, Γεωμετρίας και Σχετικότητας» το 1998.
- «8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Σχετικότητας» το 1998.
- «Διεθνές Συνέδριο Διδακτικής των Μαθηματικών» το 1998.

Πληροφορίες για τις δραστηριότητες του Τμήματος (Συνέδρια, Θερινά Σχολεία - *προηγούμενα και μελλοντικά*) δίνονται στη σελίδα του Τμήματος στο διαδίκτυο:

http://www.math.aegean.gr

12 Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο 2017-2018

Χειμερινό Εξάμηνο

2 Οκτωβρίου	• Έναρξη Μαθημάτων
28 Οκτωβρίου	• Εθνική Εορτή
17 Νοεμβρίου	• Επέτειος Πολυτεχνείου
23 Δεκεμβρίου – 7 Ιανουαρίου	• Διακοπές Χριστουγέννων
12 Ιανουαρίου	• Λήξη Μαθημάτων
15 Ιανουαρίου – 19 Ιανουαρίου	• Περίοδος Εκπαιδευτικών Αναγκών
22 Ιανουαρίου	Έναρξη Περιόδου Εξετάσεων
30 Ιανουαρίου	• Των τριών Ιεραρχών
9 Φεβρουαρίου	• Λήξη Περιόδου Εξετάσεων
Διάρκεια Μαθημάτων	• 13 Εβδομάδες Διδασκαλίας

Εαρινό Εξάμηνο

12 Φεβρουαρίου	• Έναρξη Μαθημάτων
19 Φεβρουαρίου	• Καθαρά Δευτέρα
25 Μαρτίου	• Εθνική Εορτή
2 Απριλίου – 15 Απριλίου	• Διακοπές Πάσχα
*	• Φοιτητικές Εκλογές
1 Μαΐου	Πρωτομαγιά
25 Μαΐου	• Λήξη Μαθημάτων
28 Μαΐου	• Αγίου Πνεύματος
29 Μαΐου – 1 Ιουνίου	• Περίοδος Εκπαιδευτικών Αναγκών
4 Ιουνίου	• Έναρξη Περιόδου Εξετάσεων
22 Ιουνίου	• Λήξη Περιόδου Εξετάσεων
Διάρκεια Μαθημάτων	• 13 Εβδομάδες Διδασκαλίας

* θα υπάρχει σχετική ανακοίνωση από τη Γραμματεία