

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  
**CE0210 – Λογισμός Πολλών Μεταβλητών**

**(1) ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>CE0210</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>Λογισμός Πολλών Μεταβλητών</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>	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Μάθημα Γενικού Υποβάθρου (ΜΓΥ)		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Συνιστάται στους φοιτητές να έχουν τις βασικές γνώσεις Μαθηματικής Ανάλυσης Ι και Γραμμικής Άλγεβρας		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	-		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uniwa.gr/courses/CIV198/">https://eclass.uniwa.gr/courses/CIV198/</a>		

**(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

<p><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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το 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>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής/τρια :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• θα έχει αποκτήσει βασικές γνώσεις του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού συναρτήσεων 2 και 3 μεταβλητών.</li> <li>• θα έχει εμπειριστατωμένη γνώση και δεξιότητες να χρησιμοποιεί αποτελεσματικά το διαφορικό και</li> </ul>
--

ολοκληρωτικό λογισμό συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, καθώς και τη θεωρία της διανυσματικής ανάλυσης.

- Θα έχει βασική μαθηματική σκέψη.
- Θα έχει τις απαραίτητες μαθηματικές γνώσεις για τον ασφαλή και οικονομικό σχεδιασμό των έργων Πολιτικού Μηχανικού.

Αναλυτικά, ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:

- να αναγνωρίζει και να διακρίνει τις μεθόδους για την επίλυση διαφόρων προβλημάτων μέσω του απειροστικού λογισμού συναρτήσεων πολλών μεταβλητών.
- να εφαρμόζει τις μεθόδους του διαφορικού λογισμού σε προβλήματα βελτιστοποίησης.
- να επιλύει υπολογιστικά προβλήματα του Πολιτικού Μηχανικού που προκύπτουν ως εφαρμογές του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, καθώς και της διανυσματικής ανάλυσης.
- να έχει κατανόηση τις έννοιες της μερικής παραγώγου, του διπλού, τριπλού, επικαμπύλιου, επιφανειακού ολοκληρώματος.
- να εφαρμόσει τα παραπάνω είδη ολοκληρωμάτων για να υπολογίσει τιμές φυσικών μεγεθών όπως η μάζα, η ροπή αδράνειας, η κατανομή φορτίου, η ροή διανυσματικού πεδίου.
- να αντιλαμβάνεται την ευελιξία που δίνει η επιλογή της σειράς ολοκλήρωσης των μεταβλητών και την εφαρμόζει σε υπολογισμούς όγκων στερεών και εμβαδών επιφανειών οι οποίοι είναι εξαιρετικά δυσχερείς, αν όχι αδύνατοι, μέσω των παραδοσιακών μεθόδων της Ευκλείδειας Γεωμετρίας.

#### 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  
.....  
Άλλες...

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν κατακτήσει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:

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

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ο Ευκλείδειος χώρος  $R^n$ . Συναρτήσεις μεταξύ Ευκλείδειων χώρων, όριο και συνέχεια συναρτήσεων. Παράγωγοι διανυσματικών συναρτήσεων μιας μεταβλητής, εφαρμογές στη Μηχανική και στη Διαφορική Γεωμετρία, πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Διαφορίσιμες συναρτήσεις, μερική και κατευθυνόμενη παράγωγος, διαφορικό. Διανυσματικά πεδία, κλίση-απόκλιση-στροβιλισμός. Βασικά θεωρήματα διαφορίσιμων συναρτήσεων (θεωρήματα μέσης τιμής, Taylor). Θεώρημα της αντίστροφης συνάρτησης, θεωρήματα πεπλεγμένων συναρτήσεων, συναρτησιακή εξάρτηση. Τοπικά ακρότατα, ακρότατα υπό συνθήκες. Διπλά και τριπλά ολοκληρώματα: ορισμοί, κριτήρια ολοκληρωσιμότητας, ιδιότητες του διπλού-τριπλού ολοκληρώματος. Αλλαγή μεταβλητών, εφαρμογές. Επικαμπύλια ολοκληρώματα: επικαμπύλιο ολοκλήρωμα  $\alpha'$  και  $\beta'$  είδους, επικαμπύλια ολοκληρώματα ανεξάρτητα του δρόμου, θεώρημα Green.

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ & ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Διαλέξεις στην τάξη. Παρουσιάσεις στον πίνακα. Επίλυση απλών παραδειγμάτων στην τάξη.</p>										
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Επιπλέον επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, αποκλειστικής ιστοσελίδας του μαθήματος, υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας με διάθεση επιλεγμένων πρόσθετων ασκήσεων και ενδεικτικά επιλυμένων παραδειγμάτων μέσω της ηλεκτρονικής σελίδας.</p>										
<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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1" data-bbox="730 689 1420 943"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις θεωρίας</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή εργασίας / εργασιών</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td><b>120</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις θεωρίας	39	Συγγραφή εργασίας / εργασιών	26	Αυτοτελής μελέτη	55	Σύνολο Μαθήματος	<b>120</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου										
Διαλέξεις θεωρίας	39										
Συγγραφή εργασίας / εργασιών	26										
Αυτοτελής μελέτη	55										
Σύνολο Μαθήματος	<b>120</b>										
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες  Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τελική γραπτή εξέταση : 100%</li> <li>ή</li> <li>• Ενδιάμεση πρόοδος: 20%</li> <li>• Τελική γραπτή εξέταση : 80%</li> </ul> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης έχουν παρουσιασθεί πριν την εξέταση στους φοιτητές, η επιμέρους βαθμολογία των θεμάτων αναγράφεται σε αυτά και η τελική βαθμολογία είναι προσβάσιμη μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας του Ιδρύματος. Επιπλέον, οι φοιτητές μπορούν να δουν το γραπτό τους, την επιμέρους βαθμολογία τους στα θέματα και να τους δοθούν διευκρινήσεις σχετικά με αυτές και, τέλος, να επισημανθούν τα όποια λάθη τους.</p>										

#### (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><u>Ελληνική Βιβλιογραφία:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ιωάννης Γεωργούδης, Αριστείδης Μακρυγιάννης, Νικόλαος Πρεζεράκος, « ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ/ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ-ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ», Σύγχρονη Εκδοτική Ε.Π.Ε., 2016.</li> <li>2. Θεμιστοκλής Ρασιάς, «ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ II», Εκδόσεις Τσότρας, 2016.</li> </ol> <p><u>Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Courant, F. John, «Introduction to Calculus and Analysis II», Springer, 1999.</li> <li>2. T.M.Apostol, «Mathematical Analysis: A Modern Approach to Advanced Calculus», Addison-Wesley, 1960.</li> </ol>
--

