

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	MAT_IC231	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	4 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ II		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις και Εργαστήρια	4	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	<u>Συνιστώμενη προαπαιτούμενη γνώση:</u> ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ I		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.math.upatras.gr/courses/MATH_CMI104/">https://eclass.math.upatras.gr/courses/MATH_CMI104/</a> <a href="http://www.math.upatras.gr/~vrahatis/?section=courses">http://www.math.upatras.gr/~vrahatis/?section=courses</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες κατάλληλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης

και Παράρτημα Β

- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με το μάθημα αυτό ο φοιτητής θα μπορεί να επιλέγει και να χρησιμοποιεί τις πιο κατάλληλες αριθμητικές μεθόδους για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων πολλών μεταβλητών. Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει περαιτέρω αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:

- Κατανόηση διαφόρων αριθμητικών μεθόδων επίλυσης μη γραμμικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, μεθόδων εύρεσης και εντοπισμού σταθερών σημείων συναρτήσεων πολλών μεταβλητών καθώς και μεθόδων αριθμητικής βελτιστοποίησης αντικειμενικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών.
- Ικανότητα να εφαρμόζει αυτές τις μεθόδους στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων για τα οποία δεν υπάρχουν μαθηματικές εκφράσεις κλειστής μορφής που μπορούν να επιλυθούν αναλυτικά καθώς και την εφαρμογή αυτών των μεθόδων σε προβλήματα του πραγματικού κόσμου.
- Ικανότητα να διακρίνει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα διαφόρων μεθόδων προκειμένου να μπορεί να επιλέξει

και να εφαρμόσει την καταλληλότερη μέθοδο για το πρόβλημα που καλείται να επιλύσει.

- Ικανότητα να χρησιμοποιεί το περιβάλλον μαθηματικών υπολογισμών Matlab (ή/και το General Public License-GNU Octave) για την υλοποίηση των μεθόδων και των αλγορίθμων του μαθήματος.

Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να προσεγγίζει συστηματικά και να παρέχει προσεγγιστικές λύσεις για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων για τα οποία δεν υπάρχουν μαθηματικές εκφράσεις κλειστής μορφής που μπορούν να επιλυθούν αναλυτικά καθώς και στην αντιμετώπιση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου επιλέγοντας και χρησιμοποιώντας την πιο κατάλληλη μέθοδο της αριθμητικής ανάλυσης.

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Λήψη αποφάσεων.
- Αυτόνομη εργασία.
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

**Βασικές έννοιες:** Βασικές έννοιες της αριθμητικής ανάλυσης, έννοιες για την συμπεριφορά αριθμητικών μεθόδων υπολογισμού προσεγγιστικών λύσεων.

**Ρίζες μη γραμμικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών:** Μέθοδοι εύρεσης ριζών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Συμπεριφορά, σύγκλιση και πολυπλοκότητα αυτών. Το πρόβλημα της εύρεσης όλων των ριζών μη γραμμικών συναρτήσεων μιας μεταβλητής και μη γραμμικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών.

**Σταθερά σημεία μη γραμμικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών:** Μελέτη σταθερών σημείων συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Αριθμητικές μέθοδοι για τον εντοπισμό σταθερών σημείων. Συμπεριφορά, σύγκλιση και πολυπλοκότητα των αριθμητικών μεθόδων για τον υπολογισμό σταθερών σημείων.

**Γενίκευση επαναληπτικών μεθόδων επίλυσης γραμμικών συστημάτων:** Επαναληπτικές μέθοδοι αριθμητικής επίλυσης συστημάτων γραμμικών ή/και μη γραμμικών εξισώσεων. Επίλυση συστημάτων μεγάλου πλήθους μη γραμμικών εξισώσεων. Συμπεριφορά, σύγκλιση και πολυπλοκότητα αυτών.

**Αριθμητική βελτιστοποίηση αντικειμενικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών:** Σημασία και χρησιμότητα της βελτιστοποίησης. Εφαρμογές. Αποδοτικές και αποτελεσματικές αριθμητικές μέθοδοι για τη βελτιστοποίηση αντικειμενικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Συμπεριφορά, σύγκλιση και πολυπλοκότητα. Μέθοδοι ευρείας σύγκλισης. Το πρόβλημα της καθολικής (ολικής) βελτιστοποίησης.

Εργαστηριακές ασκήσεις χρησιμοποιώντας το περιβάλλον μαθηματικών υπολογισμών Matlab (ή/και του General Public License-GNU Octave) για την υλοποίηση των μεθόδων και αλγορίθμων του μαθήματος.

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eClass. Χρήση του περιβάλλοντος μαθηματικών υπολογισμών Matlab (ή/και του General Public License-GNU Octave) για την υλοποίηση των μεθόδων και αλγορίθμων του μαθήματος.</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>26</p>
	<p>Εργαστηριακές Ασκήσεις</p>	<p>26</p>
	<p>Επίλυση προτεινόμενων ασκήσεων</p>	<p>30</p>
	<p>Μελέτη (μη καθοδηγούμενη)</p>	<p>65</p>
	<p>Τελική εξέταση</p>	<p>3</p>
	<p><b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></p>	<p><b>150</b></p>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες  Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;</p>	<p><b>Γλώσσα Αξιολόγησης:</b> Ελληνική <b>Γλώσσα Αξιολόγησης για Φοιτητές Erasmus:</b> Αγγλική  <b>Μέθοδοι Αξιολόγησης:</b> Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει θεωρία και επίλυση προβλημάτων.  Μικρότερος προβιβάσιμος βαθμός: 5 Μέγιστος προβιβάσιμος βαθμός: 10</p>	

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βραχάτης Μιχαήλ Ν. *Αριθμητική Ανάλυση: Υπερβατικές Εξισώσεις*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2012.
- Βραχάτης Μιχαήλ Ν. *Αριθμητική Ανάλυση: Εισαγωγή*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2011.
- Ακρίβης Γεώργιος Δ. και Δουγαλής Βασίλειος Α. *Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση*. 4<sup>η</sup> Έκδοση, Εκδόσεις ΙΤΕ – Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2015.
- Γεωργίου Δημήτρης Α. *Αριθμητική Ανάλυση*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2008.