

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	61403	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	6 <sup>ο</sup>
<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>	
Διαλέξεις	4	5	
Ασκήσεις	2	2	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).	6	7	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου (Υποχρεωτικό μάθημα)		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (στην αγγλική γλώσσα, για φοιτητές Erasmus)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://math.uth.gr/?page_id=647">http://math.uth.gr/?page_id=647</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></p> <p><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>Στο μάθημα γίνεται αυστηρή, συστηματική και σε βάθος ανάπτυξη της θεωρίας των Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων καθώς και ορισμένων εφαρμογών τους σε συγκεκριμένα προβλήματα της Φυσικής.</p> <p>Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση του μαθήματος η φοιτήτρια/ο φοιτητής θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να μπορεί να επιλύσει γραμμικές μερικές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης δύο διαστάσεων με τη μέθοδο αλλαγής συντεταγμένων και με τη μέθοδο των χαρακτηριστικών.</li> <li>• Να μπορεί να υπολογίσει κλασικές λύσεις σχεδόν γραμμικών και γραμμικών μερικών διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξης δύο διαστάσεων.</li> <li>• Να αναγνωρίζει την αναγκαιότητα εισαγωγής ασθενών λύσεων και να μπορεί να επιλύει</li> </ul>
--

- μερικές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης δύο διαστάσεων που προέρχονται από νόμους διατήρησης στις περιπτώσεις (i) συνεχών ασθενών λύσεων (κύματα αραιώσης) και (ii) ασυνεχών ασθενών λύσεων (κρουστικά κύματα).
- Να ταξινομεί γραμμικές μερικές διαφορικές εξισώσεις δεύτερης τάξης και να βρίσκει τις κανονικές μορφές τους.
  - Να γνωρίζει τα βασικά στοιχεία της θεωρίας των προβλημάτων Sturm-Liouville για αυτοσυζυγείς συνήθεις διαφορικούς τελεστές δεύτερης τάξης με χωριζόμενες, ή με περιοδικές, συνοριακές συνθήκες.
  - Να γνωρίζει τα βασικά στοιχεία της θεωρίας των σειρών Fourier.
  - Να εφαρμόζει τη μέθοδο του χωρισμού μεταβλητών για την επίλυση της κυματικής εξίσωσης, της εξίσωσης της θερμότητας και της εξίσωσης του Laplace.
  - Να είναι ικανός να επιλύει την ομογενή και τη μη ομογενή χωρικά μονοδιάστατη κυματική εξίσωση στην πραγματική ευθεία, στην ημιευθεία και σε ένα πεπερασμένο διάστημα (προβλήματα αρχικών και αρχικών-συνοριακών τιμών, τύπος του d' Alembert, αρχή του Duhamel, ανάκλαση κυμάτων).
  - Να γνωρίζει τα βασικά στοιχεία της θεωρίας του μετασχηματισμού Fourier.
  - Να είναι ικανός να επιλύει την ομογενή και τη μη ομογενή χωρικά μονοδιάστατη εξίσωση της θερμότητας στην πραγματική ευθεία και στην ημιευθεία.
  - Να γνωρίζει και να μπορεί να χρησιμοποιεί τις ταυτότητες του Green για την εξαγωγή ιδιοτήτων των αρμονικών συναρτήσεων, ή των λύσεων της εξίσωσης Poisson.
  - Να γνωρίζει και να μπορεί να χρησιμοποιεί βασικές ιδιότητες των αρμονικών συναρτήσεων (ιδιότητα μέσης τιμής, τύπος του Poisson).
  - Να χρησιμοποιεί την Αρχή του Μεγίστου για να εξασφαλίσει τη μοναδικότητα των λύσεων της εξίσωσης της θερμότητας και της εξίσωσης του Laplace.
  - Να χρησιμοποιεί την ενεργειακή μέθοδο για να εξασφαλίσει τη μοναδικότητα των λύσεων της κυματικής εξίσωσης, της εξίσωσης της θερμότητας και της εξίσωσης του Laplace.

<b>Γενικές Ικανότητες</b>	
<i>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:</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
	<i>.....</i>

- Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωσή του, το μάθημα αποσκοπεί στο να έχει αποκτήσει η φοιτήτρια/ο φοιτητής τις παρακάτω ικανότητες:
- Ατομική εργασία
  - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
  - Αναλυτική και συνθετική σκέψη
  - Κριτική σκέψη
  - Επίλυση προβλημάτων
  - Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

**(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

- Ολοκληρωτικές καμπύλες και επιφάνειες διανυσματικών πεδίων.
- Σχεδόν γραμμικές (quasilinear) μερικές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης. Το πρόβλημα αρχικών τιμών. Το πρόβλημα αρχικών τιμών για συντηρητικούς νόμους. Κρουστικά κύματα.
- Ταξινόμηση μερικών διαφορικών εξισώσεων δεύτερης τάξης. Κανονικές μορφές.
- Εξισώσεις ελλειπτικού τύπου: προβλήματα συνοριακών τιμών, χωρισμός μεταβλητών, ιδιο-

αναπτύγματα σε καρτεσιανές, πολικές και κυλινδρικές συντεταγμένες, θεμελιώδεις λύσεις, ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις, ολοκλήρωμα Poisson, συναρτήσεις Green, βασικές ιδιότητες αρμονικών συναρτήσεων.

- Εξισώσεις παραβολικού τύπου: προβλήματα αρχικών–συνοριακών τιμών, το μη ομογενές πρόβλημα, θεμελιώδεις λύσεις, ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις, μετασχηματισμός Fourier.
- Εξισώσεις υπερβολικού τύπου: προβλήματα αρχικών–συνοριακών τιμών, το μη ομογενές πρόβλημα, μετασχηματισμός Fourier.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, στο αμφιθέατρο.</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Υποστήριξη εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</p> <p>Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές (e-mail, ανακοινώσεις μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class)</p> <p>Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>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.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>52</p>
	<p>Ασκήσεις- Φροντιστήριο</p>	<p>26</p>
	<p>Αυτοτελής Μελέτη Θεωρίας</p>	<p>42</p>
	<p>Ατομική Μελέτη/Προετοιμασία</p>	<p>30</p>
	<p>Μελέτη για τελική εξέταση</p>	<p>25</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</p>	<p>175</p>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> <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 τελική εξέταση (100% του τελικού βαθμού) στην ελληνική γλώσσα με τη μορφή: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ερωτήσεων ανάπτυξης.</li> <li>▪ Ερωτήσεων ανοικτού τύπου/Σύντομης απάντησης/ πολλαπλής επιλογής με πλήρη τεκμηρίωση των απαντήσεων.</li> </ul> </li> <li>2. Ατομικές εργασίες, η βαθμολογία των οποίων συνυπολογίζεται στον τελικό βαθμό.</li> <li>3. Προφορικές εξετάσεις (όταν προβλέπεται).</li> <li>4. Ο τρόπος και τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα από τις φοιτήτριες και τους φοιτητές μέσω της πλατφόρμας e-class.</li> </ol>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Strauss W. A., Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις – μια εισαγωγή, Παν. Εκδόσεις Ε.Μ.Π. , 2η έκδ, 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68387914
2. Ακρίβης Γ. Δ. και Αλικάκος Ν. Δ., Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Σύγχρονη Εκδοτική, 2η έκδ., 2017. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 68372463
3. Κραββαρίτης Δ. Χ., Θέματα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, Εκδ. Τσότρας, 2013. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 33134034
4. Τραχανάς Στ., Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 228
5. Haberman R., Εφαρμοσμένες Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Εκδ. Φούντας, 5η έκδ., 2014. Κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 41956311