

## ΟΜΑΔΑ 2.5

### MEM-251 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

#### 1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΠΠΣ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEM-251		
ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΕΑΡΙΝΟ		
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	6 <sup>ο</sup>		
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ECTS	
Διαλέξεις και Εργαστήριο Υπολογιστών	6	8	
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΥΤΟΤΕΛΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ		
Διαλέξεις	4		
Εργαστήριο ΗΥ	2		
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	Επιστημονικής Περιοχής. Ανάπτυξης Δεξιοτήτων.		
ΕΙΔΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	ΚΑΤΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Κ5		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	MEM-101 ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ Ι MEM-104 ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ Ι		
ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	MEM-112 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	Η ηλεκτρονική σελίδα διαμορφώνεται με ευθύνη του διδάσκοντα.		

#### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΘΝΙΚΟΥ & ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΠΡΟΣΟΝΤΩΝ: 6
<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο στόχος είναι οι φοιτητές: 1. Να γνωρίζουν τα θεμελιώδη προβλήματα τα οποία επιθυμεί να λύσει η αριθμητική ανάλυση. 2. Να γνωρίζουν τους περιορισμούς που θέτει η αριθμητική πεπερασμένης ακρίβειας. 3. Να γνωρίζουν τους αλγορίθμους επίλυσης γραμμικών συστημάτων, ιδιαίτερα την ανάλυση LU, την ανάλυση Cholesky, αλλά και τους επαναληπτικούς αλγορίθμους. 4. Να γνωρίζουν και να υλοποιούν αλγορίθμους για την προσέγγιση της ρίζας μη γραμμικών εξισώσεων μιας μεταβλητής. 5. Να κατανοούν το πρόβλημα προσέγγισης μέσω της πολυωνυμικής παρεμβολής και με κατά τμήματα πολυωνυμικές συναρτήσεις, και να γνωρίζουν τις αντίστοιχες τεχνικές εκτίμησης του σφάλματος. 6. Να λύνουν το πρόβλημα της βέλτιστης προσέγγισης σε χώρους με εσωτερικό γινόμενο. 7. Να γνωρίζουν βασικές τεχνικές για τον αριθμητική προσέγγιση ολοκληρωμάτων. 8. Να είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να αναλύουν αλγορίθμους για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων της αριθμητικής ανάλυσης.
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών. Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις. Λήψη αποφάσεων. Αυτόνομη εργασία. Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

3.1 Αριθμητική κινητής υποδιαστολής, εκτίμηση σφάλματος παράστασης και επιρροή σφαλμάτων παράστασης στους αριθμητικούς υπολογισμούς.
3.2 Προσέγγισης της ρίζας συνάρτησης: μέθοδος διχοτόμησης, θεωρήματα σταθερού σημείου και προσέγγιση σταθερού σημείου, μέθοδος Newton και μέθοδος τέμνουσας.
3.3 Γραμμικά συστήματα αλγεβρικών εξισώσεων: νόρμες διανυσμάτων και πινάκων, δείκτης κατάστασης γραμμικών συστημάτων, εισαγωγή στην ευστάθεια γραμμικών συστημάτων, απαλοιφή Gauss με μερική οδήγηση, η γενική επαναληπτική μέθοδος, επαναληπτικές μέθοδοι Jacobi και Gauss-Seidel, σύγκλιση επαναληπτικών μεθόδων.
3.4 Πολυωνυμική παρεμβολή Lagrange, πολυώνυμα Lagrange, μορφή Newton του πολυωνύμου Lagrange και διαιρεμένες διαφορές, πολυωνυμική παρεμβολή Hermite, παρεμβολή με συναρτήσεις συνεχείς και τμηματικά πολυώνυμα πρώτου και τρίτου βαθμού.
3.5 Αριθμητική ολοκλήρωση: κανόνες αριθμητικής ολοκλήρωσης Newton-Cotes, κανόνας τραπεζίου, κανόνας Simpson, σύνθετοι κανόνες αριθμητικής ολοκλήρωσης, μέθοδοι αριθμητικής ολοκλήρωσης Gauss-Legendre.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο. Παρουσίαση του περιεχομένου του μαθήματος στον πίνακα ή με προβολή διαφανειών, εντός αίθουσας, με ακροατήριο. Στο εργαστήριο υπολογιστών με επίβλεψη και με ατομικές θέσεις εργασίας.																		
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:</b>	Εργαστήριο προγραμματισμού με αντικείμενο την υλοποίηση αλγορίθμων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Παρουσίαση διαλέξεων με τη χρήση υπολογιστή προβάλλοντας ηλεκτρονικό αρχείο. Παροχή υλικού μελέτης και πληροφοριών μέσω ιστοσελίδας. Δυνατότητα επικοινωνίας των φοιτητών με τον διδάσκοντα με ηλεκτρονικό τρόπο (e-mail).																		
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:</b>	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr><tr><td>Εργαστήριο</td><td>26</td></tr><tr><td>Αυτόνομη μελέτη βιβλιογραφίας</td><td>52</td></tr><tr><td>Αυτόνομη υλοποίηση αλγορίθμων σε ΗΥ</td><td>26</td></tr><tr><td>Αυτόνομη μελέτη ασκήσεων εφαρμογής</td><td>38</td></tr><tr><td>Συμβουλευτική μελέτης</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td><b>200</b></td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργαστήριο	26	Αυτόνομη μελέτη βιβλιογραφίας	52	Αυτόνομη υλοποίηση αλγορίθμων σε ΗΥ	26	Αυτόνομη μελέτη ασκήσεων εφαρμογής	38	Συμβουλευτική μελέτης	6			Σύνολο Μαθήματος	<b>200</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																		
Διαλέξεις	52																		
Εργαστήριο	26																		
Αυτόνομη μελέτη βιβλιογραφίας	52																		
Αυτόνομη υλοποίηση αλγορίθμων σε ΗΥ	26																		
Αυτόνομη μελέτη ασκήσεων εφαρμογής	38																		
Συμβουλευτική μελέτης	6																		
Σύνολο Μαθήματος	<b>200</b>																		
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ:</b>	Η αξιολόγηση περιλαμβάνει μια ενδιάμεση γραπτή εξέταση, μια τελική γραπτή εξέταση και μία ή περισσότερες εξετάσεις εργαστηρίου. Η συμμετοχή κάθε εξέτασης στην τελική βαθμολογία αποφασίζεται από τον διδάσκοντα. Οι γραπτές εξετάσεις στοχεύουν στην πιστοποίηση των θεωρητικών γνώσεων που έχουν αποκτηθεί με θέματα ανάπτυξης. Οι εξετάσεις εργαστηρίου έχουν ως στόχο να πιστοποιήσουν αν ο φοιτητής μπορεί να υλοποιήσει στον υπολογιστή αλγορίθμους που περιγράφονται μαθηματικά και έχουν σχέση με το αντικείμενο του μαθήματος. Η διαδικασία αξιολόγησης ανακοινώνεται από τον διδάσκοντα στην αρχή του εξαμήνου και είναι αναρτημένη μόνιμα στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Σε συνεργασία με το Συμβουλευτικό Κέντρο του Πανεπιστημίου Κρήτης, η διαδικασία αξιολόγησης προσαρμόζεται κατάλληλα στους φοιτητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.																		

### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γ.Δ. Ακρίβης και Β. Δουγαλής, Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2015.