

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΓΚ0406	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	4ο
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ		
<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>	
	4	5	
<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>	ΓΕΝΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	(Συνιστώνται) Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, Απειροστικός Λογισμός II		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>			
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://eclass.uth.gr/eclass/courses/MHXC153/">http://eclass.uth.gr/eclass/courses/MHXC153/</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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα, στηριζόμενο στις αποκτηθείσες κατά τα προηγούμενα εξάμηνα γνώσεις συνήθων διαφορικών εξισώσεων και απειροστικού λογισμού συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, πραγματεύεται διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους με έμφαση τόσο στη θεωρία όσο και στις εφαρμογές ιδιαίτερα από τη φυσική. Εστιάζοντας στην ουσία των βασικών ιδεών, τις αναλυτικές μεθόδους επίλυσης, και την εφαρμογή τους στη μαθηματική μοντελοποίηση κλασικών προβλημάτων φυσικής στο πλαίσιο της επιστήμης του μηχανικού, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην ανάπτυξη της κατανόησης και της ικανότητας κατάστροφης διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους σε μεγαλύτερες διαστάσεις ως προβλημάτων αρχικών και συνοριακών τιμών και η συνακόλουθη αναλυτική επίλυσή τους και ερμηνεία της λύσης.

#### 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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

<p>τεχνολογιών          Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις          Λήψη αποφάσεων          Αυτόνομη εργασία          Ομαδική εργασία          Εργασία σε διεθνές περιβάλλον          Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον          Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</p>	<p>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...          .....</p>
---	---

Το μάθημα αποσκοπεί στην εκμάθηση και τη δυνατότητα εφαρμογής μεθόδων αναλυτικής επίλυσης διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους, με έμφαση τόσο στη θεωρία όσο και σε εφαρμογές ιδιαίτερα από τη φυσική και την τεχνολογία. Παράλληλα, στόχος είναι η προαγωγή της κριτικής σκέψης και της παραγωγικής και επαγωγικής σκέψης αναφορικά με τη δυνατότητα εφαρμογής των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και ειδικότερα των διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους στη μελέτη της Φύσης.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Σειρές Fourier (περιοδικές συναρτήσεις, συναρτήσεις με περίοδο  $2L$ , γενική σειρά Fourier, συντελεστές σειράς και τύποι Euler-Fourier, ημιτονικές και συνημιτονικές σειρές Fourier, παραγωγή και ολοκλήρωση σειρών Fourier, μιγαδική αναπαράσταση σειρών Fourier)  
 Βασικές έννοιες (γραμμικές και μη γραμμικές ΜΔΕ, ταξινόμηση ΜΔΕ 2ης τάξης, αρχή υπέρθεσης, προβλήματα συνοριακών τιμών 2 σημείων, ιδιοτιμές και ιδιοσυναρτήσεις, συνοριακές συνθήκες Dirichlet και Neumann, αλλαγή ανεξάρτητων μεταβλητών, αλλαγή εξαρτημένης μεταβλητής, μετατροπή ΜΔΕ 2ης τάξης σε κανονική μορφή)  
 Βασικές εξισώσεις 2ης και 4ης τάξης για τον πολιτικό μηχανικό (εξ. Laplace, εξ. Poisson, κυματική εξίσωση, εξίσωση διάχυσης, εξίσωση στερεοποίησης εδάφους, εξίσωση μεταγωγής-διάχυσης, διαρμονική εξίσωση)  
 Παραδείγματα από την επιστήμη του πολιτικού μηχανικού (τασική συνάρτηση Airy και πρόβλημα επίπεδης ελαστικότητας, μόνιμη αστρόβιλη ροή ιδεατού ρευστού, ταλαντώσεις ράβδου, κυκλοφοριακή ροή, εξισώσεις Navier-Stokes)  
 Γενικές λύσεις σε ειδικές περιπτώσεις (λύση d' Alembert, διδιάστατη εξ. Laplace, ειδικές γραμμικές ΜΔΕ 1ης τάξης και 2ης τάξης, μέθοδος εκθετικής αντικατάστασης, γενική λύση διδιάστατης διαρμονικής εξίσωσης)  
 Η μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών (προβλήματα αρχικών και συνοριακών τιμών, μονοδιάστατη κυματική εξίσωση, μονοδιάστατη εξίσωση διάχυσης, διδιάστατη εξίσωση Laplace και πρόβλημα Dirichlet σε ορθογωνική περιοχή, μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες, μη ομογενείς διαφορικές εξισώσεις)  
 Εφαρμογές σε ταλαντώσεις ράβδων και δοκών (αξονικές ταλαντώσεις ράβδου, ελεύθερες καμπτικές ταλαντώσεις δοκού)  
 ΜΔΕ σε καμπυλόγραμμες συντεταγμένες (εξ. Laplace σε πολικές, κυλινδρικές, και σφαιρικές συντεταγμένες, εσωτερικό και εξωτερικό πρόβλημα Dirichlet για κύκλο, ροή δυναμικού γύρω από ακίνητο κύλινδρο, διδιάστατη εξίσωση διάχυσης και συναρτήσεις Bessel)

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>          Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>          Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>		
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>          Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.          Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Ώρες διδασκαλίας</p>	<p>56 ώρες</p>
	<p>Μελέτη ύλης διαλέξεων</p>	<p>35 ώρες</p>

<p>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>	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	36 ώρες
	Προετοιμασία για εξετάσεις	20 ώρες
	Εξετάσεις	3 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος	150
<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>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνικά</p> <p>Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσω (α) προαιρετικών ασκήσεων τις οποίες ο φοιτητής παραδίδει σε τακτά διαστήματα (β) γραπτής εξέτασης στο τέλος του εξαμήνου</p> <p>Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτές εξετάσεις (80% του τελικού βαθμού αν ο φοιτητής έχει παραδώσει ασκήσεις, διαφορετικά 100%)</li> <li>• Προαιρετικές Ασκήσεις (20% του τελικού βαθμού)</li> </ul> <p>Κριτήρια αξιολόγησης (αφορούν τόσο τις γραπτές εξετάσεις όσο και τις ασκήσεις): Αξιολογείται το κατά πόσο ο εξεταζόμενος έχει την ικανότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• να καταστρώνει διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους σε 1, 2 ή/και 3 διαστάσεις ως προβλήματα αρχικών και συνοριακών τιμών στο πλαίσιο της μαθηματικής μοντελοποίησης φυσικών φαινομένων</li> <li>• να προχωρά στη συνακόλουθη αναλυτική επίλυσή τους και ερμηνεία της λύσης</li> </ul> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης αναλύονται στην τάξη κατά την έναρξη του εξαμήνου.</p>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Ακρίβης Γ.-Αλικάκος Ν., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, 2<sup>η</sup> έκδ., 2017, Σύγχρονη Εκδοτική  
 Ιωακειμίδης Ν., *Εφαρμοσμένα Μαθηματικά III για Πολιτικούς Μηχανικούς*, 2012, Εκδ. Gotsis  
 Κραββαρίτης Δ., *Θέματα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών*, 2013, Εκδ. Τσότρας  
 Strauss W.A., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, 2017, Πανεπ. Εκδ. Ε.Μ.Π.  
 Σταυρακάκης Ν., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις*, 2016, Εκδ. Τσότρας  
 Τραχανάς Σ., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, 2009, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης  
 Haberman R., *Εφαρμοσμένες Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, 2014, Εκδ. Φούντας  
 Χατζηκωνσταντίνου Π., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις – Μιγαδικές Συναρτήσεις*, 2017, Εκδ. Gotsis

