

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                      |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| ΣΧΟΛΗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ                   |                                      |                           |
| ΤΜΗΜΑ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ          |                                      |                           |
| ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Προπτυχιακό                 |                                      |                           |
| ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ΝΑΟΕ1220                    | ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ                      | 4 <sup>ο</sup>            |
| ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ        |                                      |                           |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b><br>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 |                             | <b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> | <b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             | 4                                    | 4                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                      |                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                      |                           |
| Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).                                                                                                                                                                                                  |                             |                                      |                           |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b><br>γενικού υποβάθρου,<br>ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης<br>γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων                                                                                                                                                                                                                 | Γενικού υποβάθρου           |                                      |                           |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Μαθηματικά I, Μαθηματικά II |                                      |                           |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ελληνική                    |                                      |                           |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ναι (Αγγλικά)               |                                      |                           |
| <b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                      |                           |

### (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

Με διαδικασίες, που είναι μέρος της μεθοδολογίας της κάθε επιστήμης, τα διάφορα φαινόμενα /διεργασίες μετασχηματίζονται με τον κατάλληλο τρόπο σε «μαθηματικά μοντέλα» και με αυτόν τον τρόπο σε μαθηματικά προβλήματα. Τα σημαντικότερα μαθηματικά μοντέλα φαινομένων/διεργασιών διατυπώνονται συνήθως με διαφορικές εξισώσεις, οι οποίες αποτελούν την πιο γόνιμη σύζευξη των μαθηματικών με τις άλλες επιστήμες και την τεχνολογία. Η εξοικείωση ως εκ τούτου των φοιτητών με τις διαφορικές εξισώσεις (συνήθεις και με μερικές παραγώγους) θα τους επιτρέψει να κατανοήσουν σε βάθος τις διαδικασίες που εξετάζουν στις διάφορες περιοχές της επιστήμης τους.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα έχουν κατανοήσει:

- Τον τρόπο παραγωγής των κυριότερων Δ.Ε. που εμφανίζονται στα τεχνολογικά προβλήματα του Ναυπηγού Μηχανικού και στη Θαλάσσια Τεχνολογία.
- Τα βασικά θεωρητικά αποτελέσματα που αναφέρονται στην επιλυσιμότητα και τη λειότητα των λύσεων των διαφορικών εξισώσεων.
- Τις βασικές αναλυτικές μεθόδους επίλυσης των Δ.Ε. (Ανάπτυξη σε σειρές, χρήση ολοκληρωτικών μετασχηματισμών, συναρτήσεις Green).
- ????

#### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη άλλες γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (άλλες 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 άλλες ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής

σκέψης

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων πληροφοριών.
- Λήψη αποφάσεων
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Αυτόνομη εργασία

#### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

**Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις:** Ορισμός, προβλήματα αρχικής τιμής και σχετικά θεωρήματα. Ακριβείς διαφορικές εξισώσεις. Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις 1<sup>ης</sup> τάξης. Διαφορική εξίσωση Bernoulli. Διαφορικές εξισώσεις δεύτερης και ανώτερης τάξης. Γραμμικά συστήματα διαφορικών εξισώσεων. Γενική λύση συστήματος διαφορικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές. Μετασχηματισμός Laplace και Fourier και εφαρμογή στη λύση διαφορικών εξισώσεων. Μελέτη τεχνολογικών προβλημάτων.

**Διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους:** Θεμελιώδεις διαφορικές εξισώσεις της μαθηματικής φυσικής (Laplace, κύματος, θερμότητας). Ταξινόμηση διαφορικών εξισώσεων δεύτερης τάξης (ελλειπτικές, παραβολικές, υπερβολικές). Η Εξίσωση Laplace. Προβλήματα Συνοριακών Τιμών Dirichlet και Neumann. Η Μέθοδος Χωρισμού των Μεταβλητών σε Καρτεσιανές και Πολικές Συντεταγμένες. Η Εξίσωση Poisson. Η Εξίσωση της Θερμότητας και η Επίλυση του Προβλήματος Αρχικών-Συνοριακών Τιμών σε Καρτεσιανές Συντεταγμένες. Η Κυματική Εξίσωση και η Επίλυση του Προβλήματος Αρχικών –Συνοριακών Τιμών σε Καρτεσιανές Συντεταγμένες. Η Λύση D' Alembert. Συναρτήσεις Green. Η Χρήση του Ολοκληρωτικού Μετασχηματισμού Fourier στην επίλυση Προβλημάτων σε Άπειρα Χωρία. Εφαρμογές στη μελέτη τεχνολογικών προβλημάτων.

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b><br><i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Οι θεωρητικές διαλέξεις γίνονται στην τάξη.<br><br>Οι εργασίες εκπονούνται ατομικά από τους σπουδαστές στο εργαστήριο Η/Υ.                                                                                                |                                 |
| <b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b><br><i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού αριθμητικής επίλυσης Δ.Ε.<br><br>Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.                                                                          |                                 |
| <b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b><br><i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.<br/>         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.<br/><br/>         Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i> | <b>Δραστηριότητα</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Διαλέξεις                                                                                                                                                                                                                 | 39                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ασκήσεις πράξης                                                                                                                                                                                                           | 13                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Αυτοτελής μελέτη/εκπόνηση εργασιών                                                                                                                                                                                        | 65                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Σύνολο Μαθήματος                                                                                                                                                                                                          | <b>117</b>                      |
| <b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b><br><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης<br/><br/>         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<br/><br/>         Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>                               | Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων. Συνεισφέρει κατά 75% στην τελική βαθμολογία.<br><br>Εκπόνηση δύο ατομικών εργασιών και τελική προφορική εξέταση. Συνεισφέρει κατά 25% στην τελική βαθμολογία. |                                 |

#### (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. G.F. Simmons, Differential Equations with applications and historical notes, McGraw-Hill, Inc., New York, 1991.
2. I. Sneddon, Elements of Partial Differential Equations, McGraw-Hill, Inc., 1964.
3. Σ. Τραχανάς, Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2015.
4. Σ. Τραχανάς, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2015.
5. Γ. Δάσιος, Κ. Κυριάκη, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Αθήνα, 1994.
6. J.D. Logan, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2016.
7. W.A. Strauss, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις: Μια Εισαγωγή, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., 2017
8. Ν. Αλικάκος, Γ. Καλογερόπουλος, Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, Σύγχρονη Εκδοτική.
9. Γ. Ακρίβης, Ν. Αλικάκος, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις (2<sup>η</sup> έκδοση), Σύγχρονη Εκδοτική
10. E. Kreyszig, Ανώτερα Μαθηματικά για Μηχανικούς, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018

11. Σουρλα, Δ., Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 2010.