ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΜΥ-349**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**6ο**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Χημικές και Φυσικές Διεργασίες		

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**
Διαλέξεις και Ασκήσεις	3+1	6
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*	Γενικού Υπόβαθρου
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/EMY349/

(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*

Κατανόηση βασικών παραμέτρων που σχετίζονται με φυσικές και χημικές

διεργασίες και διαφορών ανάμεσα σε διεργασίες

Ποσοτική περιγραφή των μηχανισμών διαφόρων διεργασιών και των αρχών λειτουργίας συσκευών, μονάδων διεργασίας/παραγωγής

Υπολογισμοί απλών ισοζυγίων σε διεργασίες

Αξιολόγηση απόδοσης παραγωγικών διαδικασιών για συγκεκριμένες εφαρμογές

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

• Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
• Εφαρμογές στον σχεδιασμό, αξιολόγηση και βελτιστοποίηση διεργασιών και οργανολογίας

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

• Βασική περιγραφή φυσικών και χημικών διεργασιών για παραγωγή και κατεργασία υλικών.
• Στοιχεία ισορροπίας φάσεων και θερμοδυναμικής χημικών αντιδράσεων, χημική ισορροπία, στοιχειομετρία. Σύντομη επανάληψη κύριων αρχών μεταφοράς ορμής-ενέργειας-μάζας. Βασικά στοιχεία ανάμιξης (μηχανισμοί ανάμιξης, διασπορές και γαλακτώματα).
• Κινητική χημικών αντιδράσεων: ταχύτητα αντίδρασης, αντιδράσεις μηδενικής, πρώτης και δεύτερης τάξης, πολλαπλές αντιδράσεις, εκλεκτικότητα αντιδράσεων
• Χημικοί αντιδραστήρες (μονο- ή πολυ-φασικοί, διαλείποντος ή ημιδιαλείποντος έργου, συνεχούς λειτουργίας, εμβολικής ροής, ανάμιξης, συνδυασμοί)
• Προσρόφηση και εκρόφηση: ισορροπία, ισόθερμες, μεταφορά μάζας στη διεπιφάνεια, φαινόμενα υστέρησης.
• Μεμβράνες διείσδυσης/διαχωρισμού αερίων και μηχανισμοί διήθησης
• Εκχύλιση και διήθηση: ισορροπία, μηχανισμοί, είδη διαλυτών, συνεχής εκχύλισης σε στήλες
• Βρασμός, εξάτμιση, συμπύκνωση και απόσταξη: βασικές αρχές, λειτουργία σε ελεγχόμενη θερμοκρασία ή πίεση, αποστακτικές στήλες
• Ξήρανση: φαινομενολογία, μηχανισμοί, τύποι ξηραντήρων
• Καθίζηση και φυγοκέντρηση: μηχανισμός και εφαρμογές σε διαχωρισμούς
• Ειδικά κεφάλαια (επιλεκτικοί διαχωρισμοί, στερεές και ρευστοποιημένες κλίνες, συνδυασμός διεργασιών, ενεργειακή ανάλυση διεργασιών, μεθοδολογία σχεδιασμού διεργασιών, διαγράμματα λειτουργίας αντλιών, εναλλάκτες θερμότητας)

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

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

Δραστηριότητα	*Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*
Διαλέξεις	39
Φροντιστήριο	13
Μελέτη & Ανάλυση Βιβλιογραφίας	98

οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS	Σύνολο Μαθήματος **150**
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.*	Πρόοδος (επιλογής υποχρεωτική, 40% τελικής βαθμολογίας) Τελικό διαγώνισμα (υποχρεωτικό, 60% ή 100% αν δεν επιλεγεί η πρόοδος)

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σημειώσεις διδάσκοντα
- Βασικές Διεργασίες Χημικής Μηχανικής, 7η Έκδοση, Συγγραφείς: McCabe-Smith-Harriott, 7η έκδοση, 2015, Εκδόσεις Τζίολα,
- Φυσικές διεργασίες, Γεντεκάκης, εκδ. Κλειδάριθμος, 2010
- Μηχανική χημικών διεργασιών, Levenspiel (μεταφρ. Φ. Πομώνης), εκδ. Κωσταράκη, 2011
- Ανάλυση Χημικών διεργασιών, Κούκος, εκδ. Τζιόλα 2018

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES AND ENGINEERING		
ACADEMIC UNIT	MATERIAL SCIENCE AND ENGINEERING		
LEVEL OF STUDIES	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	**EMY-349**	**SEMESTER**	**5**
COURSE TITLE	Chemical and Physical Processes		

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**
Lectures and exercises	3+1	6
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*	general background
PREREQUISITE COURSES:	
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/EMY349/

(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*

- Comprehension of the fundamental parameters related to physical and chemical processes.
- Ability to state the main differences among the discussed processes.
- Quantitative description of the working principles of the discussed process and the operating principles of related devices, process units or production units.
- Ability to calculate balances (mass, momentum, heat) along the steps of the process.
- Ability to evaluate the efficiency and appropriateness of a production process for a certain application.

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 *Adapting to new situations* *Decision-making* *Working independently* *Team work* *Working in an international environment* *Working in an interdisciplinary environment* *Production of new research ideas*	*Project planning and management* *Respect for difference and multiculturalism* *Respect for the natural environment* *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues* *Criticism and self-criticism* *Production of free, creative and inductive thinking* *.....* *Others...* *.....*

- Promote free, creative and inductive thinking.
- Apply concepts in component design.

(3) SYLLABUS

1. Basic description of physical and chemical processes for the material production and processing.
2. Mostly review with notes and additions relevant to processing: thermodynamic phase equilibria, chemical balances, stoichiometry. Review of basic principles of momentum-energy-mass transfer, and basic principles of mixing (mechanisms of mixing, dispersions, emulsions).
3. Kinetics of chemical reactions: reaction rates, reactions of zero-, first- and second-order reactions, multiple reactions, reaction yield, desired-undesired products, reaction selectivity
4. Chemical reactors: single-phase, two-phase, multi-phase, batch reactor, continuous reactor, semi-batch reactor, plug-flow reactor, continuous stirred-tank reactor, combinations thereof.
5. Adsorption and desorption: equilibria, isotherms, interphase mass transfer, hysteresis.
6. Permeation through membranes, selective permeability, filtration.
7. Extraction and filtration in liquid phase (solvent extraction, solid-liquid extraction): equilibria, mechanisms, solvent types and selection, continuous extraction.
8. Boiling, evaporation, condensation and distillation: principles, operation under controlled temperature or pressure, distillation columns.
9. Drying and desiccation: phenomenology, mechanisms, types of desiccators.
10. Sedimentation and centrifugation: mechanism of action and application to separation processes.
11. Advanced topics: selective separation, gas/solid, liquid/solid and fluidized beds, process combinations, energy considerations, methodology of process design, process design with pumps, heat exchangers

(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*	Use of PowerPoint and whiteboard
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-*	

Activity	*Semester workload*
Lectures	39
Tutorials	13
Study and analysis of bibliography	98

directed study according to the principles of the ECTS	Course total	**150**
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.*	Mid-term exam (elective, 40% of final grade) Homework problems (elective) Final exam (mandatory, 60% or 100% if mid-term is not taken)	

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- *Suggested bibliography:*

- Tutor Notes
- Βασικές Διεργασίες Χημικής Μηχανικής, 7η Έκδοση, Συγγραφείς: McCabe-Smith-Harriott, 7η έκδοση, 2015, Εκδόσεις Τζίολα,
- Φυσικές διεργασίες, Γεντεκάκης, εκδ. Κλειδάριθμος, 2010
- Μηχανική χημικών διεργασιών, Levenspiel (μεταφρ. Φ. Πομώνγς), εκδ. Κωσταράκη, 2011
- Ανάλυση Χημικών διεργασιών, Κούκος, εκδ. Τζιόλα 2018