



Περιγραφή μαθήματος

ΙΔΡΥΜΑ	ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ						
ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ						
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ						
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ						
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αριθμητική Ανάλυση						
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	K15	Εξάμηνο	5	ECTS	6		
ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΘΕΩΡ.	3	ΦΡΟΝΤ.	1	ΕΡΓΑΣΤ.	1	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλέξτε ένα από τα ακόλουθα και διαγράψτε τα υπόλοιπα Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικό (ΕΥΜ)						
	K	E1	E2	E3	E4	E5	E6
	A	Y					E
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uoa.gr/courses/D16/						
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	Συνιστώμενο Κ01 Ανάλυση Ι, Συνιστώμενο Κ03 Γραμμική Άλγεβρα.						
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ						
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ						

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Συμπληρώστε (λεκτική περιγραφή) το περιεχόμενο του μαθήματος αναφέροντας τη δομή και τα θέματα που καλύπτονται.

Το μάθημα καλύπτει τον σχεδιασμό και την ανάλυση αριθμητικών αλγορίθμων για την επίλυση επιστημονικών προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα καλύπτεται η ύλη της Αριθμητικής Γραμμικής Άλγεβρας και της Θεωρίας Αριθμητικής Προσέγγισης. Αρχικά παρουσιάζονται βασικά στοιχεία θεωρίας σφαλμάτων. Το επόμενο θέμα είναι ο υπολογισμός ριζών μη γραμμικών εξισώσεων. Παρουσιάζονται η μέθοδος της Διχοτόμησης και της Εσφαλμένης Θέσης. Αναπτύσσεται η θεωρία του σταθερού σημείου και η μέθοδος του

Newton-Raphson. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αριθμητική επίλυση γραμμικών συστημάτων με αμέσους και επαναληπτικές μεθόδους. Παρουσιάζονται οι μέθοδοι απαλοιφής του Gauss και Gauss-Jordan μαζί με τους αντίστοιχους αλγόριθμους και τις πολυπλοκότητές τους καθώς και οι επαναληπτικές μέθοδοι του Jacobi, Gauss-Seidel και SOR με τις αντίστοιχες επιταχυντικές τους μορφές (JOR, EGS, ESOR). Η μέθοδος Simplex παρουσιάζεται σαν εφαρμογή της μεθόδου Gauss-Jordan. Το επόμενο αντικείμενο μελέτης είναι η μέθοδος των δυνάμεων με τις διάφορες μορφές της για τον υπολογισμό της κατά μέτρο μεγαλύτερης/μικρότερης ιδιοτιμής και του αντίστοιχου ιδιοδιανύσματος ενός πίνακα. Στην συνέχεια μελετάται το πρόβλημα της προσέγγισης μιας συνάρτησης με την μέθοδο της παρεμβολής. Παρουσιάζονται οι μέθοδοι του Langrange και Newton καθώς και των Aitken και Neville. Στην συνέχεια παρουσιάζεται η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων για την προσέγγιση ενός πλήθους σημείων με την επέκτασή της για την χρήση ορθογωνίων πολυωνύμων. Έχοντας προσδιορίσει το πολυώνυμο παρεμβολής είναι σχετικά εύκολο να υπολογιστούν οι παράγωγοί του. Με την μέθοδο αυτή βρίσκονται διάφοροι τύποι αριθμητικής παραγωγής με τα αντίστοιχα σφάλματά τους. Στο σημείο αυτό γίνεται αναφορά στην μέθοδο των προσδιοριστέων συντελεστών η οποία είναι μια εναλλακτική μέθοδος για την εύρεση τύπων αριθμητικής παραγωγής. Όμοια είναι και η μέθοδος που ακολουθείται για την αριθμητική ολοκλήρωση. Χρησιμοποιείται το πολυώνυμο παρεμβολής για την εύρεση διαφόρων τύπων αριθμητικής ολοκλήρωσης (Τραπεζίου, Simpson) καθώς και των αντίστοιχων σφαλμάτων. Στο παρόν σημείο γίνεται αναλυτική παρουσίαση της μεθόδου των προσδιοριστέων συντελεστών για την παραγωγή τύπων αριθμητικής ολοκλήρωσης και την εύρεση των αντίστοιχων σφαλμάτων. Η ενότητα τελειώνει με την παρουσίαση της ολοκλήρωσης Romberg και Gauss. Στην συνέχεια παρουσιάζεται το πρόβλημα της αριθμητικής επίλυσης συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Αναπτύσσεται η μέθοδος του Euler και της σειράς Taylor για την αριθμητική επίλυση ενός προβλήματος αρχικών τιμών και ευρίσκονται τα ολικά σφάλματα αποκοπής και στρογγύλευσης των εν λόγω μεθόδων. Τέλος, παρουσιάζεται η αριθμητική επίλυση ενός προβλήματος συνοριακών τιμών. Το μάθημα περιλαμβάνει Εργαστήριο για την εκμάθηση του MatLab και την χρήση του για την υλοποίηση των αριθμητικών αλγορίθμων. Επίσης δίνονται τέσσερα σύνολα θεωρητικών ασκήσεων.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Περιγράψτε τους στόχους ή/και τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος. Μπορείτε να αναφερθείτε στις επιμέρους κατηγορίες των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων (νοητικών, πρακτικών) και ικανοτήτων. Συμβουλευτείτε το Παράρτημα «Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων» για τη συγγραφή των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Διδακτικοί-Μαθησιακοί Στόχοι -Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Να εισάγει τους φοιτητές στην περιοχή των αριθμητικών αλγορίθμων.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- Αναπτύσσει και υλοποιεί αριθμητικούς αλγορίθμους για την επίλυση επιστημονικών προβλημάτων
- Αξιολογεί και συγκρίνει την επίδοση αριθμητικών αλγορίθμων
- Αναπτύσσει και υλοποιεί επιστημονικό λογισμικό για την προσομοίωση προβλημάτων του φυσικού μας κόσμου
- Υλοποιεί αριθμητικούς αλγορίθμους σε MatLab

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ																			
ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Στην τάξη (Πρόσωπο με πρόσωπο)																		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<p>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. Ειδικότερα: Περιγραφή Μαθήματος, Παροχή Υλικού, Διαφάνειες, Ανακοινώσεις, Ημερολόγιο, Ανάθεση και Κατάθεση Εργασιών, Συζητήσεις για Εργαστήρια και Εργασίες, Εξωτερικοί Σύνδεσμοι σε ηλεκτρονικά βιβλία, σημειώσεις, κεφάλαια, Διεθνή Εργαστήρια και Εύρεση Εργασίας.</p> <p>Επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου</p> <p>Ζωντανή μετάδοση διαλέξεων</p> <p>Δυνατότητα παρακολούθησης καταγεγραμμένων διαλέξεων http://opencourses.uoa.gr/courses/DI12/</p> <p>Χρησιμοποίηση του MatLab.</p>																		
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ – ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και τεχνικές διδασκαλίας και αναγράφονται αναλυτικά 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 (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</p> <p>Εμπλουτισμένες Διαλέξεις, Online Διαλέξεις, Σεμινάρια, Φροντιστήριο, Εργαστήριο, Εργαστηριακή Άσκηση, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Πρακτική Εκπόνηση project, Εκπόνηση ατομικών / ομαδικών εργασιών Τηλεσυνεργασία (αναφορά σε εργαλεία) Κλπ</p>	<p>Οι διαλέξεις και τα φροντιστήρια παρουσιάζονται με προβολή διαφανειών. Περιστασιακά χρησιμοποιείται και ο πίνακας. Το MatLab παρουσιάζεται με διαφάνειες στο εργαστήριο καθώς και με επίδειξή του σε πραγματικό περιβάλλον. Δίνονται θεωρητικές ατομικές εργασίες για το σπίτι. Επίσης, δίνονται εργασίες οι οποίες υλοποιούνται κατά την διάρκεια του εργαστηρίου από ομάδες 2-3 φοιτητών.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος (ώρες)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις(φυσική παρουσία)</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Φροντιστήριο(φυσική παρουσία)</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Εργαστήριο MatLab(φυσική παρουσία)</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη Εργαστηρίου MatLab</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ατομικές εργασίες εξάσκησης</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη Τελικής Γραπτής Εξέτασης</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο ωρών</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος (ώρες)	Διαλέξεις(φυσική παρουσία)	39	Φροντιστήριο(φυσική παρουσία)	13	Εργαστήριο MatLab(φυσική παρουσία)	13	Μελέτη Εργαστηρίου MatLab	20	Ατομικές εργασίες εξάσκησης	20	Αυτοτελής Μελέτη	30	Μελέτη Τελικής Γραπτής Εξέτασης	15	Σύνολο ωρών	150
Δραστηριότητα	Φόρτος (ώρες)																		
Διαλέξεις(φυσική παρουσία)	39																		
Φροντιστήριο(φυσική παρουσία)	13																		
Εργαστήριο MatLab(φυσική παρουσία)	13																		
Μελέτη Εργαστηρίου MatLab	20																		
Ατομικές εργασίες εξάσκησης	20																		
Αυτοτελής Μελέτη	30																		
Μελέτη Τελικής Γραπτής Εξέτασης	15																		
Σύνολο ωρών	150																		

<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης (Διαμορφωτική ή/και Τελική), Εργαλεία Αξιολόγησης (Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση/Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Άλλη/άλλες,) Παροχή ανατροφοδότησης (περιγραφική, μέσω κλίμακας διαβαθμισμένων κριτηρίων)</p>	<p>Οι φοιτητές αξιολογούνται με δύο γραπτές εξετάσεις, μία ενδιάμεση και μία τελική καθώς και με τις εργασίες (εργαστηριακές και θεωρητικές). Οι δύο γραπτές εξετάσεις είναι πολλαπλής επιλογής.</p>		
	Αξιολόγηση	Αριθμός	Ποσοστό
	Γραπτή εξέταση	1	50%
	Ενδιάμεση εξέταση	1	20%
	Ασκήσεις	4	15%
Εργαστήριο	6	15%	

<p>ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</p> <p>Βασικό σύγγραμμα (Εύδοξος) Νικόλαος Μισυρλής. Αριθμητική Ανάλυση : Μια Αλγοριθμική Προσέγγιση. Εκδόσεις : Εκδοτική Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2017. https://service.eudoxus.gr/search/#s/%CE%91%CF%81%CE%B9%CE%B8%CE%BC%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%91%CE%BD%CE%AC%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B7%0</p> <p>Σημειώσεις και Διαφάνειες για το MatLab.</p>
