

# ΠΥΕ207: ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

|   |  |                           |                |
|---|--|---------------------------|----------------|
| <b>ΣΧΟΛΗ</b>  | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ                                      |                           |                |
| <b>ΤΜΗΜΑ</b>  | ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ                   |                           |                |
| <b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>  | ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ                                     |                           |                |
| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>  | ΠΥΕ207   | <b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>    | 2 <sup>ο</sup> |
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>   | Μοντελοποίηση σε πολλαπλές κλίμακες              |                           |                |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b><br><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 αναγράφτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i> | <b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>             | <b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b> |                |
| Διαλέξεις-Υπολογιστικό Εργαστήριο   | 3  | 5                         |                |
|   |  |                           |                |
|   |  |                           |                |
| <i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>  |  |                           |                |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b><br><i>γενικού υποβάθρου,<br/>ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης<br/>γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>   | Ειδίκευσης Γενικών Γνώσεων, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων |                           |                |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>   | -  |                           |                |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>  | Ελληνική   |                           |                |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>  | ΟΧΙ  |                           |                |
| <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

Στο πλαίσιο του μαθήματος Μοντελοποίηση σε Πολλαπλές Κλίμακες προσφέρονται διαλέξεις και εργασίες οίκαδε (take-home exercises) με στόχο την εξοικείωση των φοιτητών στις συναφείς βασικές έννοιες και μεθόδους. Το μάθημα αποσκοπεί στο να αποκτήσει ο φοιτητής το απαραίτητο υπόβαθρο για να μπορέσει να κατανοήσει της μαθηματικές αρχές και μεθόδους που είναι απαραίτητες για τη μελέτη και επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την μοντελοποίηση σε πολλαπλές κλίμακες υλικών και τους νόμους που περιγράφονται με διατύπωση προβλημάτων συνοριακών τιμών και όχι μόνο. Οι γνώσεις τόσο του θεωρητικού υποβάθρου όσο και των εξειδικευμένων αριθμητικών τεχνικών μοντελοποίησης και προσομοίωσης είναι απαραίτητες και αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο για τα προβλήματα που σχετίζονται με το σχεδιασμό και κατασκευή νέων και προηγμένων υλικών καθώς και την ενσωμάτωσή τους σε δομές, κατασκευές ή ολοκληρωμένες διεργασίες.

### 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

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

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

.....

Ανάλυση και επίλυση προβλημάτων σε πολλαπλές κλίμακες για τη μοντελοποίηση υλικών.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

## (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στη Μαθηματική Μοντελοποίηση (Βασικές έννοιες), Εισαγωγή στην Ομογενοποίηση – Μικρομηχανική, Προσέγγιση Eshelby, Εφαρμογές στην προσομοίωση σύνθετων υλικών και σε

προβλήματα συζευγμένων πεδίων (θέρμο-ελαστικότητα), Υπολογιστικές εργαστηριακές ασκήσεις στη θερμο-ελαστικότητα, Εφαρμογές στην προσομοίωση σύνθετων υλικών και σε προβλήματα συζευγμένων πεδίων (ήλεκτρο-ελαστικότητα, μάγνητο-ελαστικότητα), Υπολογιστικές εργαστηριακές ασκήσεις στα πολυλειτουργικά (έξυπνα) υλικά, Μοριακή δυναμική, Μέθοδος Monte Carlo, Δυναμική Brown, μέθοδοι μοντελοποίησης πορωδών και σύνθετων υλικών, Υπολογιστικές εργαστηριακές ασκήσεις προηγμένων Υλικών (συνεχές), Υπολογιστικές εργαστηριακές ασκήσεις προηγμένων υλικών (μοριακό-μακροσκοπικό επίπεδο)

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

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b><br/>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>   | <p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εργασίες κατ' οίκον, Τελική εργασία</p>   |  |
| <p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b><br/>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>   | <p>-</p>   |  |
| <p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b><br/>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.<br/><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</p> | <p><b>Δραστηριότητα</b></p>  | <p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p> |
|   | <p>Διαλέξεις (πραγματικές ώρες διδασκαλίας)</p>  | <p>39</p>                              |
|   | <p>Μη καθοδηγούμενη μελέτη φοιτητή προετοιμασία ενδιάμεσων αναθέσεων ασκήσεων-εργασιών και τελικής εξέτασης μαθήματος</p>          | <p>26</p>                              |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   | <p>Σύνολο Μαθήματος</p>  | <p>65</p>                              |
| <p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b><br/>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,</p>   | <p>Παράδοση εργασιών κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και εξέταση αριθμητικής εργασίας πολλαπλών κλιμάκων στο τέλος του εξαμήνου.</p> |  |

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.

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. M. P. Allen, D., J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Oxford Science Publications
2. D. Frenkel, B. Smit, Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press
3. E. Weinan, Principles of Multiscale Modeling, Cambridge University Press