

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΔ..... 2-15

ΧΗΜΕΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ-ΑΣΦΔ13.....	2-3
ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ-ΑΣΦΔ14.....	4-5
ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ-ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ-ΑΣΦΔ16.....	6-8
ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑ-ΑΣΦΔ17.....	9-11
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ-ΑΣΦΔ19.....	12
ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ (NMR)	
ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ-ΕΜΦ04.....	13-15

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΙΑ ΑΣΦΔ.....16

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΠΜΣ-ΧΗΜΕΙΑ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ.....17-28

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ-ΓΜΠ69.....	17-19
ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΓΜΠ89.....	20-22
ΒΙΟΚΑΤΑΛΥΣΗ-ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ-ΓΜΠ88.....	23-25
ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ-ΓΜΠ87.....	26-28

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΣΦΔ13	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΧΗΜΕΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
		4	10
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης στα μηχανιστικά μονοπάτια βιοσύνθεσης των φυσικών προϊόντων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν πολύ γνώση των προπτυχιακών μαθημάτων Οργανική Χημεία I, II και III		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
Το μάθημα εισάγει τον/την φοιτητή/τρια στο πεδίο της μηχανιστικής προσέγγισης των μονοπατιών βιοσύνθεσης των φυσικών προϊόντων, και ειδικότερα στις κατηγορίες των τερπενίων, στερεοειδών, φαινολικών ενώσεων και στη βιοσύνθεση φυσικών προϊόντων μέσω πρόδρομων πολυκετιδίων και σικιμικού οξέος. Απαραίτητη προϋπόθεση για την παρακολούθηση του μαθήματος είναι η σε βάθος γνώση των ήδη διδαχθέντων ποικίλων οργανικών μετασχηματισμών στα προπτυχιακά μαθήματα Οργανική Χημεία I, II και III. Οι φοιτητές, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος θα έχουν εξοικειωθεί με τους σημαντικότερους βιοσυνθετικούς μηχανισμούς από τη σκοπιά της οργανικής χημείας και θα είναι σε θέση να προβλέπουν τον τρόπο βιοσύνθεσης ενός φυσικού προϊόντος.	
Γενικές Ικανότητες	
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Αυτόνομη εργασία - Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης - Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	
- Βιοσύνθεση τερπενίων και στερεοειδών - Βιοσύνθεση φαινολικών ενώσεων - Βιοσύνθεση μέσω πολυκετιδίων - Βιοσύνθεση μέσω σικιμικού οξέος	

--

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο δια ζώσης	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία, και στην επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	100
	Εκπόνηση μελέτης (project)	50
	Τελικό Διαγώνισμα	55
	Σύνολο Μαθήματος	257
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Η αξιολόγηση γίνεται στην Ελληνική γλώσσα, εκτός εάν υπάρχουν αλλοδαποί φοιτητές. Πραγματοποιούνται προφορικές παρουσιάσεις σε θέματα βιοσύνθεσης φυσικών προϊόντων (30% του τελικού βαθμού) και γραπτή εξέταση δια ζώσης (70% του τελικού βαθμού).	

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach (Paul M Dewick), Wiley - Συναφή επιστημονικά περιοδικά: Άρθρα από την τρέχουσα βιβλιογραφία επί θεμάτων που σχετίζονται με το περιεχόμενο του μαθήματος.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΣΦΔ14

ΕΞΑΜΗΝΟ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΕΤΑΙ: (σύμφωνα με τον οδηγό σπουδών) Α' εξάμηνο

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ: 4

ECTS Πιστωτικές μονάδες: 10

Περιεχόμενο Μαθήματος:

1. Introduction to synthetic organic chemistry
 - The past, present and future of organic synthesis
 - Structures and mechanisms; the basics
 - Structure and stability of organic compounds (e.g. drawing, Lewis structures, hybridization, aromaticity)
 - pKa, tautomerism
 - Mechanisms (draw)
2. Aliphatic/aromatic nucleophilic substitution
 - Williamson synthesis
 - Stork enamine synthesis
 - Mitsunobu reaction
 - S_NAr; oxygen nucleophiles
3. Addition to C-C multiple bonds
 - Michael reaction
 - Simmons-smith cyclopropanation
 - Sharpless asymmetric epoxidation
4. Addition to C-X multiple bonds
 - Aldol reaction
 - Grignard reaction
 - Knoevenagel condensation
 - Mannich reaction
 - Wittig reaction
5. Selected Metal-Mediated Cross-Coupling Reactions
 - Ring-closing metathesis
 - Suzuki reaction
 - Stille reaction
 - Heck reaction
 - Sonogashira reaction
6. Oxidations/reductions
 - Baeyer-Villiger oxidation
 - Dess-Martin oxidation
 - Swern oxidation
 - Wacker oxidation

7. Pericyclic reactions
 - Alder (ene) reaction
 - DeMayo cycloaddition
 - Paterno-Büchi reaction
 - (hetero)Diels-Alder reaction
 - 1,3-dipolar
8. Synthesis of common heterocycles
9. Combinatorial chemistry, MCRs, automated synthesis
 - Principles and strategy
 - Ugi and Passerini reaction; applications
10. Retrosynthesis and strategy in organic synthesis
 - Synthetic route development of selected contemporary pharmaceutical drugs
11. Practical Chemistry concepts: Things they don't teach you in school
12. Παρουσιάσεις/projects από φοιτητές

Μαθησιακά ποτελέσματα: Διδασκαλία της σύγχρονης συνθετικής οργανικής χημείας και της μεθοδου ρετροσυνθετικής ανάλυσης περίπλοκων μοριακών δομών. Λεπτομερής ανάλυση των πιο χρήσιμων συνθετικά αντιδράσεων μέσω παρουσίασης της ολικής σύνθεσης δομικά περίπλοκων φυσικών προϊόντων.

Αξιολόγηση φοιτητών: Γραπτή εξέταση

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Γνώσεις των προπτυχιακών μαθημάτων Οργανικής Χημείας I, II και III

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΣΦΔ16	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Χειμερινό
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ-ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		4	10
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης στις εφαρμογές της στερεοχημείας στην οργανική χημεία		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Το μάθημα προϋποθέτει καλές γνώσεις των προπτυχιακών μαθημάτων Οργανικής Χημείας		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μέσω του μαθήματος οι μεταπτυχιακοί φοιτητές/τριες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για την Στερεοχημεία και μηχανισμούς, ως μια εναλλακτική, συμπληρωματική πολλές φορές μεθοδολογία της κλασσικής οργανικής σύνθεσης. Περιλαμβάνεται η παρουσίαση συγκεκριμένων στερεοχημικών διεργασιών που έχουν καθιερωθεί στην οργανική χημεία. Απόκτηση γνώσεων ως προς τις δυνατότητες εφαρμογής της στερεοχημείας σε συνδυασμό με τους μηχανισμούς επιλεγμένων οργανικών διεργασιών για την σύνθεση υψηλής προστιθέμενης αξίας προϊόντων με βιομηχανικό ενδιαφέρον. Παρουσιάζονται παραδείγματα εφαρμογής στερεοεκλεκτικών διεργασιών στην χημική και φαρμακευτική βιομηχανία. Οι φοιτητές, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος • θα κατέχουν τις βασικές αρχές για την χρήση στερεοεκλεκτικών αντιδράσεων σε οργανικούς μετασχηματισμούς • θα έχουν εξοικειωθεί με τους κυριότερους τύπους ασυμμετρης σύνθεσης που χρησιμοποιούνται τόσο σε εργαστηριακή όσο και σε βιομηχανική κλίμακα • θα έχουν μάθει πού μπορεί να εφαρμοστεί η στερεοεκλεκτικότητα σε φυσικά και μη οργανικά προϊόντα.
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης • Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
1.Εισαγωγή
1.1 Στερεοχημικές παραστάσεις, ορισμοί, ταξινόμηση των ισομερών, κανόνες και ορισμοί για την στερεοχημική δομή. Προβλήματα.

ΠΕΡΙΕΧ
ΟΜΕΝ
Ο
ΜΑΘΗ
ΜΑΤΟΣ

2. Προσδιορισμός στερεοχημικής δομής (configuration)
1) Υδατάνθρακες, αμινοξέα. Στοιχεία συμμετρίας, κανόνες συμμετρίας (sequence rule).
3. Στερεοχημεία με βάση την συμμετρία.
2) Στοιχεία συμμετρίας, σύμβολα, ομάδες συμμετρίας. Σχήμα για τον προσδιορισμό ομάδας συμμετρίας μιας χημικής ένωσης. Προβλήματα.
4. Διαχωρισμός και ανάλυση στερεοϊσομερών.
3) Μέθοδοι παραγωγής χειρόμορφων ενώσεων. Κλασικό σχήμα για τον διαχωρισμό οπτικά ενεργών ουσιών. Αντιδραστήρια μετατόπισης (Lanthanide shift reagents). Οπτική στροφή (optical rotation). Οπτική καθαρότης (optical purity).
5. Διαμορφώσεις (Conformation).
6. Στερεοδομή (Configuration).
7. VII. Ασύμμετρος σύνθεση (Asymmetric induction).
8. VIII. Στερεοχημεία και μηχανισμοί ορισμένων ενζυματικών διεργασιών.
9. IX. Βιβλιογραφικές παρουσιάσεις.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο δια ζώσης	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία, και στην επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	100
	Εκπόνηση μελέτης Εργασία-παρουσίαση	50
	Τελικό Διαγώνισμα	55
	Σύνολο Μαθήματος	257
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης ελληνική ή αγγλική εάν υπάρχουν αλλοδαποί φοιτητές. Πραγματοποιούνται προφορικές παρουσιάσεις επιστημονικών άρθρων σχετικών με θέματα που αφορούν την στερεοχημεία των οργανικών αντιδράσεων, και εφαρμογών στην οργανική σύνθεση. (30% του τελικού βαθμού) και γραπτή εξέταση δια ζώσης (70% του τελικού βαθμού). Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από: • 10% από την βαθμολόγηση εβδομαδιαίων	

	ασκήσεων • 20% «εξατομικευμένης» εργασίας (homework) • 20% 15λεπτης προφορικής παρουσίασης των μεταπτυχιακών με συναφή βιβλιογραφικά θέματα στην αίθουσα διδασκαλίας • 50% από την τελική γραπτή εξέταση, δια ζώσης, διάρκεια 2 ώρες
--	--

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) B. K. Carpenter, *Determination of Organic Reaction Mechanism*, John Wiley and Sons, New York, **1984**.
- 2) E. L. Eliel, S. H. Wiley *Stereochemistry of Organic Compounds*, John Wiley and Sons, New York, **1994**.

Άρθρα από την τρέχουσα βιβλιογραφία επί θεμάτων που σχετίζονται με το περιεχόμενο του μαθήματος.

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΣΦΔ17	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Εαρινό
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		4	10
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης στις εφαρμογές της φωτοχημείας στην οργανική σύνθεση ουσιών.		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Το μάθημα προϋποθέτει καλές γνώσεις των προπτυχιακών μαθημάτων Οργανικής Χημείας		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μέσω του μαθήματος οι μεταπτυχιακοί φοιτητές/τριες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για την Φωτοχημεία και μηχανισμούς, ως μια εναλλακτική, συμπληρωματική πολλές φορές μεθοδολογία της κλασσικής οργανικής σύνθεσης. Περιλαμβάνεται η παρουσίαση συγκεκριμένων φωτοχημικών διεργασιών που έχουν καθιερωθεί στην σύγχρονη οργανική χημεία. Απόκτηση γνώσεων ως προς τις δυνατότητες εφαρμογής της φωτοχημείας σε συνδυασμό με τους μηχανισμούς επιλεγμένων οργανικών διεργασιών για την σύνθεση υψηλής προστιθέμενης αξίας προϊόντων με βιομηχανικό ενδιαφέρον. Παρουσιάζονται παραδείγματα εφαρμογής φωτοχημικών αντιδράσεων στην χημική και φαρμακευτική βιομηχανία. Οι φοιτητές, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος • Θα κατέχουν τις βασικές αρχές για την χρήση φωτοχημικών αντιδράσεων σε οργανικούς μετασχηματισμούς • Θα έχουν εξοικειωθεί με τους κυριότερους τύπους φωτοχημικών διεργασιών που χρησιμοποιούνται τόσο σε εργαστηριακή όσο και σε βιομηχανική κλίμακα • Θα έχουν μάθει πού μπορεί να εφαρμοστεί η φωτοχημεία σε φυσικά και μη οργανικά προϊόντα.
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης • Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
1. Εισαγωγή στην Οργανική Φωτοχημεία

ΠΕΡΙΕΧ
ΟΜΕΝ
Ο
ΜΑΘΗ
ΜΑΤΟΣ

1.1 Απορρόφηση-Εκπομπή φωτός
1.2 Φωτοδιεγερμένες καταστάσεις
1.3 Χημειοφωταύγεια
1.4 Φωτοχρωμισμός
2. Φωτοχημεία του διπλού δεσμού άνθρακα-άνθρακα
2.1 Cis-trans ισομερισμός ακόρεστων ενώσεων
3. Φωτοχημεία καρβονυλικών ενώσεων
3.1 Αντιδράσεις Norrish type I
3.2 Αντιδράσεις Norrish type II
3.3 Αντιδράσεις ενολοποίησης
4. Περικυκλικές Αντιδράσεις [2+2] φωτοκυκλοπροσθήκης
4.1 Ηλεκτροκυκλικές
4.2 Κυκλοπροσθήκες
4.3 Κυκλοπροσθήκη αλκενίου με αλκένια και συζυγή αλκένια
4.4 Κυκλοπροσθήκη αλκενίου με καρβονυλικές ενώσεις
4.5 Σιγματροπικές αντιδράσεις
5. Φωτοοξειδώσεις - Φωτοχημεία παρουσία μοριακού οξυγόνου
5.1 Μοριακό Οξυγόνο
5.2 Φωτοοξείδωση τύπου I (αντιδράσεις ελευθέρων ριζών)
5.3 Φωτοοξείδωση τύπου II (οξυγόνο απλής κατάστασης)
6. Φωτοχημεία στην Βιοχημεία
6.1 Φωτοοξείδωση λιπιδίων
6.2 Φωτοοξείδωση-καταστροφή του DNA
6.3 Φωτοοξείδωση αμινοξέων-πρωτεϊνών
7. Φωτοχημικές εφαρμογές της Φωτο-βιολογίας και Φωτο-ιατρικής

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο δια ζώσης	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία, και στην επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	100
	Εκπόνηση μελέτης Εργασία-παρουσίαση	50
	Τελικό Διαγώνισμα	55
	Σύνολο Μαθήματος	257
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης ελληνική ή αγγλική εάν υπάρχουν αλλοδαποί φοιτητές. Πραγματοποιούνται προφορικές παρουσιάσεις	

	επιστημονικών άρθρων σχετικών με θέματα που αφορούν την φωτοχημεία των οργανικών αντιδράσεων, και εφαρμογών στην οργανική σύνθεση. Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από: • 10% από την βαθμολόγηση εβδομαδιαίων ασκήσεων • 20% «εξατομικευμένης» εργασίας (homework) • 20% 15λεπτης προφορικής παρουσίασης των μεταπτυχιακών με συναφή βιβλιογραφικά θέματα στην αίθουσα διδασκαλίας • 50% από την τελική γραπτή εξέταση, δια ζώσης, διάρκεια 2 ώρες
--	---

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Molecular Photochemistry, Nicholas Turo, WA Benjamin, Inc. 1967
- 2) Brief typed notes of the course

Άρθρα από την τρέχουσα βιβλιογραφία επί θεμάτων που σχετίζονται με το περιεχόμενο του μαθήματος.

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΣΦΔ19

ΕΞΑΜΗΝΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ: (σύμφωνα με τον Οδηγό Σπουδών) Β' εξάμηνο

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ: 4

ECTS Πιστωτικές μονάδες: 10

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

Το μάθημα εισάγει στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη δραστικών φαρμακευτικών συστατικών (APIs) με εφαρμογές στη σύγχρονη ανακάλυψη φαρμάκων. Το μάθημα αποτελείται από τα παρακάτω κεφάλαια:

- Drug targets
- Drug discovery and development
- Tools for the drug design
- Synthetic approaches towards APIs
- Introduction to specific software e.g. pymol, molecular docking, cheminformatics, crystal structural database

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Καταννόηση των βασικών αρχών της ανακάλυψης και σχεδιασμού φαρμάκων, εφαρμογή της οργανικής χημείας, της βιοχημείας και της αναλυτικής χημείας στην ανάπτυξη φαρμάκων και συνθετικές προσεγγίσεις σε συγκεκριμένα προϊόντα.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Combination of written exam (70%) and research presentation (30%)

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: Οργανική Χημεία και Βιοχημεία

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΜΦ04	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Χειμερινό
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ (NMR) ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
		4	10
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΓΕΝΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ή ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.chemistry.uoc.gr/aspysos/spyweb/nmr_course.html		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
- Αντικείμενο του μαθήματος είναι η κατανόηση των θεμελιωδών αρχών της φασματοσκοπίας πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR) και των εφαρμογών της στη Χημεία και τους συναφείς επιστημονικούς κλάδους. Οι συγκεκριμένες γνώσεις και δεξιότητες που θα αποκτήσουν οι φοιτητές είναι οι εξής: - Κατανόηση των βασικών εννοιών και της θεωρίας της φασματοσκοπίας NMR - Εξοικείωση με την πληθώρα των διαθέσιμων τεχνικών και πειραμάτων NMR (1D, 2D, HR-MAS, CP-MAS, BioNMR, κλπ) - Προετοιμασία δειγμάτων, λήψη και επεξεργασία φασμάτων NMR - Χρήση της φασματοσκοπίας NMR για τον προσδιορισμό της δομής οργανικών ενώσεων - Ποσοτική ανάλυση μειγμάτων οργανικών ενώσεων και πολύπλοκων δειγμάτων (τρόφιμα, φυτικά εκχυλίσματα, βιολογικά δείγματα, πολυμερή/υλικά) με τη φασματοσκοπία NMR	
Γενικές Ικανότητες	
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Λήψη αποφάσεων - Αυτόνομη εργασία - Ομαδική εργασία - Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης - Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	

1. Εισαγωγή στη Φασματοσκοπία NMR

- Φασματοσκοπία NMR
- Εφαρμογές Φασματοσκοπίας NMR
- Βασικές έννοιες στη Φασματοσκοπία NMR

2. Φασματοσκοπία ^1H NMR -Χημική μετατόπιση

- Σταθερά προστασίας
- Προστασία, αποπροστασία και χημική μετατόπιση
- Κλίμακα δ
- Επίδραση επαγωγικού φαινομένου
- Μαγνητική ανισοτροπία

3. Σταθερά σύζευξης J

- Χημική ισοδυναμία πυρήνων και μοριακή συμμετρία
- Σύζευξη πρώτης τάξης χημικά ισοδύναμων πυρήνων
- Σύζευξη δύο δεσμών (gem)
- Σύζευξη τριών δεσμών (vicinal)
- Σύζευξη μεγάλης εμβέλειας (ζεύξη W)

4. Ετεροπυρηνική φασματοσκοπία NMR

- Βασικές αρχές, ευαισθησία, φυσική αφθονία
- Φασματοσκοπία ^{13}C NMR, ακολουθίες παλμών INEPT, DEPT
- Χημικές μετατοπίσεις ^{13}C
- Φασματοσκοπία ^{13}P NMR

5. Φασματοσκοπία NMR δύο διαστάσεων- Ομοπυρηνική συσχέτιση

- Σύζευξη σπιν-σπιν
- Αλληλεπίδραση διπόλου -διπόλου (φαινόμενο NOE)
- Φάσματα ^1H - ^1H COSY, ^1H - ^1H NOESY

6. Φασματοσκοπία NMR δύο διαστάσεων- Ετεροπυρηνική συσχέτιση

- Άμεση συσχέτιση ^1H - ^{13}C , ^{13}P , ^{15}N (HSQC)
- Συσχέτιση μακράς εμβέλειας ^1H - ^{13}C (HMBC)

7. Φασματοσκοπία NMR άλλων πυρήνων

- Φασματοσκοπία πυρήνων με σπιν 1/2
- NMR τετραπολικών πυρήνων

8. NMR πρωτεϊνών και προσδιορισμός δομής

- Ανάθεση της τρισδιάστατης δομής πρωτεϊνών με NMR
- Μοριακές αλληλεπιδράσεις, πρόσδεση υποκαταστατών και κινητική

8. Φασματοσκοπία NMR στερεάς κατάστασης

- Φασματοσκοπία NMR με περιστροφή στη μαγική γωνία (HR-MAS)
- Φασματοσκοπία NMR διασταυρούμενης πόλωσης (CP-MAS)

9. Εργαστηριακά Μαθήματα

- Προετοιμασία δειγμάτων
- Εισαγωγή στο λογισμικό Topspin
- Βάσεις δεδομένων NMR
- Επεξεργασία φασμάτων 1D και 2D NMR
- Ολοκλήρωση φασμάτων NMR – Ποσοτική ανάλυση

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο (αίθουσα διδασκαλίας και αίθουσα υπολογιστών)
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	• Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο • Ιστοσελίδα τμήματος-Οδηγός σπουδών • E-class • Λογισμικό Topspin 3.5

	Αναζήτηση βάσεων δεδομένων στο web	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργαστηριακή άσκηση	55
	Ερευνητική παρουσίαση	50
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	100
	Σύνολο Μαθήματος	257
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	(50%) Γραπτή εξέταση με επίλυση προβλημάτων και ανάθεση φασμάτων NMR (50%) Ερευνητική παρουσίαση σε ακροατήριο σε θέμα που άπτεται της Φασματοσκοπίας NMR που επιλέγεται απο τον φοιτητή/τρια	

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. NMR – From Spectra to Structures, Terence N. Mitchell, Burkhard Costisella, Springer Verlag, Berlin 2004.
2. A Complete Introduction to Modern NMR Spectroscopy," R. S. Macomber, Wiley NY 1998.

ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΙΑ ΠΜΣ ΑΣΦΔ

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΠΜΣ-ΧΗΜΕΙΑ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΓΜΠ 069	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Δομή και λειτουργία πρωτεϊνών		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ		4	10
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ. ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΫΠΟΘΕΤΕΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΕΑΝ ΕΙΝΑΙ ΠΑΡΟΝΤΕΣ – ΤΟΤΕ ΔΙΔΑΣΚΕΤΑΙ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.chemistry.uoc.gr/eclass/courses/CHEM-POST103/		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα	
• Το μάθημα στοχεύει στην κατανόηση της δομής και λειτουργίας των πρωτεϊνών και του ρόλου τους στους οργανισμούς ώστε οι φοιτητές να είναι ικανοί να κατανοήσουν τους μοριακούς μηχανισμούς που διέπουν την ζωή. Στον μάθημα γίνεται εισαγωγή στη μεθοδολογία μελέτης της δομής των πρωτεϊνών αλλά και στην λειτουργία των βιολογικών μεμβρανών. Κατόπιν, στόχος είναι η σύνδεση της γνώσης των πρωτεϊνών και των βασικών διεργασιών στις οποίες συμμετέχουν, στην κατανόηση της μοριακής βάσης των ασθενειών και τον τρόπο λειτουργίας θεραπευτικών προσεγγίσεων. Οι φοιτητές/φοιτήτριες, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος • θα κατέχουν τις βασικές αρχές για την δομή των πρωτεϊνών, τις αλληλεπιδράσεις τους και την υπερμοριακή αυτό-οργάνωση • θα έχουν την βασική γνώση για την κατανόηση της μοριακής βάσης λειτουργίας των πρωτεϊνών στους οργανισμούς. • θα έχουν εκτεθεί σε θέματα μοριακής βάσης ασθενειών και την χρήση των πρωτεϊνών ως στόχους θεραπειών.	
Γενικές Ικανότητες	
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Αυτόνομη εργασία • Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον • Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης	
1	Εισαγωγή

**ΠΕΡΙΕΧ
ΟΜΕΝ
Ο
ΜΑΘΗ
ΜΑΤΟΣ**

Πεπτιδικός δεσμός, δευτεροταγείς δομές, δυνάμεις που δημιουργούν την τρισδιάστατη δομή των πρωτεϊνών

2 Πτύχωση και εξέλιξη των πρωτεϊνών

Δυνάμεις υπεύθυνες για την πτύχωση των πρωτεϊνών, θερμοσταθερές πρωτεΐνες, τρόποι εξέλιξης των λειτουργιών των πρωτεϊνών

3 Πρωτεϊνικές περιοχές

Ρόλος των πρωτεϊνικών περιοχών, ρόλος των ενδομοριακών περιοχών

4 Ολιγομερή

Δυνάμεις υπεύθυνες για την δημιουργία ολιγομερών. Εξειδίκευση και έλεγχος. Προκαρυωτικοί και ευκαρυωτικοί παράγοντες μεταγραφής

5 Πρωτεϊνικές αλληλεπιδράσεις in vivo

Πρωτεΐνες στο κύτταρο, τρόποι αναγνώρισης του υποστρώματος, εξειδίκευση

6 Πολυενζυμικά σύμπλοκα: Καταλυτικές νανομηχανές

Πειραματικές προσεγγίσεις για την μελέτη πρωτεϊνικών αλληλεπιδράσεων, ενζυμικά συμπλοκα με διάλυτους, ενζυμικά συμπλοκα με βραχίονα αιώρησης

7 Αυτοσυναρμολόγηση πρωτεϊνών

Κυτταροσκελετικές πρωτεΐνες, Δομές και λειτουργίες ιών

8 Μεμβρανικές πρωτεΐνες

Ασσυμετρία των μεμβρανικών πρωτεϊνών, αλληλεπιδράσεις με την διπλοστιβάδα λιπιδίων μονοτοπικές μεμβρανικές πρωτεΐνες

9 Κυτταρικό σήμα

Δημιουργία και μεταφορά εντός του κυττάρου, επίδραση στον μεταβολισμό του κυττάρου

10 Μεταφορά

Ρόλος των μεμβρανικών πρωτεϊνών στην μεταφορά, έλεγχος και εξειδίκευση, παραγωγή χημικής ενέργειας

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο (αίθουσα διδασκαλίας) – Εξ αποστάσεως εκπαίδευση (όποτε χρειάστηκε)	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία, και στην επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	50
	Μελέτη	90
	Προφορική Παρουσίαση	60
	Τελική Εξέταση	55
	Σύνολο Μαθήματος	255
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης ελληνική ή αγγλική εάν υπάρχουν αλλοδαποί φοιτητές. Πραγματοποιούνται δύο παρουσιάσεις επιστημονικών άρθρων σχετικών με θέματα της δομικής βιολογίας Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από: • 60% από την βαθμολόγηση των παρουσιάσεων • 40% από την τελική προφορική εξέταση, διάρκεια 1 ώρας για κάθε φοιτητή	

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Carl Branden & John Tooze “Introduction to Protein Structure” (1999, 2th Edition Garland Science)
- Mike Williamson “How proteins work” (2012, Garland Science)
- Alasdair Steven, Wolfgang Baumeister, Louise Johnson & Richard Perham “Molecular biology of assemblies and machines” (2016, Garland Science)
- Stephen H. White Gunnar von Heijne Donald M. Engelman “Cell Boundaries. How Membranes and Their Proteins Work” 2022, CRC Press)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Τμήμα Χημείας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΓΜΠ89	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Εαρινό (Β')
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Πρωτεϊνική Μηχανική		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διδασκαλία (συμπεριλαμβανομένων σεμιναριακών παρουσιάσεων)		4	10
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου, ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν. Βασική γνώση βιοχημείας και οργανικής χημείας είναι επιθυμητή.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά ή Αγγλικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.chemistry.uoc.gr/eclass/courses/CHEM-POST107/		

(1) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Ο κύριος σκοπός του μαθήματος της πρωτεϊνικής μηχανικής είναι η εκπαίδευση των φοιτητών σε θέματα εξέλιξης πρωτεϊνών, κατακτώντας γνώσεις και δεξιότητες σχετικές με τις πιο σύγχρονες τεχνικές που άπτονται του πεδίου. Στόχος είναι η ικανότητα ανταπόκρισης σε συνθετικές προκλήσεις, επιδεικνύοντας ετοιμότητα και κριτική σκέψη για την ανάπτυξη νέων βιοκαταλυτών κατάλληλων για την επιθυμητή διεργασία. Τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα και οι ικανότητες που θα αναπτύξουν οι φοιτητές είναι οι εξής: • Εμβάθυνση μικροβιολογικών και γενετικών βάσεων για την ετερόλογη έκφραση πρωτεϊνών. • Κατανόηση των τεχνικών κατευθυνόμενης εξέλιξης και ορθολογικού σχεδιασμού πρωτεϊνών • Εμβάθυνση των γνώσεων αναλυτικής χημείας και ανάπτυξη δεξιοτήτων ανασύνθεσης της γνώσης για την ανάπτυξη καινοτόμων αναλυτικών εργαλείων με υψηλή ρυθμοαπόδοση • Ανάπτυξη κριτικής σκέψης σε συνθετικές προσκλήσεις που μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσω της πρωτεϊνικής μηχανικής • Ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας, οργάνωσης και συνεργατικότητας • Ανάπτυξη δεξιοτήτων Αγγλικής γλώσσας και τεχνικής ορολογίας
Γενικές Ικανότητες
Μέσω των σεμιναρίων, οι πτυχιούχοι αναπτύσσουν γενικές ικανότητες που θα τους φανούν χρήσιμες σε ερευνητικά και επαγγελματικά περιβάλλοντα, ώστε να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις σύγχρονες προκλήσεις του τομέα. Συγκεκριμένα, ορισμένες γενικές ικανότητες που καλλιεργούνται στα πλαίσια του συγκεκριμένου μαθήματος είναι οι εξής: • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις • Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Ομαδική εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

**ΠΕΡΙΕΧ
ΟΜΕΝ
Ο
ΜΑΘΗ**

ΜΑΤΟΣ

Διαλέξεις:

- Εισαγωγή στα ένζυμα και στη βιοκατάλυση: ιδιότητες αμινοξέων – δομή πρωτεϊνών - κατηγοριοποίηση ενζύμων
- Εισαγωγή στη μοριακή βιολογία: Από το DNA στην πρωτεΐνη – ετερόλογη έκφραση πρωτεϊνών
- Αρχές βιοπληροφορικής – Εργαλεία βιοπληροφορικής για ανάλυση πρωτεϊνών
- Εισαγωγή στην πρωτεϊνική μηχανική. Διαφορές μεταξύ κατευθυνόμενης εξέλιξης και ορθολογικού σχεδιασμού
- PCR επιρρεπής σε λάθη (ep-PCR)
- Τεχνικές πρωτεϊνικής μηχανικής βασισμένες σε ανασυνδυασμό (gene shuffling, StEP, ITCHY, SCRATCHY) – Κυκλική μετάθεση
- Τοποκατευθυνόμενη μεταλλαξιγένεση – Σχεδιασμός εκκινητών – Εκφυλισμένα κωδικόνια - Ήμι-ορθολογικός σχεδιασμός – Μεταλλαξιγένεση σάρωσης - Iterative Saturation Mutagenesis – Ανασύσταση προγονικών πρωτεϊνών
- Υπολογιστικός σχεδιασμός πρωτεϊνών – loop grafting – de novo σχεδιασμός πρωτεϊνών – Πρόβλεψη αναδίπλωσης πρωτεϊνών
- Εισαγωγή στις τεχνικές διαλογής υψηλής ρυθμοαπόδοσης
- Έκθεση πρωτεϊνών στην επιφάνεια και η εφαρμογή στην πρωτεϊνική μηχανική
- Επιλεγμένα παραδείγματα πρωτεϊνικής μηχανικής από τη βιβλιογραφία

Σεμινάριο:

- 1) Εύρεση και μελέτη ενός μεταβολικού/συνθετικού μονοπατιού
- 2) Εικονική κλωνοποίηση ενός γονιδίου και δημιουργία μίας βιβλιοθήκης μεταλλαγμάτων
- 3) Δημιουργία ενός πρωτοκόλλου διαλογής υψηλής ρυθμοαπόδοσης

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο. Μπορεί να δοθεί και ως εξ αποστάσεως (σύγχρονο)	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Διάφορα εργαλεία βιοπληροφορικής ανάλυσης συζητούνται στις διαλέξεις, και χρησιμοποιούνται στα σεμινάρια. Συγκεκριμένα, λογισμικά για την οπτικοποίηση των 3D δομών ενζύμων, λογισμικά για τον χειρισμό αλληλουχιών DNA και πρωτεϊνών, διαδικτυακές πλατφόρμες και βάσεις δεδομένων σχετικές με το πεδίο. Επιπλέον, τα σεμινάρια οργανώνονται ως συζητήσεις στρογγυλής τράπεζας, όπου οι φοιτητές εργάζονται σε ομάδες των δύο ατόμων, και οι συζητήσεις μετά τις παρουσιάσεις περιλαμβάνουν όλες τις ομάδες, ώστε να προσδιοριστεί η βέλτιστη λύση στα προβλήματα που δόθηκαν. Οι φοιτητές εκπαιδεύονται επίσης στη χρήση εργαλείων επικοινωνίας, όπως λογισμικά παρουσίασης, μέσω της υποστήριξης των εργασιών τους.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Παρουσιάσεις σεμιναρίων	13
	Πρότζεκτ (3)	75
	Μελέτη και ανάλυση	75

	βιβλιογραφίας	
	Σύνολο Μαθήματος	252
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνικά ή Αγγλικά Μέθοδος αξιολόγησης: 70 % από προφορική εξέταση πάνω σε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, και σε επίλυση προβλημάτων, στα θέματα που καλύφθηκαν στις διαλέξεις, 30% από την αυτοαξιολόγηση στις παρουσιάσεις τους και τις τελικές εργασίες για τα τρία πρότζεκτ. Η αξιολόγηση γίνεται μέσω ερωτηματολογίου που συμπληρώνεται από όλους τους φοιτητές κατά τις παρουσιάσεις, με συγκεκριμένα κριτήρια (ολοκλήρωση των ζητούμενων, σχεδιασμός διαφανειών, θεωρητικό υπόβαθρο, συνεργασία, διαχείριση χρόνου στην παρουσίαση κτλ). Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βαθμό ≥ 5 και στις δύο αξιολογήσεις, για να μπορέσει να υπολογιστεί ο τελικός βαθμός.	

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- U.T. Bornscheuer & M. Höhne "Protein Engineering – Methods and protocols" (2018) Springer Verlag, ISBN: 978-1-4939-7364-4
- K.M. Poluri & K. Gulati "Protein Engineering Techniques" (2017) Springer Verlag, ISBN: 978-981-10-2732-1
- Sheldon J. Park and Jennifer R. Cochran "Protein Engineering and Design", 2010, CRC Press, ISBN: 978-1-4200-7658-5
- U. Bornscheuer & S. Lutz, "Protein Engineering Handbook" Volumes 1, 2 and 3, (2011-2012) Wiley VCH, ISBN: Vol. 1 & 2: 978-3-527-31850-6, Vol. 3: 978-3-527-33123-9

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΓΜΠ88	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΒΙΟΚΑΤΑΛΥΣΗ-ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		4	10
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης στις εφαρμογές της Βιοκατάλυσης στην οργανική σύνθεση		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Το μάθημα προϋποθέτει καλές γνώσεις των προπτυχιακών μαθημάτων Οργανικής Χημείας και Βιοχημείας		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μέσω του μαθήματος οι μεταπτυχιακοί φοιτητές/τριες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για την Βιοκατάλυση, ως μια εναλλακτική, συμπληρωματική πολλές φορές μεθοδολογία της κλασσικής οργανικής σύνθεσης. Περιλαμβάνεται η παρουσίαση συγκεκριμένων βιοκαταλυτικών διεργασιών που έχουν καθιερωθεί στην οργανική σύνθεση. Απόκτηση γνώσεων ως προς τις δυνατότητες εφαρμογής της βιοκατάλυσης σε συνδυασμό με χημειοκατάλυση για την σύνθεση υψηλής προστιθέμενης αξίας προϊόντων με βιομηχανικό ενδιαφέρον. Παρουσιάζονται παραδείγματα εφαρμογής βιοκατάλυσης στην χημική και φαρμακευτική βιομηχανία. Οι φοιτητές, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος • θα κατέχουν τις βασικές αρχές για την χρήση ενζύμων σε οργανικούς μετασχηματισμούς • θα έχουν εξοικειωθεί με τους κυριότερους τύπους βιοκαταλυτικών διεργασιών που χρησιμοποιούνται τόσο σε εργαστηριακή όσο και σε βιομηχανική κλίμακα • θα έχουν μάθει πού μπορεί να εφαρμοστεί η βιοκατάλυση σε οργανικές συνθέσεις
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης • Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
Ι. Εισαγωγή στη Βιοκατάλυση και Γενικές Πληροφορίες • Ιστορική αναδρομή, Μηχανιστικά θέματα-Κινητική Michaelis-Menten • Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα βιοκαταλυτών- Απομονωμένα ένζυμα ως

**ΠΕΡΙΕΧ
ΟΜΕΝ
Ο
ΜΑΘΗ
ΜΑΤΟΣ**

προς Συστήματα whole cell - Εύρεση και σχεδιασμός νέων βιοκαταλυτών- Σύγχρονες μέθοδοι - Πρωτεϊνική Μηχανική: στοχευμένη μεταλλαξινέωση και τυχαία μεταλλαξινέωση II. Βιοκαταλυτικές Εφαρμογές - Εφαρμογές ενζύμων στην ασύμμετρη οργανική σύνθεση - Δυναμικοί Κινητικοί Διαχωρισμοί (DKR) - Διεργασίες απορακεμοποίησης και εναντιοσυγκλίνουσες πορείες - Ενζυμικές υδρολυτικές αντιδράσεις Μηχανισμοί υδρολυτικών ενζύμων Υδρόλυση εστέρων, Αλκοόλυση εστέρων-Μετεστεροποίηση, Υδρόλυση νιτριλίων, Υδρόλυση εποξειδίων - Ενζυμικές αντιδράσεις αναγωγής Ανακύκλωση συμπαράγοντα Αναγωγή αλδεϋδών και κετονών, Αναγωγή δεσμών C=C Βιοαναγωγές σε πολυενζυμικές διεργασίες με αλληλουχία αντιδράσεων σε μία φιάλη Πρακτικές εφαρμογές βιοαναγωγικών διεργασιών στη σύνθεση των APIs Montelukast, Atorvastatin, Profens, levodione - Ενζυμικές αντιδράσεις οξειδωσης Οξειδώσεις αλκοολών και αμινών Οξυγόνωση μη ενεργοποιημένων ανθράκων, Υδροξυλίωση αλκανίων ή αρωματικών ενώσεων, Εποξείδωση αλκενίων, Αντιδράσεις οξειδωσης Baeyer-Villiger, Σχηματισμός υπεροξειδίων, Αντιδράσεις υπεροξειδωσης, Σχηματισμός δεσμών C-C, Αλδολικές αντιδράσεις, Προσθήκες τύπου Michael, Ενζυμικές αντιδράσεις σχηματισμού δεσμών C-N III. Σύγκριση Βιολογικών και Χημικών Καταλυτών για Καινοτόμες Διεργασίες - Ρετροσυνθετική προσέγγιση σε βιοκαταλυτικές οργανικές συνθέσεις - Κριτήρια για τη χρήση βιοκαταλυτικών διεργασιών-Τα πέντε κριτήρια του Jacobsen - Ibuprofen (παυσίπονο), Indigo (μπλε χρώμα), Menthol (αρωματική ουσία μέντας), Ascorbic acid (Vitamin C)	
---	--

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο δια ζώσης	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία, και στην επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	100
	Εκπόνηση μελέτης Εργασία-παρουσίαση	50
	Τελικό Διαγώνισμα	55
	Σύνολο Μαθήματος	257
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ .	Γλώσσα αξιολόγησης ελληνική ή αγγλική εάν υπάρχουν αλλοδαποί φοιτητές. Πραγματοποιούνται προφορικές παρουσιάσεις επιστημονικών άρθρων σχετικών με θέματα βιοκατάλυσης	

	και εφαρμογών στην οργανική σύνθεση (30% του τελικού βαθμού) και γραπτή εξέταση δια ζώσης (70% του τελικού βαθμού). Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από: • 30% από την βαθμολόγηση της «εξατομικευμένης» εργασίας • 70% από την τελική γραπτή εξέταση, διάρκεια 3 ώρες
--	--

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• Kurt Faber, (2004) "Biotransformations in Organic Chemistry" A Textbook, Springer • S. Bommarius, B. R. Riebel "Biocatalysis, Fundamentals and Applications", 2004, Wiley-VCH • V. Gotor, I. Alfonso, E. Garcia-Urdiales (2008) "Asymmetric Organic Synthesis with Enzymes", WILEY-VCH • "Synthetic methods for Biologically Active Molecules", edited by. Elisabetta Brenna, Wiley-VCH, 2014. • "Biocatalysis in Organic Synthesis. The Retrosynthesis Approach" Nicholas J. Turner and Luke Humphreys, Royal Society of Chemistry, 2018. - <i>Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i> Άρθρα από την τρέχουσα βιβλιογραφία επί θεμάτων που σχετίζονται με το περιεχόμενο του μαθήματος.

COURSE OUTLINE

GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES AND ENGINEERING		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF CHEMISTRY		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	ΓΜΠ 087	SEMESTER	SPRING
COURSE TITLE	BIOLOGICAL MEMBRANE SYSTEMS		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
		4	10
COURSE TYPE	Specialized general knowledge on biological membrane systems Elective course		
PREREQUISITE COURSES:	The course requires a good background in Biochemistry		
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes (If there are Erasmus students, it is taught in English)		
COURSE WEBSITE (URL)			

LEARNING OUTCOMES

Learning outcomes
• The main objective of the course is a good understanding of the properties and function of biological membrane systems. Processes such as respiration, photosynthesis, transport across membranes and signal transduction are carried out by membrane systems. Thus, it is important for postgraduate students to acquire the necessary knowledge regarding the structural and functional properties of these systems. Understanding these systems is important for the elucidation of the molecular aspects of vital processes. Since membrane systems are the target of many natural products and drugs, through this course the students will better understand the function of these compounds at a molecular level. Such a knowledge will be necessary especially for those who will be involved in the pharmaceutical section. The students, after the successful completion of the course •will understand the unique properties of membrane protein systems •will know the basic principles of bioenergetics •will know the unique properties of hormones and neurotransmitters and their role in signal transduction •will be introduced in various aspects of certain drug and natural product function on a molecular level
General Competences
• Search for, analysis and synthesis of data and information, using the necessary technology

- Working independently
- Teamwork
- Production of new research ideas
- Criticism and self-criticism
- Production of free, creative and inductive thinking

SYLLABUS

- Membrane properties
- Introduction to bioenergetics
- Oxidative phosphorylation
- Photosynthesis
- Membrane transport
- Membrane pumps
- Ion channels
- Neurotransmission
- Sensory systems
- Hormone properties and function

TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY.	Face-to-face courses	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY	Use of information and communications technology in teaching, and in communication with students.	
TEACHING METHODS	Activity	Semester workload
	Lectures	52
	Study and analysis of bibliography	100
	Project-Oral presentation	50
	Final examination	55
	Course total	257
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION	Language of evaluation: Greek or English if there are non-Greek speaking students. Methods of evaluation: - Oral presentation of a topics related to course material (40%) - Final written examination, duration 2 hours (60%) The final grade of the course results from: • 40% oral presentation • 60% written exam	

ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- Molecular Aspects of Cell Biology by Garrett and Grisham. Saunders College Publishing
- Biochemistry by J.M. Berg, J.L. Tymoczko and L. Stryer. W.H. Freeman and Company

- *Related academic journals*: Articles from the current literature on topics related to course content.