ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΜΥ-407**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**7ο**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΦΥΣΙΚΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ		

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**
	3	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 ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΕΜΥ-242
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/EMY407/

(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 φοιτητές με το πέρας του μαθήματος αναμένεται να:

1. Εξοικειωθούν με τις βασικές παραμέτρους και θεωρίες κλίμακας πολυμερών.
2. Έχουν μπορούν να συγκρίνουν πειραματικά αποτελέσματα με θεωρητικές προβλέψεις
3. Έχουν κατανοήσει τις πολλαπλές κλίμακες μήκους και χρόνου των πολυμερών καθώς και τις εφαρμογές τους.

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 *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 της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* *……* *Άλλες…* *…….*
- Ανάπτυξη αναλυτικής, διεπιστημονικής και κριτικής σκέψης - Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την απλούστευση και επίλυση δύσκολων προβλημάτων με πρακτική σημασία. - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης	

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μακρομόρια και μακρομοριακά μεγέθη. Ιδιαιτερότητα πολυμερών.
Μακρομοριακή κλίμακα χρόνου και μήκους. Χαρακτηριστικά υάλου, δικτύου, τήγματος.
Ιδανικές αλυσίδες: Στατιστική πολυμερικής αλυσίδας. Ελαστικότητα αλυσίδας και δικτύων.
Πραγματικές αλυσίδες. Μεγέθη και ελαστικότητα. Ποιότητα διαλύτη.
Πολυμερικά μείγματα και διαλύματα, διαγράμματα φάσεων.
Μακρομοριακές κινήσεις. Ομαδοποίηση μοντέλων και αδροποίηση. Ιξωδοελαστικότητα και διάχυση.
Μοριακά μοντέλα: Μικρές αλυσίδες: αλτήρας, Rouse, Zimm. Προβλέψεις ρεολογίας και διάχυσης. Δυναμικός παράγων δομής. Δυναμική σκέδαση φωτός.
Μηχανική φασματοσκοπία και υπέρθεση χρόνου-θερμοκρασίας.
Μεγάλες αλυσίδες – εμπλοκές. Έρπυση και μοντέλο deGennes–Doi–Edwards και διορθώσεις.
Ειδικά κεφάλαια: Δυναμική διακλαδωμένων πολυμερών, πολυηλεκτρολύτες, υπερμοριακά πολυμερή, συμπολυμερή, πηκτώματα, μοντέλα δικτύων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	
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*	

Δραστηριότητα	*Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*
Διαλέξεις	25
Ασκήσεις	14
Μελέτη βιβλιογραφίας στο σπίτι	86
Σύνολο Μαθήματος	**125**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης* *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική,*	Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με παράδοση ασκήσεων, θέμα (project), συμμετοχή (υποχρεωτική) στο μάθημα και απαντήσεις σε ερωτήσεις, και τελική γραπτή εξέταση στα ελληνικά που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων .

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.*	Προφορική εξέταση προσφέρεται σε φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες. Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δουν το γραπτό τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλουν ερωτήσεις. Ο τρόπος αξιολόγησης των φοιτητών περιγράφεται κατά την πρώτη διάλεξη και περιγράφεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος. https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/ETY450/

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- *Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*

Σημειώσεις διδάσκοντα (ιστοσελίδα μαθήματος)

M. Rubinstein, R. H. Colby, Polymer Physics, Oxford, NY, 2003.
G. Strobl, The physics of polymers, Springer, NY, 1997.
M. Doi, Introduction to polymer physics, Oxford, NY, 1995.

- *Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

Macromolecules
Soft Matter
Polymer
ACS Macro Letters
Journal of Polymer Science: Polymer Physics

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES AND ENGINEERING		
ACADEMIC UNIT	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING		
LEVEL OF STUDIES	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	**EMY-407**	**SEMESTER**	**7th**
COURSE TITLE	POLYMER PHYSICS		

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**
	3	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*	SPECIALZED GENERAL KNOWLEDGE
PREREQUISITE COURSES:	EMY-242
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/EMY407/

(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*

Detailed discussion of basic properties of polymers, statics and dynamics. The course assumes elementary knowledge on the topic. The full list of topics is shown below but not all are covered. After the discussion of statics and elements of macromolecular motion, some special topics are covered depending on the interests of students.

The learning goals of the course are:
1. Familiarization of students with basic parameters and scaling theories of polymers.
2. Analysis of polymer properties, comparison of theoretical predictions and experimental measurements
3. Understanding the importance of polymers in the production of several everyday life products.

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…*
	…….

- Development of analytical, interdisciplinary and critical thinking
- Develop methodology for the simplification and solution of difficult problems with practical significance
- Production of free, creative and inductive thinking

(3) SYLLABUS

Macromolecules and macromolecular quantities. Polymer specificity. Self-similarity.
Macromolecules length and time scales. Characteristics of glasses, crystals, networks, melt.
Ideal chains: Statistics of Polymer Chains. Polymer Chain and network Elasticity
Real chains: Sizes and elasticity. Solvent Quality.
Polymer blends and solutions. Phase diagrams
Macromolecular motions, coarse-graining, Viscoelasticity and Diffusion
Dynamics of Unentangled Chains (Rouse and Zimm models), Predictions for Rheology and Diffusion
Dynamic Light Scattering, Dynamic Structure Factor
Dynamic Mechanical Spectroscopy and Time-Temperature Superposition
Entangled Chains-Entanglements: Reptation and the deGennes-Doi-Edwards model and corrections.
Special topics: dynamics of branched polymers, polyelectrolytes, supramolecular polymers, copolymers, gels, network models.

(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*	
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	25
Exercises	14
Homework	86
Course total	**125**

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, 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.*	Students are evaluated with homework problems, project, presence in class and response to questions, and final exam in Greek which involves solution of problems. Oral examination is offered to students with learning disabilities. Students have the right to see their exam after the grades are announced and ask questions. The course evaluation is discussed during the first class and posted on the web.

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- *Suggested bibliography:*

Instructor's notes (on the web, in Greek)
M. Rubinstein, R. H. Colby, Polymer Physics, Oxford, NY, 2003.
G. Strobl, The physics of polymers, Springer, NY, 1997.
M. Doi, Introduction to polymer physics, Oxford, NY, 1995.

- *Related academic journals:*

Macromolecules
Soft Matter
Polymer
ACS Macro Letters
Journal of Polymer Science: Polymer Physics