

## ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	40401	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	4 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ		
<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>	
Διαλέξεις + Εργαστηριακές Ασκήσεις	3 + 1	4	
<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>	Υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο, οι φοιτητές πρέπει να έχουν ικανοποιητική γνώση Μαθηματικών και Προγραμματισμού Η/Υ.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uop.gr/courses/CIVIL115/">https://eclass.uop.gr/courses/CIVIL115/</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

Το μάθημα αποτελεί το βασικό μάθημα εισαγωγής στην Αριθμητική Ανάλυση. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην παρουσίαση των βασικών μεθόδων αριθμητικής επίλυσης αλγεβρικών και διαφορικών εξισώσεων, παραγωγή και ολοκλήρωση συναρτήσεων και επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων. Οι γνώσεις που καλύπτονται είναι απαραίτητες για την επίλυση διαφόρων προβλημάτων του Πολιτικού Μηχανικού. Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος γίνεται υλοποίηση των διαφόρων αριθμητικών μεθόδων με τη χρήση κατάλληλης γλώσσας προγραμματισμού ή/και κατάλληλου υπολογιστικού προγράμματος.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητή/τρια θα είναι σε θέση:

- Να επιλύει διάφορα προβλήματα με τη χρήση αριθμητικών μεθόδων.
- Να μπορεί να επιλέξει την καταλληλότερη αριθμητική μέθοδο για την επίλυση ενός προβλήματος.
- Να χρησιμοποιεί κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού ή/και κατάλληλο υπολογιστικό πρόγραμμα για την υλοποίηση των αριθμητικών μεθόδων.

### 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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

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

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

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

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Βασικές έννοιες, διακριτοποίηση, θεωρία σφαλμάτων.
2. Αριθμητική επίλυση αλγεβρικών εξισώσεων: Μέθοδοι διχοτόμησης, regula falsi, σταθερού σημείου και Newton-Raphson.
3. Αριθμητική επίλυση γραμμικών συστημάτων: Μέθοδος Gauss, παραγοντοποίηση LU, μέθοδοι Jacobi, Gauss-Seidel και υπερχαλάρωσης.
4. Αριθμητικός υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων.
5. Παρεμβολή, προσέγγιση, προσαρμογή καμπύλης σε δεδομένα: Πολυώνυμα Lagrange και Newton, συναρτήσεις splines, γραμμική παλινδρόμηση, μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων.
6. Αριθμητική παραγωγή: Προς τα εμπρός, προς τα πίσω και κεντρικές διαφορές.
7. Αριθμητική ολοκλήρωση: Μέθοδοι παραλληλογράμμου και τραπεζίου, τύποι του Simpson.
8. Αριθμητική επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων: (1) Προβλήματα αρχικών τιμών: Μέθοδοι Euler, Runge-Kutta, πολυβηματικές, πρόβλεψης-διόρθωσης. (2) Προβλήματα συνοριακών τιμών: Μέθοδοι σκόπευσης, πεπερασμένων διαφορών.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση κατάλληλου λογισμικού. Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>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.</i>  <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	39
	Εργαστηριακή Άσκηση	13
	Προσωπική Μελέτη	48
	<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>100</b>

<p>ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	
<p><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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Γραπτή εξέταση θεωρίας που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων.</li> <li>2. Εξέταση εργαστηρίου που περιλαμβάνει επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων στον υπολογιστή.</li> </ol> <p>Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται με βαρύτητα 70% του βαθμού εξέτασης θεωρίας και 30% του βαθμού εξέτασης εργαστηρίου.</p>

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ι. Σαρρής, Θ. Καρακασίδης, «Αριθμητικές Μέθοδοι και Εφαρμογές για Μηχανικούς». Εκδόσεις Α. Τζιόλα &amp; Υιοί Α.Ε. (2017).</li> <li>2. Α. Ράπτης, «Εφαρμοσμένη Αριθμητική Ανάλυση». Εκδόσεις: OpenLine/Μασκλαβάνος Θεόδωρος (2017).</li> <li>3. Π. Γιαννοπούλου, Α. Δημητριάδης, Σ. Δουκάκης, Χ. Κοίλιας, Ν. Ματζάκος, «Εφαρμοσμένη Αριθμητική Ανάλυση». Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών (2016).</li> <li>4. S. Charpa, R. Canale, «Αριθμητικές Μέθοδοι για Μηχανικούς». Εκδόσεις Α. Τζιόλα &amp; Υιοί Α.Ε. (2018).</li> </ol>
---