ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΜΥ-426**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**8^{ο}**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΦΥΣΙΚΑ ΒΙΟΥΛΙΚΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
		3	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΠΙΛΟΓΗΣ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ (ΕΤΥ-231) ή ΒΙΟΥΛΙΚΑ (ΕΤΥ-341)		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/ETY426/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει την μελέτη υλικών βιολογικής προέλευσης, της δομής και αρχιτεκτονικής τους σε μοριακό επίπεδο, των μηχανισμών αυτό-οργάνωσης και των ιδιοτήτων τους ως υλικών. Οι μαθησιακοί στόχοι τους οποίους οι φοιτητές στο τέλος του μαθήματος θα πρέπει να έχουν επιτύχει είναι οι εξής: 1. εξοικείωση των φοιτητών με τα υλικά βιολογικής προέλευσης 2. εμπέδωση των δομικών μηχανισμών που χρησιμοποιούνται από την φύση για την δημιουργία υλικών με καθορισμένες ιδιότητες 3. χρησιμοποίηση των γνώσεων αυτών για τον σχεδιασμό βιομιμητικών υλικών 4. Προετοιμασία για την πτυχιακή τους εργασία στο πεδίο των Βιοϋλικών και των εφαρμογών τους στην Αναγεννητική Ιατρική. *Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 6 ως μάθημα πρώτου κύκλου σπουδών.*
Γενικές Ικανότητες
-Ανάπτυξη διεπιστημονικής και κριτικής σκέψης -Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών -Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Στοιχεία βιολογίας
2. Παραδείγματα βιολογικών υλικών
3. Κολλαγόνο- ζελατίνη- ελαστίνη - κερατίνες
4. Μετάξι, ιστοί αραχνών, κολλαγόνα μυδιών, αμυλοειδή ινίδια
5. Κυτταρίνη, άμυλο, βαμβάκι
6. Βιολογικά σύνθετα υλικά: εσωτερικά οστράκων, χιτίνη, δερμάτια, οστά, δόντια
7. Διάτομα και μαγνητοτακτικά βακτηρίδια
8. Χιτοζάνη, υαλουρονικό οξύ, αλγινικά
9. Σχεδιασμός βιομιμητικών υλικών
10. Εφαρμογές φυσικών βιοϋλικών στην αναγεννητική Ιατρική

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Power Point, Υποστήριξη της μαθησιακής διδασκαλίας με χρήση έγκυρων επιστημονικών διαδικτυακών βοηθημάτων, πχ proteopedia.org για την κατανόηση Βιολογικών δομών
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	***Δραστηριότητα*** / ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** Διαλέξεις: 39 Μελέτη βιβλιογραφίας στο σπίτι: 86 Σύνολο Μαθήματος: **125**
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με τελική γραπτή εξέταση στα ελληνικά που περιλαμβάνει συνδυασμό : - Ερωτήσεων με επιλογή πολλαπλών απαντήσεων - Ανάπτυξης θεμάτων - Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δούν το γραπτό τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλουν ερωτήσεις.

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- C. Branden and J. Tooze, "Εισαγωγή στην δομή των πρωτεϊνών», Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Garland. Ελληνική έκδοση: Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Μπάσδρα, 2019

  Το βιβλίο καλύπτει κατά μεγάλο μέρος την δομική / βιοχημική πλευρά του μαθήματος (50% της συνολικής ύλης). Δυστυχώς, λόγω της διεπιστημονικότητας του μαθήματος, δεν υπάρχει ακόμη βοήθημα στα Ελληνικά που να συνδυάζει την δομική πλευρά μαζί με τις μηχανικές και άλλες ιδιότητες των φυσικών βιοϋλικών. Χρησιμοποιείται λοιπόν συνδυασμός πρωτογενούς βιβλιογραφίας με αγγλικά βιβλία (παρακάτω).

- D. Whitford, “Proteins-Structure and Function”, Wiley, 2005
- P. R. Shewry, A.S. Tatham, A. J. Bailey, "Elastomeric Proteins: Structures, Biomechanical Properties, and Biological roles" The Royal Society and Cambridge University Press, 2003
- S. Mann, "Biomineralization: Principles and Concepts in Bioinorganic Materials Chemistry" , Oxford Chemistry Masters, 2001
- E. Gazit and A. Mitraki, "Plenty of Room for Biology at the Bottom: an Introduction to Bionanotechnology", Imperial College Press, 2013
- J.F.V. Vincent, "Structural Biomaterials", University Presses of California, Columbia and Princeton University Press (1990)
- C. Neville, "Biology of fibrous composites", Cambridge University Press (1993)
- J. Benyus, "Biomimicry - innovation inspired by Nature", Quill, William Morrow (1997)
- J. Howard, "Mechanics of the motor proteins and the cytoskeleton", Palgrave Macmillan (2001)
- S.R. Fahnestock and A. Steinbuchel, Polyamides and complex proteinaceous materials, volumes 7 and 8, in "Biopolymers", Wiley-VCH (2003)
- Vogel, S. "Comparative Biomechanics", Princeton University Press (2003)

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Biomaterials
Acta Biomaterialia
ACS Biomaterials Science and Engineering
ACS Applied Biomaterials

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES AND ENGINEERING		
ACADEMIC UNIT	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING		
LEVEL OF STUDIES	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	**EMY-426**	**SEMESTER**	**8th**
COURSE TITLE	NATURAL BIOMATERIALS		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		**WEEKLY TEACHING HOURS**	**CREDITS**
		3	5
COURSE TYPE	ELECTIVE		
PREREQUISITE COURSES:	BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY (EMY-231) or BIOMATERIALS (EMY-341)		
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/ETY426/		

(2) LEARNING OUTCOMES

Learning outcomes
The course outline includes the study of materials of biological origin, their molecular structure and architecture, the mechanisms of self-organization and their properties as materials. The learning goals that students should have achieved at the end of the lesson are the following: 1. To become familiar with materials of biological origin 2. To consolidate the notions of the structural mechanisms used by Nature to create materials with defined properties 3. To use this knowledge towards the design of biomimetic materials 4. To be prepared for their diploma thesis in the field of natural biomaterials and their applications in tissue engineering *The course according to the European Qualifications Framework for Lifelong Learning belongs to level 6.*
- Development of interdisciplinary and critical thinking - Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology - Production of free, creative and inductive thinking

(3) SYLLABUS

1. Biological introduction
2. Examples of biological materials
3. Collagen-Gelatin-Elastin-Keratin
4. Silk, spider webs, mussel collagen, amyloid fibrils
5. Cellulose, starch, cotton
6. Biological composite materials: nacre, chitin, bones, teeth
7. Diatomes and magnetotactic bacteria
8. Chitosan, hyaluronic acid, alginates
9. Design of biomimetic materials
10. Application of natural biomaterials in tissue engineering

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY.	Face-to-Face
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY	Use of Power Point, Supportive learning through the use of valid online scientific tools, *eg*. proteopedia.org in order to understand biological structures
TEACHING METHODS	
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION	Students are evaluated by a final written examination in Greek that includes a combination of: - Multiple-choice questions - Developing of topics - Students have the right to view their exam scripts after the grading results are published and to ask questions.

Activity	***Semester workload***
Lectures	39
Homework	86
Course total	**125**

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- Suggested bibliography:

- C. Branden and J. Tooze, "Introduction to protein structure", Garland Publishing. Greek translation, Basdra Academic Editions, 2019

The book largely covers the structural / biochemical aspects of the course (50% of the total material). Unfortunately, due to the interdisciplinarity of the course, there is still no textbook in Greek that combines the structural aspects with the mechanical and other properties of natural biomaterials. A combination of primary bibliography and English books is used (below).

- D. Whitford, “Proteins-Structure and Function”, Wiley, 2005
- P. R. Shewry, A.S. Tatham, A. J. Bailey, "Elastomeric Proteins: Structures, Biomechanical Properties, and Biological roles" The Royal Society and Cambridge University Press, 2003

- S. Mann, "Biomineralization: Principles and Concepts in Bioinorganic Materials Chemistry" , Oxford Chemistry Masters, 2001
- E. Gazit and A. Mitraki, "Plenty of Room for Biology at the Bottom: an Introduction to Bionanotechnology", Imperial College Press, 2013
- J.F.V. Vincent, "Structural Biomaterials", University Presses of California, Columbia and Princeton University Press (1990)
- C. Neville, "Biology of fibrous composites", Cambridge University Press (1993)
- J. Benyus, "Biomimicry - innovation inspired by Nature", Quill, William Morrow (1997)
- J. Howard, "Mechanics of the motor proteins and the cytoskeleton", Palgrave Macmillan (2001)
- S.R. Fahnestock and A. Steinbuchel, Polyamides and complex proteinaceous materials, volumes 7 and 8, in "Biopolymers", Wiley-VCH (2003)
- Vogel, S. "Comparative Biomechanics", Princeton University Press (2003)

- Related academic journals:

Biomaterials
Acta Biomaterialia
ACS Biomaterials Science and Engineering
ACS Applied Biomaterials