

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>35</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>6ο (ΕΠΙΛΟΓΗΣ)</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>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</i>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
Θεωρία: Διαλέξεις		2	
Εργαστήριο: Χρήση Εργαλείων Λογισμικού		3	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής / Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (στα Ελληνικά)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://openeclass.aua.gr">http://openeclass.aua.gr</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου 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 την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής/τρια θα μπορεί:

- να διακρίνει τις δυνατότητες της Αριθμητικής Ανάλυσης στη λύση θεμελιωδών προβλημάτων μαθηματικών για μηχανικούς,
- να κατανοεί τις κύριες πηγές σφαλμάτων που εμπεριέχονται στις αριθμητικές λύσεις και να αναλύει τις συνθήκες, καθώς επίσης και το αντίστοιχο σφάλμα, υπό τα οποία οι αριθμητικές πράξεις υλοποιούνται στους υπολογιστές.
- να γνωρίζει τις βασικές αριθμητικές μεθόδους προσεγγιστικής επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων με χρήση προγραμματισμού. Ενδεικτικά αναφέρονται η αριθμητική εύρεση ριζών μη-γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων, η αριθμητική λύση συστημάτων αλγεβρικών εξισώσεων, παρεμβολή, η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων, η αριθμητική παραγωγή και ολοκλήρωση.

- να έχει την δυνατότητα εισαγωγής και βασικής προ-επεξεργασίας (υπό μορφή απλών Μαθηματικών χειρισμών) πολύστηλων αριθμητικών αρχείων, εφαρμόζοντας έτοιμες συναρτήσεις.
- να αξιοποιεί τις δυνατότητες των αριθμητικών μεθόδων στην σύνθεση μιας βασικής εργαλειοθήκης μέσω της οποίας θα μπορούν να πραγματοποιήσουν θεμελιώδεις αριθμητικές διαδικασίες, προ-επεξεργασία και βασική στατιστική επεξεργασία δεδομένων, καθώς και απεικόνιση δεδομένων, αποτελεσμάτων, ή γραφικών παραστάσεων συναρτήσεων και πεδίων.
- να χρησιμοποιεί τις βασικές αρχές προγραμματισμού, των αλγοριθμικών δομών και τεχνικών ανάπτυξης προγράμματος,
- να αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις για την αναζήτηση πληροφοριών σε συνδεδεμένες (online) βιβλιοθήκες και αποθετήρια γνώσης,
- να αξιοποιεί άλλα πακέτα λογισμικού για την επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων, την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και τη λήψη αποφάσεων σε θέματα του επιστημονικού του πεδίου,
- να χρησιμοποιεί τον υπολογιστή σε επίπεδο συνεργατικής μάθησης με συνεργάτες, στα πλαίσια ομαδικών εργασιών.

#### 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 την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Αυτόνομη Εργασία.
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
- Λήψη αποφάσεων.
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Θεωρία (2ΔΜ)

1. Βασικές έννοιες: Στοιχεία μαθηματικής ανάλυσης. Πίνακες και ορίζουσες. Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Αριθμητική υπολογιστή. Προσέγγιση και σφάλματα.
2. Επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων: Μέθοδος διχοτόμου. Μέθοδος σταθερού σημείου. Μέθοδος Newton-Raphson. Μέθοδος τέμνουσας. Σύγκλιση των μεθόδων Newton-Raphson και τέμνουσας. Πολλαπλές ρίζες και τροποποιημένη μέθοδος των Newton-Raphson. Η μέθοδος Newton για μη γραμμικά συστήματα.
3. Συστήματα γραμμικών εξισώσεων: Εισαγωγή. Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων. Μέθοδος απαλοιφής Gauss. Μέθοδοι παραγοντοποίησης (LU παραγοντοποίηση, Μέθοδοι Crout και Choleski). Επαναληπτικές μέθοδοι Jacobi και Gauss-Seidel. Σύγκλιση. Μέθοδος διαδοχικής υπερχαλάρωσης (SOR).
4. Παρεμβολή και πολυωνυμική προσέγγιση: Παρεμβολή. Πολυώνυμο Taylor. Παρεμβολή Lagrange Παρεμβολή Newton. Παρεμβολή και προσέγγιση με τμηματικά πολυώνυμα (spline interpolation).
5. Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων (Διακριτή, πολυωνυμική, εκθετική). Κανονικές εξισώσεις.

6. Αριθμητική παραγωγή και ολοκλήρωση: Μέθοδοι τραπεζίου, Simpson, Romberg και τετραγωνική του Gauss.
7. Αριθμητική λύση διαφορικών εξισώσεων: Μέθοδοι Euler. Ανάλυση σφαλμάτων. Μέθοδος σειράς Taylor υψηλότερου βαθμού. Μέθοδος Runge-Kutta. Πολυβηματικές μέθοδοι.

#### Εργαστήριο (3ΔΜ)

1. Εισαγωγή στο Matlab. Περιβάλλον.
2. Πίνακες και διανύσματα. Πολυώνυμα. Μαθηματικές συναρτήσεις. Λογικές πράξεις και έλεγχος ροής. Μ-αρχεία: Scripts και συναρτήσεις. Γραφικές παραστάσεις και διαγράμματα.
3. Επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων. Παραδείγματα. Εφαρμογές.
4. Επίλυση γραμμικών συστημάτων. Παραδείγματα. Εφαρμογές.
5. Παρεμβολή και πολυωνυμική προσέγγιση. Παραδείγματα. Εφαρμογές.
6. Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων. Παραδείγματα. Εφαρμογές.
7. Αριθμητική παραγωγή και ολοκλήρωση. Παραδείγματα. Εφαρμογές.
8. Αριθμητικές μέθοδοι για διαφορικές εξισώσεις. Παραδείγματα. Εφαρμογές.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Στην αίθουσα παραδόσεων και στο Εργαστήριο											
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στη διδασκαλία, στην εργαστηριακή εξάσκηση και στην επικοινωνία με τους φοιτητές.</li> <li>• Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού.</li> <li>• Χρήση ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων.</li> <li>• Επικοινωνία με φοιτητές μέσω ανοιχτής πλατφόρμας ηλεκτρονικής τάξης και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.</li> </ul>											
<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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="694 1283 1021 1339">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1026 1283 1358 1339">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="694 1339 1021 1373">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1026 1339 1358 1373">26 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1373 1021 1406">Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td data-bbox="1026 1373 1358 1406">39 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1406 1021 1440">Αυτοτελής μελέτη</td> <td data-bbox="1026 1406 1358 1440">60 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1440 1021 1473">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1026 1440 1358 1473"><b>125 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	26 ώρες	Εργαστηριακές ασκήσεις	39 ώρες	Αυτοτελής μελέτη	60 ώρες	Σύνολο Μαθήματος	<b>125 ώρες</b>	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου											
Διαλέξεις	26 ώρες											
Εργαστηριακές ασκήσεις	39 ώρες											
Αυτοτελής μελέτη	60 ώρες											
Σύνολο Μαθήματος	<b>125 ώρες</b>											

<p style="text-align: center;"><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>ΘΕΩΡΙΑ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ</b></p> <p>Τελική Εξέταση, γραπτή ή προφορική, διαβαθμισμένης δυσκολίας, που μπορεί να περιλαμβάνει: Δοκιμασία πολλαπλής επιλογής. Ερωτήσεις σύντομης απάντησης. Ερωτήσεις ανάπτυξης θέματος. Ερωτήσεις κρίσεως και Επίλυση ασκήσεων με χρήση εργαλείων λογισμικού. Εφόσον είναι εφικτό, στη διάρκεια του εξαμήνου θα διενεργούνται πρόοδοι των οποίων η βαθμολογία θα συμβάλλει στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού του μαθήματος.</p> <p><b>Κλίμακα Βαθμολογίας: 0-10.</b>  <b>Ελάχιστος Προβιβάσιμος Βαθμός: 5.</b></p>
--	--

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Numerical Methods for Engineers. Steven C. Chapa and Raymond P. Canale. 7<sup>th</sup> Edition, 2016. McGraw –Hill Inc. (Αριθμητικές μέθοδοι για μηχανικούς. Επιμέλεια Α. Μάργαρης. 7η έκδοση, 2016. Εκδόσεις Τζιόλα).</li> <li>2. Αριθμητική Ανάλυση με εφαρμογές σε Matlab και Mathematica. Γ.Σ. Παπαγεωργίου και Χ.Γ. Τσίτουρας. Εκδόσεις Συμεών, 2008. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 24701.</li> </ol> <p><i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. International Journal for Numerical Methods in Engineering</li> <li>2. Numerical analysis and applications.</li> </ol>
---