

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECE_K210</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ II		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λ.π. 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		3	
Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης		1	
Εργαστήριο			
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		4	5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Γενικού Υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι. Συνιστάται οι φοιτητές να έχουν παρακολουθήσει το μάθημα: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ I		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://www.ece.uop.gr/">https://www.ece.uop.gr/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b> <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β</li> <li>Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>
<p>Στα πλαίσια του μαθήματος επιδιώκεται η εισαγωγή του φοιτητή στις βασικές έννοιες του απειροστικού λογισμού συναρτήσεων πολλών μεταβλητών ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίσει απλά μαθηματικά μοντέλα στην ειδικότητά του.</p> <p>Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Χρησιμοποιεί αποτελεσματικά το διαφορικό και ολοκληρωτικό λογισμό συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, καθώς και τη θεωρία της διανυσματικής ανάλυσης.</li> <li>Επιλύει προβλήματα του μηχανικού που προκύπτουν ως εφαρμογές του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, καθώς και της διανυσματικής ανάλυσης.</li> </ul>

### 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

Παραγωγή 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.
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Συνοπτική Περιγραφή

#### Ενότητα 1 – Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών. Διαλέξεις 1-3

- Ορισμοί, Όριο και συνέχεια συναρτήσεων πολλών μεταβλητών
- Μερική παράγωγος και διαφορικό συναρτήσεων πολλών μεταβλητών
- Αναπτύγματα Taylor και Maclaurin, γραμμική προσέγγιση συνάρτησης
- Σύνθετες συναρτήσεις
- Πεπλεγμένες συναρτήσεις
- Λαπλασιανή, Εσσιανή και Ιακωβιανή
- Ακρότατα συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Ακρότατα με περιορισμούς. Πολλαπλασιαστές Lagrange. Ακρότατα συναρτήσεων σε κλειστό σύνολο.
- Εφαρμογές για επιστήμονες και μηχανικούς.

#### Ενότητα 2 – Διανυσματικές Συναρτήσεις. Διαλέξεις 4-7

- Διανυσματικές συναρτήσεις μιας μεταβλητής.
- Διανυσματική εξίσωση γραμμής.
- Διανυσματική εξίσωση ευθείας
- Καμπυλότητα, στρέψη, συνοδεύον τρίεδρο.
- Διανυσματικές συναρτήσεις 2-μεταβλητών
- Διανυσματική εξίσωση επιφάνειας.
- Διανυσματική εξίσωση επιπέδου.
- Εφαπτόμενο επίπεδο επιφάνειας.
- Διανυσματικές συναρτήσεις τριών μεταβλητών
- Τελεστής Hamilton.
- Κλίση, Λαπλασιανή, Απόκλιση, Στροφή.
- Κλίση, Λαπλασιανή, Απόκλιση, Στροφή σε σφαιρικές και κυλινδρικές συντεταγμένες.
- Συνημίτονα κατεύθυνσης, Εσωτερικό, εξωτερικό και μεικτό γινόμενο διανυσμάτων

#### Ενότητα 3 – Διπλά ολοκληρώματα. Διαλέξεις 8

- Ορισμός διπλού ολοκληρώματος
- Υπολογισμός διπλού ολοκληρώματος,
- Αλλαγή μεταβλητών
- Γενικευμένα διπλά ολοκληρώματα.
- Εφαρμογές για επιστήμονες και μηχανικούς.
- Μάζα, κέντρο μάζας και ροπή αδράνειας.

**Ενότητα 4 – Τριπλά ολοκληρώματα, Διαλέξεις 9**

- Ορισμός τριπλού ολοκληρώματος
- Υπολογισμός τριπλού ολοκληρώματος,
- Αλλαγή μεταβλητών
- Εφαρμογές για επιστήμονες και μηχανικούς.
- Μάζα, κέντρο μάζας και ροπή αδράνειας.

**Ενότητα 5 – Επικαμπύλια Ολοκληρώματα. Διαλέξεις 10-11**

- Επικαμπύλιο ολοκλήρωμα διανυσματικής συνάρτησης (α' είδους)
- Υπολογισμός επικαμπύλιου ολοκληρώματος α' είδους.
- Μάζα, κέντρο μάζας και ροπή αδράνειας.
- Επικαμπύλιο ολοκλήρωμα διανυσματικής συνάρτησης (β' είδους)
- Υπολογισμός επικαμπύλιου ολοκληρώματος β' είδους.
- Συντηρητικές διανυσματικές συναρτήσεις.
- Θεώρημα του Green.
- Εφαρμογές για επιστήμονες και μηχανικούς.

**Ενότητα 6 – Επιφανειακά Ολοκληρώματα. Διαλέξεις 12**

- Επιφανειακό ολοκλήρωμα α' είδους.
- Μάζα, κέντρο μάζας και ροπή αδράνειας.
- Επιφανειακό ολοκλήρωμα διανυσματικής συνάρτησης β' είδους.
- Θεώρημα Gauss.
- Θεώρημα Stokes.
- Εφαρμογές για επιστήμονες και μηχανικούς.

**Ενότητα 7 – Μιγαδικές Συναρτήσεις. Διαλέξεις 13**

- Εκθετική μορφή μιγαδικού.
- ν-οστές ρίζες μιγαδικού, θεώρημα του De Moivre.
- Συναρτήσεις μιγαδικής μεταβλητής.
- Όρια και συνέχεια μιγαδικών συναρτήσεων.
- Μιγαδικός λογάριθμος.
- Παράγωγος μιγαδικών συναρτήσεων.
- Δυναμοσειρές μιγαδικών συναρτήσεων.
- Ανώμαλα σημεία και ολοκληρωτικά υπόλοιπα.
- Ολοκλήρωμα μιγαδικής συνάρτησης,
- Πόλοι μιγαδικών συναρτήσεων
- Υπολογισμός ολοκληρωμάτων μιγαδικών συναρτήσεων.

**(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λ.π.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη. Εξ' αποστάσεως μέσω του συστήματος eclass.
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Διαφάνειες για τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους, οι οποίες αναρτώνται στο eclass.</li><li>• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας eclass (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας, για τη διεξαγωγή εργασιών, κλπ).</li></ul>

<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις Θεωρίας (3x13)</td><td>39</td></tr> <tr> <td>Ασκήσεις Πράξης – Φροντιστήριο, που εστιάζουν στην επίλυση παραδειγμάτων και ασκήσεων (13x1)</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας</td><td>40</td></tr> <tr> <td>Επίλυση προβλημάτων / εργασιών</td><td>33</td></tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></td><td><b>125</b></td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις Θεωρίας (3x13)	39	Ασκήσεις Πράξης – Φροντιστήριο, που εστιάζουν στην επίλυση παραδειγμάτων και ασκήσεων (13x1)	13	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	40	Επίλυση προβλημάτων / εργασιών	33	<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>125</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις Θεωρίας (3x13)	39												
Ασκήσεις Πράξης – Φροντιστήριο, που εστιάζουν στην επίλυση παραδειγμάτων και ασκήσεων (13x1)	13												
Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	40												
Επίλυση προβλημάτων / εργασιών	33												
<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>125</b>												
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p><u>Αξιολόγηση Θεωρητικού Μέρους:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ενδιάμεση εξέταση (πρόοδος) (30%) που περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> <li>Επίλυση ασκήσεων</li> <li>Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> </ul> </li> <li>Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> <li>Επίλυση ασκήσεων</li> <li>Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> <li>Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Παρατηρήσεις:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών θεωρίας και εργασιών με συντελεστές βαρύτητας 70% και 30%, αντίστοιχα.</li> <li>Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα.</li> <li>Η διαδικασία αξιολόγησης και τα κριτήρια αξιολόγησης είναι δημοσιευμένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eclass.</li> </ul>												

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- N. Μυλωνάς-Γ. Χατζαράκης Εφαρμοσμένα μαθηματικά, Εκδόσεις Τζιόλα (2016)
- Μαθηματικές Μέθοδοι για Μηχανικούς και Επιστήμονες: Λογισμός Συναρτήσεων Πολλών Μεταβλητών και Διανυσματική Ανάλυση, Παύλος Χατζηκωνσταντίνου, Εκδόσεις Γκότσης Κων/νος & ΣΙΑ Ε.Ε., 1η έκδοση, 2017
- R. L. Finney, M. D. Weir, F. R. Giordano, Απειροστικός λογισμός, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2012.
- B. Σάλτα, Μαθηματικά Ι: Θεωρία και πράξη, Γκιούρδας Εκδοτική, 2012.
- W. Kaplan, Advanced Calculus, Addison-Wesley publication (1974)
- F. Ayres, Γενικά μαθηματικά (Schaum's Outline Series), [ΕΣΠΙ Εκδοτική](#), 1983.
- M. R. Spiegel, Ανώτερα μαθηματικά (Schaum's Outline Series), [ΕΣΠΙ Εκδοτική](#), 1982.
- B. H. Chirgwin, C. Plumpton, A course of mathematics for engineers and scientists (vol. 1), Pergamon Press, 1970.
- A. Croft, T. Croft, R. Davison, **Mathematics for engineers: A modern interactive approach, Prentice Hall, 2008.**
- K. A. Stroud, Dexter J. Booth, Engineering mathematics, Industrial Press, 2001.
- M. Spivak, Calculus, Cambridge University Press, 2006.
- H. S. Bear, Understanding calculus, IEEE Press / Wiley, 2003.
- S. P. Thompson, M. Gardner, Calculus made easy, St. Martin's Press, 1998.