ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΜΥ-411	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
		4	5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων*	ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ (ΕΜΥ-211)		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/EMY411/		

(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*

Οι μαθησιακοί στόχοι τους οποίους οι φοιτητές στο τέλος του μαθήματος θα πρέπει να έχουν επιτύχει είναι οι εξής:

1. Κατανόηση της θεωρίας των (ομογενών και μη ομογενών) γραμμικών μερικών διαφορικών εξισώσεων και των μεθόδων της επίλυσης τους.
2. Κατανόηση με ποιο τρόπο οι μερικές διαφορικές εξισώσεις εκφράζουν θεμελιώδεις νόμους της φύσης και προκύπτουν επίσης από ποικιλία προβλημάτων της επιστήμης υλικών και μηχανικής.
3. Εξοικείωση με αναλυτικές μεθόδους χρήσιμες για την επίλυση ρεαλιστικών προβλημάτων της επιστήμης των υλικών και μηχανικής που θα συναντήσουν αργότερα στις σπουδές τους και στη μετέπειτα επαγγελματική τους ζωή.

Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 6 ως μάθημα πρώτου κύκλου σπουδών.

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	*Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*
	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	*Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*
Λήψη αποφάσεων	
Αυτόνομη εργασία	*Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*
Ομαδική εργασία	*Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης*
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	*……*
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	*Άλλες…*
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	*…….*

- Δυνατότητα μαθηματικής διατύπωσης φυσικών προβλημάτων.
- Εμπέδωση γενικότερων μαθηματικών γνώσεων με δυνατότητα εφαρμογής σε διαφορετικούς τομείς της επιστήμης υλικών και μηχανικής.
- Ανάπτυξη ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Μερικές διαφορικές εξισώσεις με απαλοιφή συναρτήσεων. Γενική μορφή ΜΔΕ δεύτερης τάξης. Οι εξισώσεις κύματος, Laplace και θερμότητας.
- Η μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών. ΜΔΕ στις τρείς διαστάσεις. Αρχή της υπέρθεσης. Αρχικές και συνοριακές συνθήκες.
- Θεωρία Sturm-Liouville. Βασικά θεωρήματα του προβλήματος ιδιοτιμών. Ανάπτυγμα τυχούσας συνάρτησης ως σειρά ιδιοσυναρτήσεων. Εκφυλισμός. Σειρές Fourier. Θεώρημα Parseval. Σειρές Fourier σε ημιδιάστημα.
- Προβλήματα σε πεπερασμένα χωρία. Διδιάστατη εξίσωση Laplace σε καρτεσιανές και σφαιρικές πολικές συντεταγμένες. Συναρτήσεις Legendre. Διδιάστατη κυματική εξίσωση σε πολικές συντεταγμένες. Συναρτήσεις Bessell.
- Μετασχηματισμός Fourier. Εφαρμογή στην επίλυση ΜΔΕ.
- Μη ομογενείς εξισώσεις. Μέθοδος της συνάρτησης Green.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ
Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</td><td>Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</td><td>Παροχή υλικού μελέτης και πληροφοριών μέσω ιστοσελίδας ή εκπαιδευτικής πλατφόρμας (teleclass.uoc.gr)</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ
Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.
Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & 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</td><td>
<table>
<tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr>
<tr><td>διαλέξεις</td><td>39</td></tr>
<tr><td>φροντιστήριο</td><td>13</td></tr>
<tr><td>Μελέτη βιβλιογραφίας στο σπίτι</td><td>78</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>130</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ
Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης

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

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</td><td>Προαιρετική πρόοδος και τελική γραπτή εξέταση που περιλαμβάνει συνδυασμό :

- ερωτήσεων σύντομης απάντησης.
- Επίλυση προβλημάτων

Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δουν το γραπτό τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλλουν ερωτήσεις</td></tr>
</table>

(4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: (στην Ελληνική)

1. Σ. Τραχανάς, “Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις”, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (2009).
2. W.A. Strauss, “Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις”, Wiley, Ελληνική έκδοση: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (2008).
3. Ι. Βεργάδος,” Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής Ι”, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (2005).
4. Ι. Βεργάδος, “Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής ΙΙ”, Συμμετρία (2004).
5. W.E. Boyce and R.C. DiPrima, D.B. Meade, “Στοιχειώδεις διαφορικές εξισώσεις και προβλήματα συνοριακών τιμών”, Wiley, Ελληνική έκδοση: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (1999).

(1) GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES AND ENGINEERING		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING		
LEVEL OF STUDIES	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	**EMY-411**	**SEMESTER**	
COURSE TITLE	PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits*		**WEEKLY TEACHING HOURS**	**CREDITS**
		4	5
Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).			
COURSE TYPE *general background, special background, specialised general knowledge, skills development*	SPECIALIZED GENERAL KNOWLEDGE, SKILLS DEVELOPMENT		
PREREQUISITE COURSES:	EMY-211		
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	GREEK		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	YES		
COURSE WEBSITE (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/EMY411/		

(2) LEARNING OUTCOMES

Learning outcomes

The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.

Consult Appendix A

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

The main course objective is to provide a modern education on partial differential equations. The course learning outcomes are as follows :

- Demonstrated knowledge and understanding of the mathematical principles of second order differential equations.
- Advanced ability to apply this knowledge in order to solve realistic problems in materials science and engineering

The course according to the European Qualifications Framework for Lifelong Learning belongs to level 6.

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology	*Project planning and management*
Adapting to new situations	*Respect for difference and multiculturalism*
Decision-making	*Respect for the natural environment*
Working independently	*Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*
Team work	*Criticism and self-criticism*
Working in an international environment	*Production of free, creative and inductive thinking*
Working in an interdisciplinary environment	*……*

Production of new research ideas	*Others…* *…….*

- Ability to express physical problems on a mathematical basis
- Acquisition of mathematical skills useful in other branches of materials science and engineering
- Development of creative and inductive thinking

(3) SYLLABUS

- Partial differential equations (PDE) by function elimination. General form of 2^{nd} order differential equations. Wave, Laplace and heat equations.
- Method of separation of variables. PDE is three dimensions. Superposition principle. Initial and boundary conditions.
- Sturm-Liouville equation. Eigenvalue problem. Expressing a function as a series of eigenfunctions. Degeneracy. Fourier series. Parseval's theorem.
- PDE in finite domains. 2-dimensional Laplace equation in Cartesian and spherical polar coordinates. Legendre polynomials . 2-dimensional wave equation in polar coordinates. Bessel functions.
- Fourier transforms. Application to the solution of PDE.
- Inhomogeneous PDE's. Green's functions method.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY *Face-to-face, Distance learning, etc.*	Face-to-face
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students*	Supportive learning through the active web site of the course in the learning platform of the University of Crete (teleclass.uoc.gr).
TEACHING METHODS *The manner and methods of teaching are described in detail.* *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.* *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS*	

Activity	***Semester workload***
Lectures	39
Classwork	13
Homework	78
Course total	**130**

STUDENT PERFORMANCE EVALUATION *Description of the evaluation procedure* *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work,*	The evaluation process, as reported on the course website, is carried out in the Greek language by an optional test during the course and a final written examination using a combination of - Short-answer questions

essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to* ***students.***	- Problem solving Students retain the right to view their exam scripts after grades are published and ask questions.

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- Suggested bibliography: (in Greek)

1. S. Trahanas, “Partial Differential Equations “, University of Crete Publishing (2001).
2. W.A. Strauss, “Partial Differential Equations”, Wiley, National Technical University Publishing (2007).
3. I. Vergados, “Mathematical Methods of Physics I”, University of Crete Publishing (2005)
4. I. Vergados, II, “Mathematical Methods of Physics II”, Symmetria Publishing, Athens (2004)
5. W.E. Boyce and R.C. DiPrima, D.B. Meade, “Elementary differential equations”, Wiley, National Technical University Publishing (1999).