ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΜΥ-427**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**6ο**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΒΙΟΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΝΑΝΟΔΟΜΕΣ – ΥΠΕΡΜΟΡΙΑΚΗ ΧΗΜΕΙΑ		

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*	ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (ΕΤΥ-121), ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (ΕΤΥ-122) ΑΓΓΛΙΚΑ ΙΙ (ΕΤΥ-012)
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ (ΑΓΓΛΙΚΗ)
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/EMY427/ https://598bionano.wordpress.com

(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*

Το μάθημα στοχεύει να παρέχει γνώση των βασικών ορισμών και εννοιών της υπερμοριακής χημείας, επισκόπηση των θεμελιωδών αλληλεπιδράσεων που διέπουν την αυτοοργάνωση και την εφαρμογή της στους ζώντες οργανισμούς και τις συνθετικές νανοδομές και τέλος μία πρώτη θεώρηση των σύγχρονων τάσεων στο σχεδιασμό υπερμοριακών συγκροτημάτων και συσκευών με βάση την επίκαιρη βιβλιογραφία.
Μετά από επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:
- Να κατανοούν τους βασικούς ορισμούς και τις έννοιες υπερμοριακής χημείας που χρησιμοποιούνται ευρέως στη κατασκευή καινοτόμων υλικών,
-Να συσχετίζουν την αρχιτεκτονική νανοδομών με τη χημική δομή των συστατικών τους,
- Να αναγνωρίζουν τα είδη των αλληλεπιδράσεων που διέπουν την αυτοοργάνωση και να τα χρησιμοποιούν

για την κατανόηση και το σχεδιασμό νέων μορίων και νανοδομών,
-Να συμμετέχουν σε ένα διεπιστημονικό εργαστηριακό περιβάλλον που απαιτεί βασική κατανόηση υπερμοριακής χημείας (στα πλαίσια διπλωματικής εργασίας ή προγράμματος Erasmus).

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	.....

-Ανάλυση ερευνητικών εργασιών
-Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
-Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
-Αυτόνομη εργασία
-Ομαδική εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ανάλυση των αρχών που διέπουν την αυθόρμητη και προγραμματισμένη δημιουργία (βιο)νανοδομών. Βασικές αρχές υπερμοριακής χημείας. Εφαρμογή αρχών της υπερμοριακής χημείας στη δημιουργία νανοδομών, παραδείγματα μελετών από τη σύγχρονη βιβλιογραφία. Νέα -υπερμοριακά- (βιο)ϋλικά, εξειδικευμένες εφαρμογές στους τομείς της νανο- και βιο- τεχνολογίας.
Πιο συγκεκριμένα το μάθημα χωρίζεται στις παρακάτω ενότητες:
1. Νανοτεχνολογία: ορισμός, προσεγγίσεις, προοπτικές.
2. Υπερμοριακή Χημεία: Ορισμός και βασικές αρχές.
3. Διαμοριακές αλληλεπιδράσεις/Αυτοοργάνωση.
4. Μοριακή αναγνώριση και συναρμογή - χημεία υποδοχέα/φιλοξενούμενου μορίου (host-guest chemistry).
5. Σύνθεση μέσω στρατηγικής χρήσης μητρών (template-directed synthesis).
6. Χημεία δυναμικού ομοιοπολικού δεσμού (dynamic covalent chemistry)
7. Αυτοοργάνωση: Αμφίφιλα μόρια, Πολυμερή, ελικοειδή πολυμερή, υπερμοριακά πολυμερή, πεπτίδια, πρωτεΐνες, ολιγονουκλεοτίδια.
8. Μηχανικά αλληλοσυνδεμένες μοριακές δομές (mechanically-interlocked molecular architectures).
9. Μοριακές μηχανές.
10. Παρουσίαση και ανάλυση ερευνητικών εργασιών από την σύγχρονη βιβλιογραφία.

(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*	Ιστοσελίδα μαθήματος, βιβλιογραφία, άρθρα ανασκόπησης και σημειώσεις μέσω πλατφόρμας moolde

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	39
Παρουσιάσεις εργασιών	8
Ώρες γραφείου για την καθοδήγηση των φοιτητών και την επίλυση απορίων	18
Αυτοτελής Μελέτη	60
Σύνολο Μαθήματος	**125**

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.

Σεμινάριο 60% (Προφορική παρουσίασης βιβλιογραφικής εργασίας)
Εργασία 20% (Γραπτή ανάλυση βιβλιογραφικής εργασίας, 2-5 σελίδες)
Τελική Εξέταση 20% (Ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης)

(4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Core Concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry, Jonathan W. Steed, David R. Turner and Karl J. Wallace. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. 2007.
2. Supramolecular chemistry: Concepts and perspectives, J.-M. Lehn, VCH, Weinheim 1995.
3. "Application of supramolecular chemistry", Schneider, H.J., , CRC Press 2012.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Nature, Science, Nature Communications, Chemical Communications, RSC Advances, JACS, Angewandte Chemie International Edition, Supramolecular Chemistry

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES AND ENGINEERING		
ACADEMIC UNIT	MATERIAL SCIENCE AND ENGINEERING		
LEVEL OF STUDIES	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	**EMY-427**	**SEMESTER**	**6th**
COURSE TITLE	BIOORGANIC NANOSTRUCTURES – SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY		

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*	SPECIALIZED GENERAL KNOWLEDGE
PREREQUISITE COURSES:	GENERAL CHEMISTRY (EMY-121) ORGANIC CHEMISTRY (EMY-122), ENGLISH II (EMY-012).
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	HELLENIC (ENGLISH)
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	NO
COURSE WEBSITE (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/EMY427/ https://598bionano.wordpress.com

(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*

This course will serve to introduce important notions and concepts in the field of supramolecular chemistry through examples that dictate supramolecular organization in Nature and their comparison with published works. The goals of this course are to familiarize students to the different types of chemical systems used for the assembly of complicated molecular architectures and functional molecules, to help students obtain the essential knowledge needed to critically examine modern scientific literature related to supramolecular chemistry, and show how the notions and tools of supramolecular chemistry are applied in other areas of chemistry and biology. Upon successful completion of the course, the students will be able to:

-Understand the basic definitions and principles of supramolecular chemistry, widely used for the construction of novel materials,

-Correlate nanostructure architecture with the chemical structure of its components,

-Identify non-covalent interactions employed in self-organization and use this knowledge to understand and design new molecules and nanostructures,

-Work in multidisciplinary environments requiring basic supramolecular chemistry understanding (within the framework of a diploma thesis or Erasmus).

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…*
	…….

- Analyzing research papers,
- Production of me research ideas,
- Working in interdisciplinary environments,
- Autonomous work,
- Team work.

(3) SYLLABUS

The course details the basic principles of supramolecular chemistry leading to spontaneous and programmed formation of (bio)nanostructures. The course extends the basic concepts of the role of non-covalent interactions (studied in previous courses such as General Chemistry and Organic Chemistry) and explores the essential role they play in Nature and all areas of modern supramolecular materials and biomaterials chemistry. The main themes are:

1. Nanotechnology: definitions, approaches, perspectives,
2. Supramolecular Chemistry: Definition and basic principles,
3. Non-covalent interactions/self-assembly,
4. Molecular recognition – host-guest chemistry,
5. Template-directed synthesis,
6. Dynamic covalent chemistry,
7. Self-organization: Amphiphiles, polymers, helical polymers, supramolecular polymers, peptides, proteins, oligonucleotides,
8. Mechanically-interlocked molecular architectures,
9. Molecular Machines
10. Presentation and analysis of research studies from current literature.

(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*	Dedicated webpage, Book chapters, review articles, research papers, templates available on Moodle
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*	

Activity	***Semester workload***
Lectures	39
Presentations	8
Office hours	18
Independent study	60
Course total	**125**

ECTS	
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.*	Seminar 60% (oral presentation of a research paper from current literature). Paper 20% (written presentation of the research paper from current literature). Final exam 20% (short-answer questions).

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- Suggested bibliography:

1. Core Concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry, Jonathan W. Steed, David R. Turner and Karl J. Wallace. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. 2007.
2. Supramolecular chemistry: Concepts and perspectives, J.-M. Lehn, VCH, Weinheim 1995.
3. "Application of supramolecular chemistry", Schneider, H.J., , CRC Press 2012.

- Related academic journals:

Nature, Science, Nature Communications, Chemical Communications, RSC Advances, JACS, Angewandte Chemie International Edition, Supramolecular Chemistry