

## **Διοίκηση και Διδακτικό Προσωπικό**

### **Τηλέφωνο (Κωδικός 2810)**

*Πρόεδρος:*

**Αλεξανδράκη Δέσποινα**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

394405, [chairperson@biology.uoc.gr](mailto:chairperson@biology.uoc.gr)

*Γραμματεία*

Γραμματέας: Σμυρνάκη Μαρία

394401, Fax: 394404 [smyrnaki@biology.uoc.gr](mailto:smyrnaki@biology.uoc.gr)

Προσωπικό: Βλατάκη Ιωάννα

394409, [tvlataki@biology.uoc.gr](mailto:tvlataki@biology.uoc.gr)

Λαρεντζάκη Ελευθερία

394402, [eleftheria@biology.uoc.gr](mailto:eleftheria@biology.uoc.gr)

Μαραβέγια Ελένη

394403, 394025 [maraveya@biology.uoc.gr](mailto:maraveya@biology.uoc.gr)

Παπαδάκη Γεωργία

394400, [georap@biology.uoc.gr](mailto:georap@biology.uoc.gr)

---

Διεύθυνση Τμήματος: Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Βιολογίας

Τ.Θ. 2208, 71409, ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ Διεύθυνση στο διαδίκτυο: [www.biology.uoc.gr](http://www.biology.uoc.gr)

---

### **Τηλεφωνικός κατάλογος και ηλεκτρονικές διευθύνσεις**

#### **Διοίκησης και Διδακτικού Προσωπικού Τμήματος**

<b>Διδακτικό προσωπικό</b>	<b>Τηλέφωνο</b> (Κωδικός 2810)	<b>Ηλεκτρονική Διεύθυνση</b> <b>e-mail</b>
<i>Καθηγητές</i>		
<b>Αθανασάκη Ε.</b>	394355, 394354, Fax 394379	<a href="mailto:athan@biology.uoc.gr">athan@biology.uoc.gr</a>
<b>Δελιδάκης Χ.</b>	391112, 42, 88	<a href="mailto:delidaki@imbb.forth.gr">delidaki@imbb.forth.gr</a>
<b>Κεντούρη Μ.</b>	394063, 394062	<a href="mailto:kentouri@biology.uoc.gr">kentouri@biology.uoc.gr</a>
<b>Κοκκινίδης Μ.</b>	394351, 394350, 394455	<a href="mailto:kokkinid@imbb.forth.gr">kokkinid@imbb.forth.gr</a>
<b>Κοτζαμπάσης Κ.</b>	394059, 394068	<a href="mailto:kotzab@biology.uoc.gr">kotzab@biology.uoc.gr</a>
<b>Λούης Χ.</b>	391119, 49	<a href="mailto:louis@imbb.forth.gr">louis@imbb.forth.gr</a>
<b>Μπουριώτης Β.</b>	394375, 394052	<a href="mailto:bouriotti@imbb.forth.gr">bouriotti@imbb.forth.gr</a>
<b>Μυλωνάς Μ.</b>	394079, 394078, 393275, 393276	<a href="mailto:mylonas@nhmc.uoc.gr">mylonas@nhmc.uoc.gr</a>
<b>Παπαματθαϊάκης Ι.</b>	391165, 75	<a href="mailto:papamath@imbb.forth.gr">papamath@imbb.forth.gr</a>

<b>Πάχνης Β. ( υπό διορισμό)</b>	-	-
<b>Ρουμπελάκη-Αγγελάκη Κ.</b>	394073, 394072	poproube@biology.uoc.gr
<b>Χαλεπάκης Γ.</b>	394359, 394358	<a href="mailto:chalepak@biology.uoc.gr">chalepak@biology.uoc.gr</a>

*Αναπληρωτές Καθηγητές*

<b>Αλεξανδράκη Δ.</b>	391161, 71, 394363	alexandr@imbb.forth.gr
<b>Βόντας Ι.</b>	394077, 394438	vontas@imbb.forth.gr
<b>Γαρίνης Γ. ( υπό διορισμό)</b>	391246, 391072	garinis@imbb.forth.gr
<b>Γκιζελή Η.</b>	394373, 394093	gizeli@biology.uoc.gr
<b>Καρακάσης Ι.</b>	394061, 394064	karakassis@biology.uoc.gr
<b>Κουμουνδούρος Γ. ( υπό διορισμό)</b>	-	gkoumound@biology.uoc.gr
<b>Οικονόμου Α.</b>	391166, 67, 394371,	aeconom@imbb.forth.gr
<b>Τζαμαρίας Δ. ( υπό διορισμό)</b>	391162, 391172	tzamaria@imbb.forth.gr

*Επίκουροι Καθηγητές*

<b>Ζάχος Γ.</b>	394380, 394365	gzachos@biology.uoc.gr
<b>Καλαντιδής Ι.</b>	394435, 394364	kriton@imbb.forth.gr
<b>Λύκα Κ.</b>	394081, 394092	lika@biology.uoc.gr
<b>Παυλίδης Μ.</b>	394084, 394089	pavlidis@biology.uoc.gr
<b>Πουλακάκης Ν.</b>	394065, 393282	poulakakis@nhmc.uoc.gr
<b>Πυρίντσος Σ.</b>	394085, 394377	pirintsos@biology.uoc.gr
<b>Σπηλιανάκης Χ.</b>	391163, 391173	spiliana@imbb.forth.gr
<b>Τσαγρή Ε.</b>	394367, 394366	tsagris@biology.uoc.gr

*Λέκτορες*

<b>Λαδουκάκης Ε.</b>	394067, 394074	ladoukakis@biology.uoc.gr
<b>Σιδηροπούλου Κ. ( υπό διορισμό)</b>	39118, 391061, 394071	sidirop@imbb.forth.gr

*Ξένη Γλώσσα*

<b>Κουτράκη Μ. *</b>	394053	koutraki@biology.uoc.gr
----------------------	--------	-------------------------

*Συνταξιοδοτηθέντα Μέλη ΔΕΠ*

<b>Δαμανάκης Μ.</b>	-	daman@biology.uoc.gr
<b>Ελευθερίου Α.</b>	-	telef@imbc.gr
<b>Ζούρος Ε.</b>	-	zouros@biology.uoc.gr
<b>Καφάτος Φ.</b>	-	f.kafatos@imperial.ac.uk

<b>Ναυπακτίτης Β.</b>	-	mknafpaktitis@hotmail.com
<b>Οικονομόπουλος Α.</b>	-	economop@imbb.forth.gr
<b>Πανόπουλος Ν.</b>	394369, 394368	panopoul@imbb.forth.gr
<b>Στρατάκης Ε.</b>	-	stratakism@biology.uoc.gr
<b>Τσιμενίδης Ν.</b>	-	ntsimen@biology.uoc.gr

*Ειδικό και Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (Ε.Ε.ΔΙ.Π.)*

<b>Γκομπότσος Α.</b>	394058, 394415	gos@biology.uoc.gr
<b>Λιαπάκη Α.</b>	394058, 394433	liapaki@biology.uoc.gr
<b>Μαρκάκη Μ.</b>	394052, 394433	markaki@biology.uoc.gr
<b>Παπαδογιωργάκη Σ.*</b>	394425, 27	euapap@biology.uoc.gr

*Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό (Ε.Τ.Ε.Π)*

<b>Δοκιανάκη Δ.</b>	394460, 394418	dokianakis@biology.uoc.gr
<b>Κουϊμτζόγλου Ε.</b>	394460, 394433	elenakou@biology.uoc.gr
<b>Πετρόπουλος Κ.</b>	394432	petro@biology.uoc.gr

*Εργαστηριακό Προσωπικό*

<b>Δραμουντάνη Μ.</b>	394074	dramount@biology.uoc.gr
<b>Λυραράκη Μ.</b>	394419, 20	
<b>Παπαδάκη Αν. Πολ.</b>	394070, 394072	papadaki@biology.uoc.gr
<b>Παπαδάκης Ν.</b>	394430	npapad@biology.uoc.gr

Το Τμήμα Βιολογίας της Σχολής Θετικών & Τεχνολογικών Επιστημών, Πανεπιστημίου Κρήτης λειτουργεί από το 1983 με Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών και από το 1987 με Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών.

## **1. Αντικείμενο και Διάρθρωση του Τμήματος**

### **Σκοπός**

Το Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης ιδρύθηκε το 1981, και σήμερα αποτελεί ένα διεθνώς αναγνωρισμένο κέντρο σύγχρονης πανεπιστημιακής εκπαίδευσης και έρευνας στο χώρο της Βιολογίας. Σκοπός του είναι ο συνδυασμός της έγκυρης πανεπιστημιακής διδασκαλίας με την υψηλού επιπέδου ερευνητική δραστηριότητα και η συμμετοχή του στην εκρηκτική εξέλιξη της σύγχρονης Βιολογίας σε διεθνές επίπεδο.

Οι φοιτητές του Τμήματος Βιολογίας έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν επαρκείς θεωρητικές βάσεις και πρακτική εμπειρία σε προηγμένες τεχνολογίες μιας σειράς επιστημονικών πεδίων της επιστήμης

\* Ανήκει στη Σχολή Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών

της Βιολογίας, όπως η Μοριακή Βιολογία και η Γενετική, η Κυτταρική και Αναπτυξιακή Βιολογία, η Εξελικτική Βιολογία, η Οικολογία, η Θαλάσσια Βιολογία, η Εφαρμοσμένη Βιολογία και η Βιοτεχνολογία.

Μέσω της πτυχιακής (διπλωματικής) εργασίας και των μεταπτυχιακών σπουδών, παρέχεται στους φοιτητές η δυνατότητα συμμετοχής σε πληθώρα ερευνητικών προγραμμάτων που θέτουν το Τμήμα στο επίκεντρο συνεργασιών βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας με πολλά εργαστήρια από την Ευρώπη και την Αμερική.

Ένα μεγάλο συγκριτικό πλεονέκτημα του Τμήματος είναι η άμεση συνεργασία των ερευνητικών του ομάδων με δύο συνεργαζόμενα Ερευνητικά Ινστιτούτα διεθνούς εμβέλειας, που εποπτεύονται από την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), το Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας (IMBB/ΙΤΕ) και το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) καθώς και με το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικών Ερευνών (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε) και το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Πανεπιστημίου Κρήτης που παρέχει πολύτιμες επιστημονικές και εκπαιδευτικές υπηρεσίες σε θέματα περιβάλλοντος της Ανατολικής Μεσογείου.

Απώτερος στόχος του Τμήματος είναι η επαγγελματική αποκατάσταση των αποφοίτων ή/και η προετοιμασία τους για μεταπτυχιακές σπουδές. Σχετικά με τις μεταπτυχιακές σπουδές, το Τμήμα Βιολογίας προσφέρει μεταπτυχιακά προγράμματα που οδηγούν στην απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master) και, στη συνέχεια, Διδακτορικού (Ph.D.) στους εξής τομείς:

- Μοριακή Βιολογία και Βιοϊατρική
- Μοριακή Βιολογία και Βιοτεχνολογία Φυτών
- Περιβαλλοντική Βιολογία – Διαχείριση Χερσαίων και Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων
- Πρωτεϊνική Βιοτεχνολογία
- Βιοηθική

Πτυχιούχοι βιολόγοι του Πανεπιστημίου Κρήτης έχουν ακολουθήσει και ακολουθούν επαγγελματική σταδιοδρομία σε διάφορες κατευθύνσεις στο δημόσιο και ιδιωτικό φορέα σχετιζόμενες με τη βιοτεχνολογία, το περιβάλλον, τις υδατοκαλλιέργειες, τον κλάδο υγείας καθώς και την εκπαίδευση και έρευνα στους παραπάνω τομείς.

Με αυτή την υποδομή το Τμήμα Βιολογίας έχει καταρτίσει τον ακόλουθο Οδηγό Σπουδών ώστε να εξασφαλίζει όχι μόνο την πληρότητα των γνώσεων ενός Βιολόγου, αλλά να συνδέει την θεωρητική βάση με την πρακτική εφαρμογή, να καλλιεργεί την επιστημονική σκέψη και να παρέχει στον Ελληνικό και Διεθνή χώρο άτομα άρτια εκπαιδευμένα να θεραπεύσουν την επιστήμη της Βιολογίας.

## **2. Δομή και λειτουργία του Τμήματος**

Με στόχο τον καλύτερο συντονισμό της εκπαιδευτικής και ερευνητικής του λειτουργίας το Τμήμα είναι οργανωμένο σε Τομείς, στους οποίους κατανέμεται το διδακτικό προσωπικό και οι εργαστηριακές μονάδες. Ο Τομέας συντονίζει τη διδασκαλία μέρους του γνωστικού αντικείμενου του Τμήματος που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο πεδίο της επιστήμης. Σύμφωνα με το Π.Δ. 103/83, ΦΕΚ 48 τ.Α, οι Τομείς του Τμήματος Βιολογίας είναι σήμερα τρεις (3):

### **(1) ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ, ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΥΤΤΑΡΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

Ο Τομέας αυτός καλύπτει τα γνωστικά αντικείμενα Βιοχημείας, Μοριακής Βιολογίας, Βιολογίας του Κυττάρου, Αναπτυξιακής Βιολογίας, Γενετικής και Ανοσολογίας και ασχολείται κυρίως με την μελέτη και λειτουργία του κυττάρου σαν μονάδα ζωής και τη σχέση αυτού με τον περιβάλλοντα χώρο.

Τα μέλη του Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού και άλλοι διδάσκοντες του Τομέα καθώς και οι περιοχές ερευνητικής τους δραστηριότητας είναι:

- **Αθανασάκη-Βασιλειάδη Ειρήνη**, Καθηγήτρια, Διδακτορικό 1988, Πανεπιστήμιο Alberta.  
- Ανοσολογία.
- **Αλεξανδράκη Δέσποινα**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Διδακτορικό 1982, Πανεπιστήμιο Harvard.  
- Μοριακή Αναπτυξιακή Βιολογία, Μοριακή Γενετική, Γονιδιακή δομή και ρύθμιση στις ζύμες.
- **Γαρίνης Γεώργιος**, Αναπληρωτής Καθηγητής (*υπό διορισμό*), Διδακτορικό 2001, Πανεπιστήμιο Αθηνών.  
- Μοριακή Γενετική Ποντικού-Γήρανση, Καρκίνος και Μακροβιότητα.
- **Δελιδάκης Χρήστος**, Καθηγητής, Διδακτορικό 1988, Πανεπιστήμιο Harvard.  
- Μοριακή Βιολογία Δροσόφιλας - Νευρογενετική.
- **Ζάχος Γεώργιος**, Επίκουρος Καθηγητής, Διδακτορικό 1997, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Κρήτης  
- Κυτταρική Βιολογία, κυτταρικός κύκλος και διαίρεση, μηχανισμοί καρκινογένεσης, cell cycle checkpoints.
- **Κοκκινίδης Μιχαήλ**, Καθηγητής, Διδακτορικό 1981, Max Planck Institut fur Biochemie.  
- Κρυσταλλογραφία μακρομορίων, δομές μακρομορίων, μηχανική πρωτεϊνών, biocomputing, μοριακά graphics, εφαρμογές Η/Υ στη βιολογία.
- **Λούης Χρήστος**, Καθηγητής, Διδακτορικό 1977, Πανεπιστήμιο Heidelberg.  
- Μοριακή γενετική Δροσόφιλας, ανωφελούς κώνωπα και μύγας Μεσογείου. Μεταθετά στοιχεία. Δυσγενεσία υβριδίου. Γονιδιακή έκφραση.
- **Παπαματθαϊάκης Ιωσήφ**, Καθηγητής, Διδακτορικό 1975, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Αθηνών.  
- Γονιδιακή έκφραση και ρύθμισή της στα θηλαστικά και τον άνθρωπο. Μοριακοί μηχανισμοί γενετικών και ιολογικών ασθενειών του ανθρώπου.
- **Πάχνης Βασίλειος**, Καθηγητής (*υπό διορισμό*), Διδακτορικό 1986, Πανεπιστήμιο Pennsylvania.  
- Μοριακή Βιολογία Ασθενειών.
- **Σηλιανάκης Χαράλαμπος**, Επίκουρος καθηγητής, Διδακτορικό 2003, Πανεπιστήμιο Κρήτης.  
- Βιοχημεία, Μοριακή ανοσολογία, μεταγραφική ρύθμιση ανοσοποιητικού, πυρηνική οργάνωση χρωμοσωμάτων.
- **Τζαμαρίας Δημήτρης**, Αναπληρωτής καθηγητής (*υπό διορισμό*), Διδακτορικό 1990, Πανεπιστήμιο Κρήτης  
- Βιοχημεία, Μοριακή βιολογία, Δομή χρωματίνης, Μεταγραφική ρύθμιση, Επιγενετική Κληρονομικότητα
- **Τσαγρή Ευθυμία (Μίνα)**, Επίκουρος Καθηγήτρια, Διδακτορικό 1987, Πανεπιστήμιο Giessen.  
- Μοριακή Βιολογία Φυτών, Ιολογία φυτών.

- **Χαλεπάκης Γεώργιος**, Καθηγητής, Διδακτορικό 1988, Πανεπιστήμιο Marburg.  
-Βιολογία Κυττάρου.

## (2) ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Ο Τομέας αυτός καλύπτει τα γνωστικά αντικείμενα της Ζωολογίας, Βοτανικής, Οικολογίας, Φυσιολογίας, Θαλάσσιας Βιολογίας και ασχολείται κυρίως με την Βιολογία Οργανισμών, Πληθυσμών και Περιβάλλοντος.

Τα μέλη του Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού και άλλοι διδάσκοντες του Τομέα καθώς και οι περιοχές ερευνητικής τους δραστηριότητας είναι:

- **Καλαντίδης Κρίτων**, Επίκουρος Καθηγητής, Διδακτορικό 1995, Πανεπιστήμιο Nottingham.  
-Αναπτυξιακή ή και Εξελικτική Βιολογία Ανώτερων Φυτών
- **Κοτζαμπάσης Κυριάκος**, Καθηγητής, Διδακτορικό 1987, Πανεπιστήμιο Marburg.  
-Βιοχημεία και Φυσιολογία Φυτικών Οργανισμών, Φωτοσύνθεση και Βιοενεργητική, Φωτοβιολογία.
- **Κουμουνοδούρος Γεώργιος**, Αναπληρωτής Καθηγητής (*υπό διορισμό*), Διδακτορικό 1998, Πανεπιστήμιο Κρήτης.  
- Θαλάσσια Βιολογία – Βιολογία Ιχθύων
- **Λαδουκάκης Εμμανουήλ**, Λέκτορας, Διδακτορικό 2001, Πανεπιστήμιο Κρήτης.  
-Εξελικτική Ζωολογία
- **Λύκα Κωνσταντία**, Επίκουρος Καθηγήτρια, Διδακτορικό 1996, Πανεπιστήμιο Tennessee.  
-Βιομαθηματικά.
- **Μυλωνάς Μωϋσής**, Καθηγητής, Διδακτορικό 1983, Πανεπιστήμιο Αθηνών.  
-Οικολογία, Νησιωτικά Οικοσυστήματα, Ζωογεωγραφία και Ζωολογία.
- **Παυλίδης Μιχαήλ**, Επίκουρος Καθηγητής, Διδακτορικό 1990, Πανεπιστήμιο Αθηνών.  
-Βιολογία- Οικολογία Θαλάσσιων Οργανισμών, Φυσιολογία - Ενδοκρινολογία Ιχθύων.
- **Πουλακάκης Νικόλαος**, Επίκουρος Καθηγητής, Διδακτορικό 2005, Πανεπιστήμιο Κρήτης  
-Συστηματική ζωολογία, μοριακή φυλογένεση, φυλογεωγραφία και γενετική διαχείριση ζωικών οργανισμών, αρχαίο DNA (aDNA).
- **Πυρίντσος Στέργιος**, Επίκουρος Καθηγητής, Διδακτορικό 1993, Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.  
-Οικολογία Φυτών, Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων, Βιοπαρακολούθηση ρύπανσης και περιβαλλοντικών αλλαγών, Εκτίμηση περιβαλλοντικών κινδύνων.
- **Ρουμπελάκη-Αγγελάκη Καλλιόπη**, Καθηγήτρια, Διδακτορικό 1977, Πανεπιστήμιο California, Davis.  
-Φυσιολογία και Βιοτεχνολογία Φυτών. Ενζυμολογία μεταβολισμού αζώτου. Καλλιέργεια φυτικών ιστών, Οργανογένεση, Τεχνολογία πρωτοπλαστών, Κρυοσυντήρηση. Παραγωγή απαλλαγμένου από ιώσεις φυτικού υλικού.
- **Σιδηροπούλου Κυριακή**, Λέκτορας (*υπό διορισμό*), Διδακτορικό 2003, Rosalind Franklin/Ιατρική Σχολή Σικάγο.

-Μηχανισμοί μνήμης και μάθησης στο σύστημα ανταμοιβής του εγκεφάλου. Ηλεκτροφυσιολογικές ιδιότητες νευρώνων. Υπολογιστικές νευροεπιστήμες.

### **(3) ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

Ο Τομέας αυτός ασχολείται με εφαρμογές της Βιολογίας στην ανάπτυξη της Τεχνολογίας, όπως αυτά προκύπτουν, τόσο από το κυτταρικό όσο και το οργανισμικό επίπεδο.

Τα μέλη του Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού και άλλοι διδάσκοντες του Τομέα καθώς και οι περιοχές ερευνητικής τους δραστηριότητας είναι:

- **Βόντας Ιωάννης**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Διδακτορικό 1997, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
  - Μοριακή Εντομολογία, Ανθεκτικότητα, Μοριακά Διαγνωστικά, Έντομα Υγειονομικής Σημασίας, Εφαρμογές Βιοτεχνολογίας στη Φυτοπροστασία, Βιοαισθητήρες.
- **Γκιζελή Ηλέκτρα**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Διδακτορικό 1992, Πανεπιστήμιο Cambridge.
  - Βιοτεχνολογία. Αλληλεπίδραση βιολογικών μορίων με χρήση βιοαισθητήρων με ακουστικά κύματα.
- **Καρακάσης Ιωάννης**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Διδακτορικό 1991, Πανεπιστήμιο Κρήτης,
  - Θαλάσσια Οικολογία
- **Κεντούρη Μαρουδιώ**, Καθηγήτρια, Διδακτορικό 1978, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
  - Ιχθυοκαλλιέργειες. Συμπεριφορά ψαριών υπό ελεγχόμενες συνθήκες.
- **Μπουριώτης Βασίλειος**, Καθηγητής, Διδακτορικό 1980, Πανεπιστήμιο Liverpool.
  - Ενζυμική Βιοτεχνολογία.
- **Οικονόμου Αναστάσιος**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Διδακτορικό 1990, Πανεπιστήμιο East Anglia
  - Μικροβιολογία.

### **3. Κανονισμός Σπουδών**

#### **3.1 Απόκτηση Πτυχίου**

Από το ακαδημαϊκό έτος 2004-2005, στο Τμήμα Βιολογίας λειτουργούν δύο κατευθύνσεις σπουδών, η κατεύθυνση **Βιομοριακών Επιστημών και Βιοτεχνολογίας** και η κατεύθυνση **Περιβαλλοντικής Βιολογίας και Διαχείρισης Βιολογικών Πόρων**, σύμφωνα την απόφαση υπ. Αριθμ. 66442Α/Β1 (ΦΕΚ 1658/12-11-2003). Οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν μία από τις δύο κατευθύνσεις η οποία και θα αναγράφεται στο πτυχίο του Τμήματος Βιολογίας.

Προϋποθέσεις λήψης πτυχίου είναι η φοίτηση 8 διδακτικών εξαμήνων, η επιτυχής παρακολούθηση **27** υποχρεωτικών μαθημάτων για την κατεύθυνση Βιομοριακών Επιστημών και Βιοτεχνολογίας ή **25** υποχρεωτικών μαθημάτων για την κατεύθυνση Περιβαλλοντικής Βιολογίας και Διαχείρισης Βιολογικών Πόρων, 4 εξαμηνιαία μαθήματα Αγγλικής γλώσσας και η συμπλήρωση τουλάχιστον 155 διδακτικών μονάδων ή διακόσια σαράντα (240) ECTS και για τις δύο κατευθύνσεις με μαθήματα επιλογής. Η πτυχιακή εργασία θεωρείται μάθημα επιλογής και είναι ισοδύναμη με 12 Δ.Μ ή 18 ECTS.

### **3.2 Κανονισμοί εξετάσεων και αξιολόγησης/βαθμολόγησης**

#### **Τελικές εξετάσεις**

Η εξεταστική διαδικασία απαραίτητο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι συνεχής και εξελίσσεται σε όλη τη χρονική διάρκεια του εξαμήνου. Ο υπεύθυνος του μαθήματος έχει την απόλυτη ευθύνη για την επιλογή του ελέγχου της επίδοσης των φοιτητών, καθώς επίσης για τη βαθμολογία και για την έκδοση των αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, τα στοιχεία για την αξιολόγηση των φοιτητών συγκεντρώνονται από την παρουσία του φοιτητή σε κάθε μάθημα, από γραπτές εργασίες (assignments) που απαιτούνται σε κάποια μαθήματα, από γραπτή εξέταση που διενεργείται κατά περίπτωση (πρόοδο), από την εργαστηριακή επίδοση και την αντίστοιχη δεξιότητα του φοιτητή και από τα αποτελέσματα των επίσημων εξετάσεων. Τα ακριβή χαρακτηριστικά της εξεταστικής διαδικασίας (αριθμός εξετάσεων-συχνότητα-τρόπος-ελέγχου και αξιολόγησης των επιδόσεων των φοιτητών) προσδιορίζονται από τον υπεύθυνο διδάσκοντα στην αρχή του εξαμήνου και περιγράφονται.

Μετά τη λήξη των μαθημάτων κάθε διδακτικού εξαμήνου ακολουθούν δύο (2) εξεταστικές περιόδους, δύο (2) εβδομάδων η κάθε μία (η διάρκεια ρυθμίζεται με απόφαση Κοσμητείας Σχολής), κατά τη διάρκεια των οποίων οι σπουδαστές εξετάζονται γραπτώς.

Η εξεταστική διαδικασία ολοκληρώνεται με τη συμμετοχή του φοιτητή στην εξεταστική περίοδο του συγκεκριμένου εξαμήνου.

Σε περίπτωση αποτυχίας σε κάποιο μάθημα στην αντίστοιχη εξεταστική περίοδο του διδασκόμενου ακαδημαϊκού εξαμήνου, ο φοιτητής μπορεί να επανεξεταστεί κατά την επαναληπτική εξεταστική περίοδο (τον Σεπτέμβριο του ίδιου χρόνου). Σε περίπτωση αποτυχίας και στην επαναληπτική εξέταση μπορεί να επανεξεταστεί σύμφωνα με τις νέες διατάξεις του Νόμου 3549/2007.

Ο φοιτητής έχει δικαίωμα να κάνει αναβαθμολόγηση τόσο σε μαθήματα παλαιότερων ετών όσο και σε μαθήματα του τρέχοντος ακαδημαϊκού έτους. Για αναβαθμολόγηση μαθημάτων παλαιότερων ακαδημαϊκών ετών θα πρέπει να δηλώσει τα μαθήματα προς αναβαθμολόγηση στη Γραμματεία, την περίοδο που γίνονται οι δηλώσεις των μαθημάτων κάθε εξαμήνου, ώστε να μπορεί να συμμετάσχει στις δύο εξαμηνιαίες εξεταστικές περιόδους καθώς και στην εξεταστική του Σεπτεμβρίου. Στην περίπτωση που ένας φοιτητής θέλει να αναβαθμολογήσει μάθημα του τρέχοντος ακαδημαϊκού έτους δεν χρειάζεται να το δηλώσει στη Γραμματεία και μπορεί να το αναβαθμολογήσει στην εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου. Σε κάθε περίπτωση αναβαθμολόγησης, ο αρχικός βαθμός του μαθήματος χάνεται και ισχύει αυτός της αναβαθμολόγησης (είτε είναι μεγαλύτερος είτε μικρότερος από τον αρχικό είτε μη προβιβάσιμος).

Η βαθμολογία των επιδόσεων των φοιτητών ορίζεται με βάση τη δεκάβαθμη κλίμακα (0 έως 10). Επιτυχής θεωρείται η εξέταση, εάν ο φοιτητής βαθμολογηθεί τουλάχιστον με το βαθμό πέντε (5).

Το αναλυτικό πρόγραμμα διεξαγωγής των τελικών εξετάσεων καταρτίζεται από τη διοικητική γραμματεία (σε συνεννόηση και με εκπρόσωπο του Συλλόγου Φοιτητών) και ανακοινώνεται εγκαίρως. Λεπτομερείς ρυθμίσεις σχετικές με τον προγραμματισμό, τη διεξαγωγή των εξετάσεων, τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματα τόσο των εξεταζομένων όσο και των εξεταστών και την έκδοση των αποτελεσμάτων περιλαμβάνει ο Κανονισμός Εξετάσεων της Σχολής.

Σύμφωνα με την εγκύκλιο Β1/54/24-1-1995 του ΥΠΕΠΘ και το έγγραφο της Διοίκησης του Πανεπιστημίου Κρήτης (17-12-1997), μετά από πρόταση της ΕΠΣ, το Τμήμα Βιολογίας παρέχει σε επί πτυχίω φοιτητές του όγδοου (Η') ή μεγαλύτερων εξαμήνων τη δυνατότητα να εξετασθούν μία μόνο φορά

σε μαθήματα που είχαν εγγραφεί κατά το τελευταίο εαρινό εξάμηνο της φοίτησής τους - τα οποία δεν ξεπερνούν τον αριθμό των πέντε (5) μαθημάτων - εντός τεσσάρων (4) εβδομάδων από τη λήξη της εξεταστικής περιόδου του Ιανουαρίου. Διευκρινίζεται ότι δεν μπορεί να γίνει χρήση της παραπάνω διάταξης από φοιτητές οι οποίοι έχουν υποχρεώσεις σε μαθήματα Χειμερινού Εξαμήνου καθώς και για αναβαθμολόγηση μαθημάτων. Μαθήματα στα οποία οι φοιτητές εξετάζονται με την παραπάνω διάταξη, επανεξετάζονται για μία ακόμη φορά στο ίδιο ακαδημαϊκό έτος.

### **3.3 Μαθήματα ανά εξάμηνο**

Στην αρχή του ακαδημαϊκού έτους προσδιορίζονται επακριβώς τα προσφερόμενα ανά εξάμηνο (χειμερινό και εαρινό) μαθήματα.

Κατά τη διάρκεια των τριών (3) πρώτων εξαμήνων σπουδών, οι φοιτητές εγγράφονται σε 14 υποχρεωτικά μαθήματα κοινά και για τις δύο κατευθύνσεις και σε 3 ή 2 (εάν απαλλαγεί από το 1ο) μαθήματα ξένης γλώσσας.

Στο 4ο εξάμηνο, οι φοιτητές έχοντας πάρει την γενική γνώση που θεωρείται απαραίτητη βάση για ένα Βιολόγο, καλούνται να επιλέξουν την κατεύθυνση που αντιστοιχεί στα επιστημονικά τους ενδιαφέροντα. Έτσι οι φοιτητές στο 4ο, 5ο και 6ο εξάμηνο σπουδών εγγράφονται τόσο στα κοινά υποχρεωτικά μαθήματα των δύο κατευθύνσεων όσο και στα υποχρεωτικά μαθήματα της κατεύθυνσης της επιλογής τους. Στο 4ο εξάμηνο εγγράφονται ακόμη σε ένα μάθημα ξένης γλώσσας.

Οι φοιτητές στο 7ο ή μεγαλύτερο εξάμηνο σπουδών δηλώνουν την πτυχιακή τους εργασία, η οποία είναι προαιρετική και συμπληρώνουν τον κατώτερο υποχρεωτικό αριθμό των 155 Δ.Μ. ή 240 ECTS με μαθήματα επιλογής.

Ο μέγιστος αριθμός δηλωμένων μαθημάτων επιλογής δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος από επτά (7) ανά εξάμηνο. Εξαιρεση στη διάταξη αυτή μπορεί να γίνει από το 8<sup>ο</sup> εξάμηνο και μετά στους φοιτητές που δεν θα εκπονήσουν πτυχιακή εργασία μέχρι τη λήψη του πτυχίου τους και θα έχουν τη δυνατότητα να υποκαταστήσουν τις αντίστοιχες ΔΜ της πτυχιακής (δηλ. μέχρι 12 ΔΜ) με μαθήματα επιλογής πέραν του ορίου των επτά (7) μαθημάτων επιλογής ανά εξάμηνο φοίτησης, είτε εφάπαξ σε ένα εξάμηνο, είτε σταδιακά σε περισσότερα εξάμηνα.

### **3.4 Μαθήματα ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ/ERASMUS Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων – Πρακτική Άσκηση Erasmus**

Το Τμήμα συμμετέχει σε προγράμματα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας που προωθούν την ελεύθερη διακίνηση φοιτητών και αναγνωρίζει μαθήματα που έχουν με επιτυχία ολοκληρωθεί σε άλλα Ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια στο πλαίσιο αυτών των Κοινοτικών Προγραμμάτων. Δικαίωμα συμμετοχής έχουν για τα προπτυχιακά προγράμματα οι φοιτητές που έχουν ολοκληρώσει το πρώτο έτος σπουδών στο Τμήμα εφόσον έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς τον κύκλο σπουδών (5 από 8 μαθήματα κορμού, βλ. παρακάτω) καθώς και τα μαθήματα Αγγλικά I, II και III.

Οι φοιτητές που συμμετέχουν στο πρόγραμμα αυτό, αφού επιλέξουν ένα από τα Πανεπιστήμια του δικτύου, μπορούν να παρακολουθήσουν μαθήματα της επιλογής τους και να λάβουν την αντίστοιχη κατοχύρωση για την κατεύθυνσή τους, εφόσον υπάρξει θετική εισήγηση από την Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών και έγκριση από τη Γ.Σ. του Τμήματος. Κατά τη διάρκεια της παραμονής τους σε Πανεπιστήμια

του εξωτερικού οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να δηλώνουν στο Τμήμα τους μαθήματα στα οποία είχαν εγγραφεί σε προηγούμενο εξάμηνο της φοίτησής τους.

Από το ακαδημαϊκό έτος 2007-08 οι φοιτητές του Τμήματος έχουν τη δυνατότητα να πραγματοποιήσουν πρακτική άσκηση στο πλαίσιο του **Προγράμματος Δια Βίου Μάθησης/Erasmus** σε Πανεπιστήμιο ή άλλο φορέα εκτός Ελλάδας. Τα κράτη, στα οποία μπορούν να μετακινηθούν είναι τα 27 κράτη μέλη της ΕΕ, οι χώρες ΕΖΕΣ/ΕΟΧ (Ισλανδία, Λιχτενστάιν, Νορβηγία) και οι υπό ένταξη χώρες (Τουρκία).

Οι προϋποθέσεις για τη συμμετοχή των φοιτητών στο πρόγραμμα περιγράφονται παρακάτω. Ο φοιτητής πρέπει να:

- είναι υπήκοος της χώρας μέλους τις Ε.Ε. ή να έχει αναγνωρισθεί επισήμως από την Ελλάδα ως πρόσφυγας, άπατρις ή μόνιμος κάτοικος, καθεστώς που αποδεικνύεται από επίσημα πιστοποιητικά των ελληνικών αρχών,
- είναι εγγεγραμμένος σε προπτυχιακό ή μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών,
- η περίοδος πρακτικής άσκησης στο εξωτερικό να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του προγράμματος σπουδών του Πανεπιστημίου προέλευσης,
- ο φοιτητής/τρια να έχει επαρκή γνώση της γλώσσας του φορέα υποδοχής ή της Αγγλικής γλώσσας (Αγγλικά I, II, και III),
- να ανταποκριθεί ικανοποιητικά στις απαιτήσεις της πρακτικής άσκησης του διαφορετικά το Ίδρυμα προέλευσης δικαιούται να ζητήσει επιστροφή μέρους ή του συνόλου της χορηγηθείσας υποτροφίας.
- το Πανεπιστήμιο Κρήτης και ο φοιτητής να έχουν συμφωνήσει για το πρόγραμμα πρακτικής άσκησης, που θα ακολουθηθεί, πριν ο φοιτητής αναχωρήσει στο εξωτερικό,
- να συνεχίζεται η καταβολή στο ακέραιο εθνικών υποτροφιών και δανείων στους εξερχόμενους φοιτητές.

Επίσης, οι φοιτητές θα λαμβάνουν Συμφωνία Πρακτικής άσκησης αναφορικά με το πρόγραμμα της περιόδου πρακτικής άσκησης. Η εν λόγω συμφωνία θα υπογράφεται από το Πανεπιστήμιο Κρήτης, τον οργανισμό υποδοχής και τον φοιτητή. Οποιαδήποτε αναθεώρηση της Συμφωνίας πρακτικής άσκησης κρίνεται απαραίτητη κατά την άφιξη του φοιτητή στο ίδρυμα/φορέα υποδοχής, θα ολοκληρώνεται και θα επισημοποιείται εντός ενός μηνός από την άφιξη του φοιτητή.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της περιόδου κινητικότητας, το ίδρυμα/φορέας υποδοχής θα παρέχει στον φοιτητή αναλυτική κατάσταση για την απόδοσή του σύμφωνα με τη Συμφωνία Συμφωνία Πρακτικής άσκησης.

- Η διάρκεια πρακτικής άσκησης στο Ίδρυμα – Φορέα υποδοχής σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό (M. Sc.) επίπεδο ορίζεται στους τρεις μήνες. Σε επίπεδο διδακτορικού δύναται να είναι από τρεις έως 9 μήνες. Για μετακίνηση σε μεταπτυχιακό επίπεδο χρειάζεται και η σύμφωνη γνώμη της επιτροπής μεταπτυχιακών σπουδών ή της τριμελούς επιτροπής.

Για τρεις μήνες πρακτικής άσκησης Erasmus κατοχυρώνονται για το πτυχίο 2 ΔΜ και 3 ECTS καθώς και 12 ECTS για το παράρτημα διπλώματος όταν αυτό εφαρμοστεί.

Υπάρχει δυνατότητα συνδυασμού σπουδών και πρακτικής άσκησης κατά τη διάρκεια παραμονής του φοιτητή στο εξωτερικό.

Κατά τη διάρκεια των τριών κύκλων σπουδών (πτυχίο, μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης, διδακτορικό), οι φοιτητές στο πλαίσιο συμμετοχής τους στο Πρόγραμμα Erasmus, έχουν δικαίωμα για μία μόνο μετακίνηση είτε για σπουδές από 3-12 μήνες είτε για Πρακτική άσκηση από 3-12 μήνες. Οπότε οι φοιτητές θα πρέπει να επιλέγουν σε πιο κύκλο σπουδών θα συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Erasmus, για σπουδές ή για πρακτική άσκηση.

### **3.5 Ξένη Γλώσσα**

Το Τμήμα προσφέρει το μάθημα «Αγγλικά». Οι φοιτητές ως το τέλος των σπουδών τους, πρέπει να έχουν μάθει την αγγλική γλώσσα σε βαθμό που να μπορούν να κατανοούν και να γράφουν κείμενα Βιολογικού περιεχομένου.

Το μάθημα της Ξένης Γλώσσας διδάσκεται τρεις (3) ώρες την εβδομάδα σε προοδευτική σειρά τεσσάρων εξαμήνων που αντιστοιχούν στις βαθμίδες I, II, III, IV.

Τα επίπεδα Αγγλικών I και III προσφέρονται στα χειμερινά εξάμηνα ενώ τα επίπεδα II και IV στα εαρινά εξάμηνα. Οι φοιτητές που είναι κάτοχοι διπλώματος επιπέδου «Proficiency», μπορούν μετά από εξετάσεις στην αρχή του 1ου εξαμήνου σπουδών, να απαλλαγούν από τα Αγγλικά I, τα οποία κατοχυρώνουν χωρίς βαθμολογία. Στο μάθημα αυτό κατ' επέκταση δεν υπάρχει δυνατότητα επανεξέτασης.

## **4. Πρόγραμμα Σπουδών**

Το Πρόγραμμα Σπουδών καταρτίστηκε από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Βιολογίας με βάση την αρχή ότι ο Βιολόγος, πριν από κάθε εξειδίκευση, πρέπει να γνωρίζει την δομή, λειτουργία και εξέλιξη της ζωής στα πέντε επίπεδα οργάνωσης: μόρια, κύτταρα, οργανισμούς, πληθυσμούς και οικοσυστήματα και ακόμη ότι πρέπει να έχει επαρκή γνώση βασικών εννοιών, Φυσικής, Χημείας και Μαθηματικών των θετικών επιστημών.

**Σύμβουλοι Καθηγητές:** Κάθε φοιτητής μπορεί για θέματα σχετικά με το πρόγραμμα σπουδών του, να απευθύνεται στον Σύμβουλο Καθηγητή, που για το ακαδημαϊκό έτος 2010-11 είναι οι κ.κ. Μ. Παυλίδης, Χ. Δελιδάκης και Η. Γκιζελή.

### **4.1 Η Δομή του Προγράμματος**

Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει ένα αριθμό μαθημάτων που καλύπτουν το ευρύτερο γνωστικό αντικείμενο της Βιολογίας και δίδουν στους φοιτητές υψηλού επιπέδου γνώσεις σε σύγχρονα θέματα της Μοριακής, Κυτταρικής, Πληθυσμιακής και Οργανισμικής Βιολογίας.

Οι φοιτητές, αφού λάβουν τις απαραίτητες γενικές γνώσεις (μαθήματα κορμού), καλούνται να κτίσουν πάνω σε αυτές το πρόγραμμα σπουδών που θα τους προσφέρει την εξειδίκευση στο αντικείμενο της επιλογής τους, η οποία οφείλει να εντάσσεται σε μία από τις δύο κατευθύνσεις του Τμήματος.

Οι κατευθύνσεις συγκροτούν δύο θεματικές περιοχές επιμέρους γνωστικών αντικειμένων αιχμής της επιστήμης της Βιολογίας και είναι:

## **A. Βιομοριακών Επιστημών και Βιοτεχνολογίας**

*(Μοριακή Κατεύθυνση)*

## **B. Περιβαλλοντικής Βιολογίας και Διαχείρισης Βιολογικών Πόρων**

*(Περιβαλλοντική Κατεύθυνση)*

Μετά την περάτωση του 3ου εξαμήνου σπουδών οι φοιτητές επιλέγουν μια εκ των δύο κατευθύνσεων του προγράμματος και υποχρεούνται να παρακολουθήσουν όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα της επιλεγμένης κατεύθυνσης. Η συμπλήρωση των Δ.Μ. για την λήψη πτυχίου γίνεται από μια σειρά μαθημάτων επιλογής της κατεύθυνσης (ελάχιστος αριθμός Δ.Μ. 135 ή ECTS 209), ενώ δίνεται η δυνατότητα στους φοιτητές να συμπληρώσουν τον απαιτούμενο αριθμό μονάδων για τη λήψη πτυχίου (155 ΔΜ ή 240 ECTS) και με μαθήματα επιλογής από την άλλη κατεύθυνση ή από άλλα Τμήματα (μέγιστος αριθμός Δ.Μ. 20 ή 31 ECTS εκ των οποίων μόνο οι 12 Δ.Μ. ή 18 ECTS μπορεί να είναι από άλλα Τμήματα). Οι φοιτητές μπορούν να ζητήσουν να αλλάξουν κατεύθυνση κατά την διάρκεια των σπουδών τους με την προϋπόθεση να εναρμονιστούν με τις απαιτήσεις της εκάστοτε κατεύθυνσης.

Σημειώνεται ότι η επιλεγείσα κατεύθυνση αναγράφεται στο ενιαίο πτυχίο Βιολογίας που παρέχει το Τμήμα.

### **4.2 Κατηγορίες Μαθημάτων**

#### **4.2.1 Μαθήματα κορμού**

Υπάρχουν 18 μαθήματα κορμού τα οποία είναι υποχρεωτικά για όλους τους φοιτητές ανεξαρτήτου κατεύθυνσης. Από αυτά τα 14 προσφέρονται στα 3 πρώτα εξάμηνα σπουδών, ενώ τα υπόλοιπα είναι διάσπαρτα στο 4ο, 5ο και 6ο εξάμηνο σπουδών.

#### **4.2.2 Μαθήματα κατευθύνσεων**

Τα μαθήματα κατευθύνσεων χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: α) τα υποχρεωτικά και β) τα μαθήματα επιλογής.

##### **α) Υποχρεωτικά Μαθήματα Κατεύθυνσης**

Τα μαθήματα αυτά είναι υποχρεωτικά για την κάθε κατεύθυνση. Η κατεύθυνση Βιομοριακών Επιστημών και Βιοτεχνολογίας προσφέρει **9** υποχρεωτικά μαθήματα και η κατεύθυνση Περιβαλλοντικής Βιολογίας και Διαχείρισης Βιολογικών Πόρων **7** υποχρεωτικά μαθήματα.

**Σημειώνεται ότι τα υποχρεωτικά μαθήματα της μιας κατεύθυνσης μπορούν να αποτελέσουν μαθήματα ελεύθερης επιλογής για την άλλη.**

Οι φοιτητές μπορούν να δηλώνουν μόνο τα μαθήματα της κατηγορίας αυτής που αντιστοιχούν στο εξάμηνο φοίτησής τους ή σε προηγούμενο από αυτό.

##### **β) Μαθήματα Επιλογής**

Κάθε κατεύθυνση προσφέρει έναν αριθμό μαθημάτων επιλογής, ενώ υπάρχουν και μαθήματα, που είναι κοινά επιλογής για τις δύο κατευθύνσεις. Οι φοιτητές της κάθε κατεύθυνσης μπορούν να παρακολουθήσουν τόσα μαθήματα επιλογής από την κατεύθυνσή τους ώστε να συμπληρώνουν τις 155 Δ.Μ ή 240 ECTS που απαιτούνται για τη λήψη πτυχίου, ενώ τους δίνεται η δυνατότητα να συμπληρώσουν τον απαιτούμενο αριθμό μονάδων **και με μαθήματα επιλογής από την άλλη κατεύθυνση** ή από άλλα Τμήματα (μέγιστος αριθμός Δ.Μ. 20 ή 31 ECTS εκ των οποίων μόνο οι 12 Δ.Μ. ή 18 ECTS μπορεί να είναι

από άλλα Τμήματα). Για την εγγραφή σε μαθήματα επιλογής, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η επιτυχής παρακολούθηση πέντε (5) από τα οκτώ (8) μαθήματα κύκλου που είναι: Εισαγωγή στη Ζωολογία, Κυτταρική Βιολογία, Δομή Φυτικών Οργανισμών, Βιοχημεία Ι, Οργανική Χημεία, Γενετική Ι, Μικροβιολογία και Οικολογία. Με αυτόν τον τρόπο οι φοιτητές μπορούν να παίρνουν μαθήματα επιλογής από το 3ο εξάμηνο σπουδών. Οι φοιτητές που δεν έχουν συμπληρώσει τον κύκλο σπουδών στο 3ο εξάμηνο μπορούν να παίρνουν μαθήματα επιλογής από άλλα Τμήματα (π.χ. παιδαγωγικά μαθήματα).

### **γ) Πτυχιακή Εργασία**

Η εκπόνηση πτυχιακής εργασίας, τουλάχιστον εξαμηνιαίας διάρκειας, διενεργείται από το 7ο εξάμηνο σπουδών, αλλά μπορεί να αρχίσει με την λήξη των μαθημάτων του 6ου εξαμήνου και ισοδυναμεί με 12 Δ.Μ. ή 18 ECTS. Η εκπόνηση πτυχιακής εργασίας μπορεί να αρχίζει κατ' εξαίρεση από το 6ο εξάμηνο, μόνο σε αυστηρά δικαιολογημένες περιπτώσεις και μετά από συνεννόηση με τον διδάσκοντα που την επιβλέπει. Φοιτητές του Τμήματος μπορούν να εκπονήσουν πτυχιακή εργασία σε άλλο Τμήμα του Πανεπιστημίου Κρήτης ή συνεργαζόμενο Ινστιτούτο του Ιδρύματος, οι οποίοι στην αίτησή τους προς την ΕΠΣ εκτός από τον τίτλο, το υπεύθυνο μέλος ΔΕΠ και το εργαστήριο στο οποίο θα εκπονήσουν την πτυχιακή τους εργασία, πρέπει να συμπεριλαμβάνει και μια περίληψη του ερευνητικού θέματος με το οποίο πρόκειται να ασχοληθούν. Η αίτηση συνοπογράφεται από τον φοιτητή, τον υπεύθυνο Καθηγητή του Εργαστηρίου υποδοχής και ένα υπεύθυνο μέλος ΔΕΠ του Τμήματος Βιολογίας.

Ο τελικός βαθμός της Πτυχιακής Εργασίας εκτός Τμήματος θα προκύπτει:

- Βαθμός μέλους ΔΕΠ (ή Ερευνητή) εκτός Τμήματος: συμμετοχή 2/3
- Βαθμός μέλους ΔΕΠ Τμήματος Βιολογίας: συμμετοχή 1/3 μετά από προφορική εξέταση του φοιτητή πάνω στο αντικείμενο του θέματος στο οποίο έχει εργαστεί.

Η θεματική περιοχή της πτυχιακής εργασίας, όπως αυτή επιβεβαιώνεται από τον υπεύθυνο διδάσκοντα, είναι σύμφωνη με την κατεύθυνση του προγράμματος σπουδών στην οποία εντάσσεται η εκάστοτε εργασία.

Για την εγγραφή στο μάθημα της πτυχιακής εργασίας οι φοιτητές μπορούν να χρωστούν έως τρία (3) από τα υποχρεωτικά μαθήματα Κορμού και Κατεύθυνσης.

Η έναρξη εκπόνησης πτυχιακής εργασίας εκτός Τμήματος Βιολογίας απαιτεί προηγούμενη έγκριση από την Ε.Π.Σ. και τη Γ.Σ. του Τμήματος Βιολογίας. Κατ' επέκταση οι αιτήσεις για εκπόνηση πτυχιακής εργασίας εκτός Τμήματος θα κατατίθενται πριν την έναρξη των δηλώσεων μαθημάτων στην αρχή κάθε διδακτικού εξαμήνου.

- Επιτρεπόμενος αριθμός επίβλεψης πτυχιακών εργασιών που εκπονούνται εκτός Τμήματος, από μέλη ΔΕΠ του Τμήματος Βιολογίας, έως τρεις (3)/περίοδο, ανά μέλος ΔΕΠ του Τμήματος Βιολογίας ανά πάσα στιγμή (ολοκλήρωση πτυχιακής σηματοδοτεί η βαθμολόγησή της).

- Επιτρεπόμενος αριθμός επίβλεψης πτυχιακών εργασιών φοιτητών Βιολογίας εκτός Τμήματος, έως δύο (2) ανά μέλος ΔΕΠ/Ερευνητές εκτός Τμήματος Βιολογίας.

### **δ) Τριμηνιαίο Εργαστηριακό μάθημα**

Τα ερευνητικά εργαστήρια των μελών ΔΕΠ του Τμήματος Βιολογίας μπορούν να δέχονται τους φοιτητές μετά το 4ο εξάμηνο σπουδών για εκμάθηση εργαστηριακών τεχνικών, εκπόνηση μικρών ερευνητικών εργασιών και προσπάθεια σύνδεσης της θεωρητικής γνώσης με την τεχνική εφαρμογή. Η ελάχιστη παρουσία του φοιτητή στο εργαστήριο είναι 8 ώρες την εβδομάδα. Ο κάθε φοιτητής μπορεί να

παρακολουθήσει μόνο ένα τριμηνιαίο εργαστηριακό μάθημα κατά την διάρκεια των σπουδών του, μετά από συνεννόηση με το μέλος ΔΕΠ. Το τριμηνιαίο εργαστηριακό μάθημα θεωρείται κατ' επιλογή μάθημα κατεύθυνσης εφ' όσον η θεματολογία του άπτεται αυτής της κατεύθυνσης και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να αποτελεί μέρος της πτυχιακής εργασίας του φοιτητή. Τα μαθήματα αυτά θα πρέπει να δηλώνονται στην αρχή του εξαμήνου μαζί με την δήλωση των υπολοίπων μαθημάτων και θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ότι κάθε ερευνητικό εργαστήριο μέλους ΔΕΠ μπορεί να δεχθεί μέχρι 4 φοιτητές το εξάμηνο εφόσον δεν δημιουργείται λειτουργικό πρόβλημα (απόφαση Γ.Σ. 17/12/2009).

Η αναγνώριση του μαθήματος επιτυγχάνεται αφού ο επιβλέπων καθηγητής έχει ελέγξει την τελική έκθεση της ερευνητικής εργασίας και έχει δώσει βαθμολογία, η οποία αποτελεί και την βαθμολογία του κατ' επιλογήν μαθήματος.

#### **ε) Μάθημα με Ανάθεση Ύλης**

Οι φοιτητές μετά από συνεννόηση με τον διδάσκοντα – μέλος ΔΕΠ του Τμήματος Βιολογίας, μπορούν να αναλαμβάνουν την βιβλιογραφική ανάλυση ενός θέματος και την συγγραφή μιας εργασίας βάσει της οποίας θα αξιολογηθούν από τον υπεύθυνο διδάσκοντα. Το μάθημα αυτό, εφ' όσον υπάρξει επιβεβαίωση από τον υπεύθυνο διδάσκοντα είναι μάθημα επιλογής κατεύθυνσης και θα πρέπει να δηλώνεται στην αρχή του εξαμήνου μαζί με την δήλωση των υπολοίπων μαθημάτων.

Η αναγνώριση του μαθήματος επιτυγχάνεται αφού ο επιβλέπων καθηγητής έχει ελέγξει την τελική έκθεση και έχει δώσει βαθμολογία, η οποία αποτελεί και την βαθμολογία του κατ' επιλογήν μαθήματος.

#### **στ) Πρακτική Άσκηση (εφόσον υπάρξει χρηματοδότηση)**

Ο όρος «Πρακτική Άσκηση», υποδηλώνει την δυνατότητα που έχουν οι φοιτητές μετά το δεύτερο έτος σπουδών, να απασχοληθούν σε εξωπανεπιστημιακούς τεχνολογικούς φορείς με σκοπό να συνδέσουν την γνώση και την πρακτική εφαρμογή σε επιχειρήσεις, τεχνολογικά ιδρύματα, διαγνωστικά κέντρα κλπ. Η διάρκεια της πρακτικής άσκησης καθορίζεται από τον φοιτητή και τον φορέα υποδοχής.

Το Τμήμα, στηρίζοντας αυτές τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, αναγνωρίζει την παρατεταμένου χρόνου πρακτική άσκηση σαν μάθημα επιλογής. Έτσι, για κάθε πρακτική άσκηση με ελάχιστη διάρκεια 3 μηνών εκτός του Τμήματος Βιολογίας, όπως αυτό καθορίζεται από το πρόγραμμα «Πρακτική Άσκηση Φοιτητών Βιολογίας», οι φοιτητές μπορούν να αναγνωρίζουν 2 Δ.Μ. ή 3 ECTS. Η αναγνώριση γίνεται μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου στην ΕΠΣ (Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών) με τις ακόλουθες προϋποθέσεις: α) ο φοιτητής έχει εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του με τα μαθήματα κύκλου και έχει παραδώσει τελική έκθεση της εξάσκησης, β) ο επιβλέπων στον φορέα εξάσκησης έχει αποστείλει το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης/βεβαίωση συμμετοχής, γ) ο επιβλέπων καθηγητής έχει ελέγξει την τελική έκθεση και έχει δώσει βαθμολογία, η οποία αποτελεί και την βαθμολογία του κατ' επιλογήν μαθήματος. Αναγνώριση μονάδων δεν μπορεί να γίνεται σε περίπτωση που η πρακτική άσκηση αποτελεί μέρος πτυχιακής εργασίας. Στην αναλυτική βαθμολογία του φοιτητή το μάθημα αυτό θα αναφέρεται ως «Πρακτική Άσκηση Φοιτητών». Η «Πρακτική Άσκηση Φοιτητών» για να θεωρηθεί σαν μάθημα επιλογής κατεύθυνσης θα πρέπει να έχει θεματολογία που να άπτεται της εκάστοτε κατεύθυνσης.

#### **4.2.3 Διατμηματική Συνεργασία**

Οι φοιτητές στο 3ο εξάμηνο έχουν την δυνατότητα να πάρουν, ως μαθήματα επιλογής, μαθήματα και από άλλα Τμήματα των οποίων όμως οι Δ.Μ. δεν θα υπερβαίνουν το σύνολο των 12 Δ.Μ. ή 18 ECTS.

#### 4.2.4 Εκπαιδευτικές Εκδρομές

Εκπαιδευτικές εκδρομές πραγματοποιούνται υποχρεωτικά στα πλαίσια των μαθημάτων «Οικολογία», «Βιοποικιλότητα-Ζώα», «Βιοποικιλότητα-Φυτά», «Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων», «Πανίδα της Ελλάδας», «Βιογεωγραφία», «Μαθήματα Φυσικής Γεωγραφίας και Γεωμορφολογίας» και «Θαλάσσια Βιολογία», «Παλαιοντολογία».

#### 4.2.5 Τιμητικές Διακρίσεις – Υποτροφίες

Για τον υπολογισμό της σειράς κατάταξης των φοιτητών προκειμένου να τους απονεμηθούν τιμητικές διακρίσεις ή υποτροφίες λαμβάνονται υπόψη όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα κατ' έτος πλην των Αγγλικών I, II και III. Ο υπολογισμός γίνεται με το άθροισμα των βαθμών των μαθημάτων επί τον συντελεστή βαρύτητάς τους δια του αθροίσματος των συντελεστών βαρύτητας των μαθημάτων.

### 5. Προσφερόμενα Μαθήματα

Το Πρόγραμμα που ακολουθεί ισχύει για το ακαδημαϊκό έτος 2010-2011. Σε παρένθεση αναγράφεται ο/η διδάσκων/ουσα του κάθε μαθήματος.

#### 5.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Με **Κ** συμβολίζονται τα μαθήματα που είναι κοινά στις δύο κατευθύνσεις, με **Μ** συμβολίζονται τα μαθήματα της κατεύθυνσης Βιομοριακών Επιστημών και Βιοτεχνολογίας και με **Π** τα μαθήματα της κατεύθυνσης Περιβαλλοντικής Βιολογίας και Διαχείρισης Βιολογικών Πόρων

<i>A' Εξάμηνο</i>	<i>Δ.Μ.</i>	<i>ECTS</i>	<i>B' Εξάμηνο</i>	<i>Δ.Μ.</i>	<i>ECTS</i>
<b>ΒΙΟΛ-101 Κ</b> -Εισαγωγή στη Ζωολογία (Μ. Παυλίδης – Ν. Πουλακάκης)	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>ΒΙΟΛ-150 Κ</b> -Κυτταρική Βιολογία (Γ.Χαλεπάκης)	<b>5</b>	<b>7</b>
<b>ΒΙΟΛ-103 Κ</b> -Φυσική (Π.Δ. 407)	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>ΒΙΟΛ-152 Κ</b> -Δομή Φυτικών Οργανισμών (Κ. Κοτζαμπάσης)	<b>5</b>	<b>8</b>
<b>ΒΙΟΛ-105 Κ</b> -Γενική Χημεία (Χημικό Τμήμα)	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>ΒΙΟΛ-154 Κ</b> -Βιοχημεία I (Χ. Σπηλιανάκης)	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>ΒΙΟΛ-107 Κ</b> -Οργανική Χημεία (Η. Γκιζελή)	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>ΒΙΟΛ-156 Κ</b> -Βιομαθηματικά (Κ. Λύκα)	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>ΒΙΟΛ-109 Κ</b> -Χρήσεις του Η/Υ I (Μ. Κοκκινίδης)	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>ΒΙΟΛ-158 Κ</b> -Αγγλικά II (Μ. Κουτράκη)	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ-111 Κ</b> -Αγγλικά I (Μ. Κουτράκη)	<b>3</b>	<b>3</b>			
<i>Γ' Εξάμηνο</i>	<i>Δ.Μ.</i>	<i>ECTS</i>	<i>Δ' Εξάμηνο</i>	<i>Δ.Μ.</i>	<i>ECTS</i>

<b>ΒΙΟΛ-201 Κ-Μικροβιολογία</b> (Α. Οικονόμου)	4	5	<b>ΒΙΟΛ-250 Κ-Μέθοδοι Μοριακής &amp; Κυτταρικής Βιολογίας</b> (Υπευθ. Ι. Παπαματθαϊάκης)	2	3
<b>ΒΙΟΛ-203 Κ-Οικολογία</b> (Σ. Πυρίντσος)	6	8	<b>ΒΙΟΛ-252 Μ-Βιοχημεία II</b> (Δ. Τζαμαρίας)	3	4
<b>ΒΙΟΛ-205 Κ-Γενετική I</b> (Το ακ έτος 2010-11 θα διδαχθεί από τους κ.κ. Χ.Δελιδάκη και Γ. Γαρίνη)	5	6	<b>ΒΙΟΛ-254 Μ-Γενετική II</b> (Χ. Δελιδάκης)	3	4
<b>ΒΙΟΛ-207 Κ-Μοριακή Βιολογία</b> (Ι. Παπαματθαϊάκης)	4	5	<b>ΒΙΟΛ-256 Μ-Φυσικοχημεία</b> (Π.Δ.407)	3	4
<b>ΒΙΟΛ-209 Κ-Μέθοδοι Μικροβιολογίας &amp; Βιοχημείας</b> (Υπευθ. Α. Οικονόμου)	2	3	<b>ΒΙΟΛ-260 Π-Βιοποικιλότητα - Ζώα</b> (Μ. Μυλωνάς)	5	7
<b>ΒΙΟΛ-211 Κ-Αγγλικά III</b> (Μ. Κουτράκη)	3	3	<b>ΒΙΟΛ-262 Π-Βιοποικιλότητα – Φυτά</b> (Σ. Πυρίντσος)	5	7
			<b>ΒΙΟΛ-264 Π-Θαλάσσια Βιολογία</b> (Μ. Κεντούρη, Ι. Καρακάσης, Μ. Παυλίδης)	4	7
			<b>ΒΙΟΛ-258 Κ-Αγγλικά IV</b> (Μ. Κουτράκη)	3	3

<i>Ε' Εξάμηνο</i>	<i>ΔΜ</i>	<i>ECTS</i>	<i>ΣΤ' Εξάμηνο</i>	<i>ΔΜ</i>	<i>ECTS</i>
<b>ΒΙΟΛ-301 Κ-Μέθοδοι Γενετικής &amp; Ανοσολογίας</b> (Υπευθ. Χ. Δελιδάκης)	2	3	<b>ΒΙΟΛ-350 Κ-Αναπτυξιακή Βιολογία</b> (Δ. Αλεξανδράκη)	4	5
<b>ΒΙΟΛ-303 Κ-Εξέλιξη</b> (Ε. Λαδουκάκης)	4	5	<b>ΒΙΟΛ-352 Μ-Βιοτεχνολογία II</b> (Μ. Κοκκινίδης, Ι. Βόντας, Κ. Καλαντίδης)	4	5
<b>ΒΙΟΛ-305 Μ-Ενζυμική Βιοτεχνολογία</b> (Β. Μπουριώτης)	4	6	<b>ΒΙΟΛ-354 Π-Φυσιολογία Φυτών</b> (Κ. Ρουμπελάκη)	5	7
<b>ΒΙΟΛ-307 Μ-Ανοσοβιολογία</b> (Ε. Αθανασάκη)	4	7	<b>ΒΙΟΛ-356 Π-Φυσιολογία Ζώων</b> (Κ. Σιδηροπούλου)	5	7
<b>ΒΙΟΛ-309 Π-Βιοστατιστική</b> (Κ. Λύκα)	4	5	<b>ΒΙΟΛ-356 Μ-Φυσιολογία Ζώων</b> (Κ. Σιδηροπούλου)	3	4

**ΒΙΟΛ-313 Π-Βιογεωγραφία**

(Μ. Μυλωνάς)

**3**

**4**

**ΒΙΟΛ-315 Μ-Υπολογιστική**

Βιολογία

(Π.Δ. 407)

**3**

**4**

**ΒΙΟΛ-311 Μ-Γενετική Ανθρώπου**

(Γ. Γαρίνης)

**5**

**8**

**5.2 ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΑΘΗΜΑΤΑ**

Στη συνέχεια αναφέρονται τα μαθήματα, που θα προσφερθούν κατά το ακαδημαϊκό έτος 2010-2011 ως κατ' επιλογή για τις δύο κατευθύνσεις προκειμένου οι φοιτητές να συμπληρώσουν το πρόγραμμα σπουδών τους. Το είδος και ο αριθμός των προσφερομένων κατ' έτος κατ' επιλογή μαθημάτων είναι δυνατόν να μεταβάλλεται από χρόνο σε χρόνο.

**5.2.1 ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

**α. Κατεύθυνση Βιομοριακών Επιστημών και Βιοτεχνολογίας**

	Υπεύθυνος Μαθήματος	Δ.Μ.	E.C.T.S.
<b>ΒΙΟΛ 402</b> Εισαγωγή στην Ιατρική Εντομολογία (το μάθημα δεν θα διδαχθεί το 2010-11)	Χ. Λούης	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ΒΙΟΛ 406</b> Κρυσταλλογραφική Ανάλυση Βιολογικών Μακρομορίων	Μ. Κοκκινίδης	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ΒΙΟΛ 408</b> Ειδικά Θέματα Κυτταρικού κύκλου και Διαφοροποίησης	Δ. Αλεξανδράκη	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 410</b> RNA	Ε. Τσαγρή	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ΒΙΟΛ-412</b> Κυτταρική Αύξηση, Πολλαπλασιασμός και Καρκίνος	Γ. Ζάχος	<b>3</b>	<b>4</b>

*Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση των υποχρεωτικών μαθημάτων Κυτταρική Βιολογία, Μοριακή Βιολογία, Γενετική Ι και Γενετική ΙΙ*

**β. Κατεύθυνση Περιβαλλοντικής Βιολογίας και Διαχείρισης Βιολογικών Πόρων**

	Υπεύθυνος Μαθήματος	Δ.Μ.	E.C.T.S.
<b>ΒΙΟΛ 413</b> Ιχθυολογία	Μ. Παυλίδης	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 403</b> Υδατοκαλλιέργειες	Μ. Κεντούρη	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 405</b> Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων	Σ. Πυρίντσος	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>ΒΙΟΛ 407</b> Μαθήματα Φυσικής Γεωγραφίας και Γεωμορφολογίας	Μ. Μυλωνάς	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 409</b> Θαλάσσια Ρύπανση (Το μάθημα θα δίνεται κάθε ζυγό ακαδημαϊκό έτος)	Ι. Καρακάσης	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ΒΙΟΛ 411</b> Βενθική Οικολογία	Ι. Καρακάσης	<b>3</b>	<b>4</b>

**γ. Κοινά μαθήματα των δύο κατευθύνσεων**

	<b>Υπεύθυνος Μαθήματος</b>	<b>Δ.Μ.</b>	<b>E.C.T.S.</b>
<b>ΒΙΟΛ 440</b> Φωτοσύνθεση	Κ. Κοτζαμπάσης	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 443</b> Μάθημα με ανάθεση ύλης (Reading course)	μέλος ΔΕΠ	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ΒΙΟΛ 444</b> Τριμηνιαίο Εργαστηριακό μάθημα	μέλος ΔΕΠ	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ΒΙΟΛ-446</b> Μοριακή Εξέλιξη	Ε. Λαδουκάκης	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ΒΙΟΛ-447</b> Αναπτυξιακή Βιολογία Φυτών	Κ. Καλαντίδης	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ-448</b> Βραβεία Nobel στη Βιολογία	Χ. Σπηλιανάκης	<b>2</b>	<b>3</b>

*(το μάθημα το ακ. έτος 2011-12 θα καταργηθεί)*

**ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

**α. Κατεύθυνση Βιομοριακών Επιστημών και Βιοτεχνολογίας**

	<b>Υπεύθυνος Μαθήματος</b>	<b>Δ.Μ.</b>	<b>E.C.T.S.</b>
<b>ΒΙΟΛ 452</b> Πρωτεϊνική Μηχανική	Μ. Κοκκινίδης	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ΒΙΟΛ 454</b> Θέματα Ενζυμικής Βιοτεχνολογίας	Β. Μπουριώτης	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ΒΙΟΛ 456</b> Μοριακή Ογκογένεση	Ι. Παπαματθαϊάκης	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 458</b> Ανάλυση και Αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών σε Βιολογικά Συστήματα	Κ. Καλαντίδης, Ι. Βόντας	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 460</b> Μοριακή Ιολογία Φυτών	Ε. Τσαγρή	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ΒΙΟΛ 462</b> Ειδικά Θέματα Ανοσολογίας	Ε. Αθανασάκη	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 464</b> Δομή και Λειτουργία Πρωτεϊνών	Α. Οικονόμου	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ΒΙΟΛ 468</b> Βιολογία Ανάπτυξης της Δροσόφιλας	Χ. Δελιδάκης	<b>3</b>	<b>4</b>

*(Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση του υποχρεωτικού μαθήματος Ενζυμική Βιοτεχνολογία)*

*(Το μάθημα δίνεται κάθε μονό ακαδημαϊκό έτος)*

*(Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση των υποχρεωτικών μαθημάτων Γενετική Ι και ΙΙ, Κυτταρική Βιολογία, Μοριακή Βιολογία και Αναπτυξιακή Βιολογία)*

*(Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση του υποχρεωτικού μαθήματος Ανοσολογία.)*

*(Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση των υποχρεωτικών μαθημάτων Βιοχημεία ΙΙ και Ενζυμική Βιοτεχνολογία)*

*(Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση των υποχρεωτικών μαθημάτων Γενετική Ι και ΙΙ, Κυτταρική Βιολογία και Μοριακή Βιολογία)*

## β. Κατεύθυνση Περιβαλλοντικής Βιολογίας και Διαχείρισης Βιολογικών Πόρων

	Υπεύθυνος Μαθήματος	Δ.Μ.	E.C.T.S.
<b>ΒΙΟΛ 451</b> Εντομολογία	Ι. Βόντας	3	4
<b>ΒΙΟΛ 453</b> Διαχείριση Θαλ. Βιολ. Πόρων <i>(Το μάθημα δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2010-11)</i>	Ι. Καρακάσης	2	3
<b>ΒΙΟΛ 455</b> Θαλάσσια Βιοτεχνολογία	Μ. Κεντούρη,	2	3
<b>ΒΙΟΛ 465</b> Πανίδα της Ελλάδας <i>(Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση του υποχρωτικού μαθήματος Βιοποικιλότητα – Ζώα)</i>	Μ. Μυλωνάς	4	5
<b>ΒΙΟΛ 469</b> Παλαιοντολογία	Π.Δ. 407	4	6
<b>ΒΙΟΛ 471</b> Εξελικτική Οικολογία	Ν. Πουλακάκης	3	4

## γ. Κοινά μαθήματα των δύο κατευθύνσεων

	Υπεύθυνος Μαθήματος	Δ.Μ.	E.C.T.S.
<b>ΒΙΟΛ 463</b> Φωτοβιολογία	Κ. Κοτζαμπάσης	2	3
<b>ΒΙΟΛ 490</b> Μοριακή Φυσιολογία Καταπονήσεων Φυτών <i>(Το μάθημα θα δίνεται κάθε ζυγό ακαδημαϊκό έτος)</i> <i>(Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση του υποχρεωτικού μαθήματος Φυσιολογία Φυτών)</i>	Κ. Ρουμπελάκη	3	4
<b>ΒΙΟΛ 491</b> Βιοτεχνολογία Φυτών <i>(Το μάθημα θα δίνεται κάθε μονό ακαδημαϊκό έτος)</i>	Κ. Ρουμπελάκη	3	4
<b>ΒΙΟΛ 492</b> Νευροβιολογία	Κ. Σιδηροπούλου	2	3
<b>ΒΙΟΛ 493</b> Εφαρμογές Σύγχρονων Τεχνικών Μικροσκοπίας	Γ. Ζάχος	2	3
<b>ΒΙΟΛ 443</b> Μάθημα με ανάθεση ύλης <i>(Reading course)</i>	μέλος ΔΕΠ	2	2
<b>ΒΙΟΛ 444</b> Τριμηνιαίο Εργαστηριακό μάθημα	μέλος ΔΕΠ	2	2
<b>ΒΙΟΛ 494</b> Εισαγωγή στον Προγραμματισμό <i>Πιλοτικό Μάθημα Επιλογής που απευθύνεται σε όλα τα εξάμηνα φοίτησης (Β, Δ, ΣΤ, Πτυχίο) Εκτός Κύκλου Μαθημάτων</i>	ΠΔ 407- Κ. Λύκα	3	4
<b>ΒΙΟΛ 495</b> Εφαρμογή Βιοισθητήρων στη Βιοτεχνολογία <i>Συνιστάται για τη λήψη του παραπάνω μαθήματος η επιτυχής παρακολούθηση των υποχρεωτικών μαθημάτων Οργανική Χημεία και Βιοχημεία Ι.</i>	Η. Γκιζελή	2	3

## 6. Περιγραφή Μαθημάτων

### **ΒΙΟΛ 101** ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΖΩΟΛΟΓΙΑ

(3+2) Μ. ΠΑΥΛΙΔΗΣ – Ν. ΠΟΥΛΑΚΑΚΗΣ

Το μάθημα «Εισαγωγή στη Ζωολογία» περιγράφει την ποικιλότητα του ζωικού κόσμου και τις

εντυπωσιακές προσαρμογές που επέτρεψαν στα ζώα να εποίκισουν σχεδόν όλους τους οικολογικούς θώκους. Το μάθημα χωρίζεται σε δύο μέρη: τη θεωρία και το εργαστήριο. Η θεωρία είναι αφιερωμένη στις θεμελιώδεις αρχές της ζωολογίας και σχετίζεται με την προσέγγιση της βιολογικής ποικιλότητας, την προέλευση και τα χαρακτηριστικά της ζωής και την μετάβαση από τους μονοκύτταρους στους πολυκύτταρους οργανισμούς. Διερευνάται ο οργανισμός ως δομική και λειτουργική μονάδα, οι αρχές της ανάπτυξης (αυλάκωση, γαστριδίωση, βλαστικές στιβάδες, νευριδίωση, οργανογένεση, τα αμνιωτά και το αμνιακό αυγό), η αναπαραγωγή και η γονιμοποίηση και η ομοιόσταση. Ακολουθώντας το ρητό «τίποτα στη Βιολογία δεν έχει νόημα, παρά μόνο υπό το πρίσμα της εξέλιξης», δίνεται μεγάλη έμφαση στην Εξελικτική (θεωρία της εξέλιξης), στις απαρχές της Δαρβινικής Θεωρίας, την εξέλιξη των ζώων και τα μεγάλα εξελικτικά γεγονότα. Παράλληλα δίνονται οι βάσεις για τις αρχές της ταξινόμησης και της Συστηματικής, τις διάφορες σχολές ταξινόμησης και την επιστημονική ονοματολογία των ζώων, ενώ αντιμετωπίζεται το είδος και η έννοιά του, καθώς και τα κριτήρια για την αναγνώριση των ειδών και τα προβλήματα στη διάκριση αυτών.

Το εργαστήριο που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του μαθήματος, το οποίο με τη σειρά του θα συμβάλει στην κατανόηση της θεωρίας του μαθήματος και στην απόκτηση πρακτικής εμπειρίας με τα ζώα. Στο σύνολο των εργαστηριακών ασκήσεων γίνεται προσέγγιση της ζωικής ποικιλότητας, συγκριτική παρουσίαση διαφόρων ιστών και οργανικών συστημάτων (πεπτικό, αναπαραγωγικό, σκελετικό-μυϊκό) στα κύρια ζωικά φύλα και εξέταση της εξωτερικής και της εσωτερικής μορφολογίας (ανατομία) διαφόρων ζωικών ομάδων (χερσαίο σαλιγκάρι, ψάρι, ποντίκι, κοτόπουλο).

## **ΒΙΟΛ 103 ΦΥΣΙΚΗ**

### **(4+1) Π.Δ.407 Ι. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ (υπεύθυνος Μ. ΚΟΚΚΙΝΙΔΗΣ)**

Για την γενικότερη κατανόηση των θεμελιωδών εννοιών και ερωτημάτων της φυσικής διδάσκονται όλες τις παρακάτω ενότητες. **ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Οι μονάδες μέτρησης. Τα διανύσματα. Οι έννοιες του διαφορικού, της παραγώγου, του ολοκληρώματος και της μερικής παραγώγου. Σύνδεση με τα μαθηματικά. **ΜΗΧΑΝΙΚΗ:** Οι νόμοι του Νεύτωνα για την κίνηση και την αδράνεια. Η έννοιες της ορμής και της ενέργειας. Η περιστροφική κίνηση, η βαρύτητα και η κίνηση βλημάτων και δορυφόρων. **ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ:** Οι έννοιες του φορτίου, του ηλεκτρικού δυναμικού και του ηλεκτρικού ρεύματος. Ο μαγνητισμός, το μαγνητικό πεδίο και η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. Γενίκευση της έννοιας της δύναμης του δυναμικού και της ενέργειας. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. **ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ:** Οι έννοιες της θερμοκρασία, της θερμότητας και της διάδοσης της θερμότητας. Οι νόμοι της θερμοδυναμικής, η μηχανή Carnot και η σύνδεση με την φυσικοχημεία. Διαγράμματα φάσεων, η ατομική φύση της ύλης, αέρια, υγρά, στερεά, πλάσμα. Ιδιότητες της ύλης, φυσικά και τεχνητά υλικά. Σύνδεση με την γεωλογία και την επιστήμη υλικών. **ΚΥΜΑΤΙΚΗ:** Οι έννοιες της ταλάντωσης και του κύματος. Η διάδοση και οι ιδιότητες των κυμάτων. Ο ήχος και το φως. Εκπομπή και απορρόφηση φωτός. Τα χρώματα. Η ανάκλαση, η διάθλαση και η περίθλαση του φωτός. Η σωματιδιακή και κυματική φύση του φωτός. **ΜΟΝΤΕΡΝΑ ΦΥΣΙΚΗ:** Η ειδική και η γενική θεωρία της σχετικότητας. Η έννοια της κυματικής και σωματιδιακής φύσης της ύλης. Κυματοσυνάρτηση Schrödinger. Το άτομο, τα τροχιακά, ο πυρήνας του ατόμου. Η σύνδεση με την χημεία, την κβαντική χημεία και την βιολογία. Η ραδιενέργεια, η πυρηνική σχάση και η σύντηξη. Στοιχειώδη σωματίδια και αρχές αστροφυσικής. **Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην κατανόηση των εννοιών και ερωτημάτων της φυσικής, κάνοντας χρήση του απόλυτα**

**αναγκαίου μαθηματικού φορμαλισμού. Η συσχέτιση με βιολογικά ερωτήματα, έννοιες και μεθοδολογίες είναι συνεχής.**

**ΒΙΟΛ 105 ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ**

**(3+1) Η. ΓΚΙΖΕΛΗ**

Χημεία και πειραματικές μετρήσεις. Χαρακτηριστικά της ύλης. Αέρια κατάσταση Δομή του ατόμου. Περιοδικός πίνακας και ιδιότητες των στοιχείων. Κλασική περιγραφή του χημικού δεσμού. Κβαντομηχανική περιγραφή του χημικού δεσμού. Μοριακές και ιοντικές αλληλεπιδράσεις. Χημική Θερμοδυναμική-Χημική Ισορροπία. Χημική Κινητική.

**ΒΙΟΛ 107 ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ**

**(4) Η. ΓΚΙΖΕΛΗ**

Περιγραφή βασικών αρχών γενικής και οργανικής χημείας (δομή ατόμων, είδη χημικών δεσμών, οξέα και βάσεις, στερεοχημεία). Ονοματολογία, δομή, ιδιότητες και μηχανισμοί αντιδράσεων οργανικών ενώσεων (αλκάνια, κυκλοαλκάνια, αλκένια, αλκυλαλογονίδια, βενζόλιο, αλκοόλες, αιθέρες, εποξειδία, αλδεΐδες, κετόνες, καρβοξυλικά οξέα, υδατάνθρακες, αμινοξέα, πεπτιδία, πρωτεΐνες, λιπίδια και νουκλεϊκά οξέα). Σύντομη εισαγωγή στη φασματοσκοπία (μάζας, υπερύθρου και πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού).

**ΒΙΟΛ 109 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ Η/Υ**

**(2) υπεύθυνος Μ. ΚΟΚΚΙΝΙΔΗΣ**

**Εισαγωγή στους Υπολογιστές.** Εξοικείωση με τον Η/Υ και τα περιφερειακά του. Εισαγωγή στα λειτουργικά συστήματα με έμφαση στα MS Windows και τις δυνατότητες του γραφικού περιβάλλοντος που προσφέρουν. Παρουσίαση του Διαδικτύου και των δυνατοτήτων του. Χρήση και διαχείριση της ηλεκτρονικής αλληλογραφίας. **Αναλυτικά:** Δομή υπολογιστή, Περιφερειακά συστήματα, Δικτυακός εξοπλισμός, Λειτουργικά συστήματα, Δια-δικτυακή επικοινωνία, Γραφικό περιβάλλον, Διαχείριση κωδικών πρόσβασης, εισαγωγή στα συστήματα αρχείων, Διαχείριση αρχείων και φακέλων, Διαμοίραση αρχείων, Προγράμματα περιήγησης και χρήσης του Διαδίκτυου, Αναζήτηση πληροφοριών στο Διαδίκτυο, Web, Mail, Διαχείριση της αλληλογραφίας. **Εφαρμογές σε περιβάλλον Windows.** Εισαγωγή στο πακέτο εφαρμογών του MS Office. Συγκεκριμένα εκμάθηση των MS Word ως επεξεργαστή κειμένων, Excel ως επεξεργαστή λογιστικών φύλλων και Powerpoint ως πρόγραμμα παρουσιάσεων. Εμβάθυνση σε ειδικότερες λειτουργίες τους και ανάπτυξη θεμάτων εμφάνισης – παρουσίασης. **Αναλυτικά:** Εισαγωγή στο MS Word, Βασικές λειτουργίες, Μορφοποίηση κειμένου, Εισαγωγή εικόνας & γραφημάτων, Εισαγωγή στο MS Excel, Βασικές λειτουργίες, Βασικές συναρτήσεις, Γραφήματα, Εισαγωγή στο MS Powerpoint, Βασικές λειτουργίες, Συμβουλές για σωστές παρουσιάσεις, Προσθήκη εφέ και πολυμεσικού περιεχόμενου.

**ΒΙΟΛ 111 ΑΓΓΛΙΚΑ Ι**

**(3) Μ. ΚΟΥΤΡΑΚΗ**

Εξάσκηση σε κατανόηση επιστημονικών κειμένων και σύγχρονων άρθρων με χρήση βιολογικών όρων και δομής γλώσσας σε επίπεδο FCE (B2). Εισαγωγή στην παραγωγή ακαδημαϊκού λόγου – δεξιότητες ανάλυσης

και σύνθεσης σε προφορικό και γραπτό λόγο. Αναλυτικά: Γίνονται τόσο ατομικές όσο και ομαδικές ασκήσεις σε κατανόηση κειμένου, γραμματική, λεξιλόγιο και παραγωγή προφορικού και γραπτού λόγου κυρίως μέσα στην τάξη, αλλά και με τη μορφή ανάθεσης εργασίας για το σπίτι. Υπάρχει η δυνατότητα περαιτέρω εξάσκησης μέσω Internet εντός και εκτός τάξης μέσω του blog που έχει δημιουργηθεί και των links που υπάρχουν σ' αυτό. Επίσης προωθείται η παρουσίαση εργασιών σε κοινό και η εκμάθηση αναζήτησης βιβλιογραφίας. Η γλώσσα διδασκαλίας είναι η αγγλική.

## **ΒΙΟΛ 150 ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

### **(5) Γ. ΧΑΛΕΠΑΚΗΣ**

**Το κύτταρο.** Προέλευση του κυττάρου, βασικές διαφορές και ομοιότητες προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών κυττάρων, παρατήρηση του κυττάρου. - **Βιολογικές μεμβράνες.** Βιολογικά λιπίδια, διπλοστιβάδα λιπιδίων, ασυμμετρία και ρευστότητα μεμβρανών, μεμβρανικές πρωτεΐνες, διαπερατότητα της μεμβράνης στα μικρομόρια. - **Το μιτοχόνδριο.** Μορφολογία, δομή και λειτουργική εξειδίκευση, σύνθεση ATP. Το γενετικό σύστημα των μιτοχονδρίων. Είσοδος πρωτεϊνών στα μιτοχόνδρια. - **Ενδοπλασματικό δίκτυο (ER).** Λείο και αδρό, μορφολογία, δομή και λειτουργία. Σύνθεση, διαλογή και τροποποιήσεις πρωτεϊνών στο ER. - **Σύμπλεγμα Golgi.** Δομή και μορφολογία. Επικοινωνία Golgi με ενδοπλασματικό δίκτυο. Τροποποιήσεις πρωτεϊνών στο Golgi. Βασική και ρυθμιζόμενη έκκριση του κυττάρου. - **Λυσοσώματα.** Κυστιδιακή επικοινωνία του συμπλέγματος Golgi με τα λυσοσώματα και μεταφορά λυσοσωμικών ενζύμων. Κυτταρική πέψη. - **Υπεροξειδισώματα.** Οξειδωτικές διεργασίες. Είσοδος πρωτεϊνών στα υπεροξειδισώματα. - **Ενδοκύτωση και κυστιδιακές μεταφορές.** Φαγοκύτωση. Πινοκύτωση. Ενδοκύτωση με τη μεσολάβηση υποδοχέων. Ενδοσώματα. Μηχανισμοί ενδοκυτταρικών μεταφορών μέσω κυστιδίων. - **Δομή και οργάνωση του πυρήνα.** Πυρηνικοί πόροι και πυρηνοκυτταροπλασματική επικοινωνία. Χρωματίνη και δομική συγκρότηση των χρωμοσωμάτων. Πυρηνίσκος. - **Κυτταροσκελετός.** Οργάνωση του κυτταροσκελετού και βασικές λειτουργίες. Ενδιάμεσα ινίδια: συγκρότηση και δυναμική. Μικροσωληνίσκοι: πολυμερισμός και από-πολυμερισμός, δυναμική αστάθεια, πρωτεΐνες κινητήρες, κίνηση βλεφαρίδων και μαστιγίων. Μικροϊνίδια ακτίνης: λειτουργικότητα και πολυμερισμός της ακτίνης, πρωτεΐνες κινητήρες, κινήσεις που βασίζονται στον πολυμερισμό της ακτίνης, μυϊκή συστολή. - **Κυτταρικές αλληλεπιδράσεις και εξωκυτταρική ύλη.** Διαφοροποιήσεις της πλασματικής μεμβράνης. Στενοσύνδεσμοι, σύνδεσμοι πρόσδεσης, δεσμοσώματα, χασματοσύνδεσμοι και ημιδεσμοσώματα. Κυτταρική αναγνώριση, προσκόλληση και κυτταρική επικοινωνία. Αντιπροσωπευτικές πρωτεΐνες της εξωκυτταρικής ύλης. - **Κυτταρική αύξηση και διαίρεση.** Φάσεις και ρύθμιση του κυτταρικού κύκλου. Μίτωση: φάσεις της πυρηνικής διαίρεσης. Κυτταροκίνηση. Μείωση: μειωτική διαίρεση I και II. Γενετικός ανασυνδυασμός. - **Τετράωρο υποχρεωτικό εργαστήριο οπτικής και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας.**

## **ΒΙΟΛ 152 ΔΟΜΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ**

### **(3+2) Κ. ΚΟΤΖΑΜΠΑΣΗΣ**

Λεπτή δομή μακρομορίων. Δομή βιομεμβρανών. Πλασμαλήμμα και τονοπλάστης. Κυτόπλασμα. Κυτταρικός σκελετός. Χυμοτόπια και περιεχόμενες ουσίες. Ενδοπλασματικό δίκτυο και δικτυοσώματα. Δομή του μιτοχονδρίου. Πλαστίδια. Λεπτή δομή χλωροπλαστών. Φωτοανάπτυξη του ωχροπλάστη σε χλωροπλάστη.

Φωτοσυνθετικά σύμπλοκα. Χημειωσμητική θεωρία. Ενδοσυμβιωτική υπόθεση. Χρωμοπλάστες. Λευκοπλάστες. Αμυλοπλάστες και αμυλόκοκκοι. Πυρήνας και μίτωση. κυτοκίνηση. Λεπτή δομή και σύνθεση του πρωτογενούς και δευτερογενούς κυτταρικού τοιχώματος. Βοθρία και πλασμοδέσμες. Κατηγορίες φυτικών κυττάρων. Φυτικοί ιστοί. Μεριστωματικός ιστός. Παρεγχυματικός ιστός. Επιδερμικός ιστός (τυπικά επιδερμικά κύτταρα, στόματα και ρυθμιστικοί μηχανισμοί λειτουργίας τους, εξαρτήματα επιδερμίδας). Στηρικτικός ιστός (κολλέγχυμα και σκληρέγχυμα). Περιδερμα (φελλογόνο κάμβιο, φελλός, φελλόδερμα και σχηματισμός φακιδίων). Αγωγός ιστός (φλοίωμα, ξύλωμα και τύποι ηθμαγγειωδών δεσμιδών). Εκκριτικός ιστός. Πρωτογενής και δευτερογενής ανάπτυξη βλαστού. Πρωτογενής και δευτερογενής ανάπτυξη ρίζας. Ανατομική διάπλαση φύλλου. Ανατομική διάπλαση άνθους.

Εργαστηριακές ασκήσεις: 1. Οπτικό μικροσκόπιο: Λειτουργία και Χρήση – Τεχνικές παρατήρησης φυτικών δομών 2. Δομή και λειτουργία του φυτικού κυττάρου: Κατηγορίες φυτικών κυττάρων - Κυτταρικό τοίχωμα (πρωτογενές και δευτερογενές), βοθρία και πλασμοδέσμες - Κυτόπλασμα και κυτοπλασματικές κινήσεις – Πυρήνας, μίτωση και κυτοκίνηση. 3. Πλαστίδια (χλωροπλάστες, χρωμοπλάστες, αμυλοπλάστες, λευκοπλάστες) - Φωτοανάπτυξη του ωχροπλάστη σε χλωροπλάστη. 4. Νεκρά έγκλειστα: Χυμοτόπιο και πλασμόλυση – Κρύσταλλοι – Πρωτεϊνόκοκκοι – Αμυλόκοκκοι. 5. Κατηγορίες φυτικών ιστών<sup>1)</sup>: Μεριστωματικός ιστός – Παρεγχυματικός ιστός – Επιδερμικός ιστός (τυπικά επιδερμικά κύτταρα, στόματα, εξαρτήματα επιδερμίδας) 6. Κατηγορίες φυτικών ιστών<sup>2)</sup>: Στηρικτικός ιστός (κολλέγχυμα και σκληρέγχυμα) – Περιδερμα (φελλογόνο κάμβιο, φελλός, φελλόδερμα και σχηματισμός φακιδίων) – Αγωγός ιστός (φλοίωμα, ξύλωμα και τύποι ηθμαγγειωδών δεσμιδών) – Εκκριτικός ιστός 7. Δομή και οργάνωση πρωτογενούς και δευτερογενούς βλαστού. 8. Δομή και οργάνωση πρωτογενούς και δευτερογενούς ρίζας. 9. Ανατομική διάπλαση φύλλων προσαρμοσμένων σε διαφορετικές εντάσεις φωτισμού. 10. Ανατομική διάπλαση άνθους.

## **ΒΙΟΛ 154 ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ Ι**

### **(4) Χ. ΣΠΗΛΙΑΝΑΚΗΣ**

**Ο μοριακός σχεδιασμός της ζωής.** Η Βιοχημεία και η επαναστατική καταγραφή γονιδιωμάτων ζώντων οργανισμών. Βιοχημική εξέλιξη. Δομή και λειτουργία πρωτεϊνών. Εξερευνώντας τις πρωτεΐνες. DNA, RNA και η ροή των γενετικών πληροφοριών. Εξερευνώντας τα γονίδια. Εξερευνώντας την εξέλιξη. Ένζυμα: Βασικές αρχές και κινητική. Στρατηγικές κατάλυσης. Στρατηγικές ρύθμισης: ένζυμα και αιμοσφαιρίνη. Υδατάνθρακες.

**Μετατροπή και αποθήκευση ενέργειας:** Μεταβολισμός: Βασικές έννοιες και σχεδιασμός. Γλυκόλυση και γλυκονεογένεση. Ο κύκλος του κιτρικού οξέος. Οξειδωτική φωσφορυλίωση. Οι φωτεινές αντιδράσεις της φωτοσύνθεσης. Ο κύκλος του Calvin και η πορεία των φωσφορικών πεντοζών. Ο μεταβολισμός του γλυκογόνου.

## **ΒΙΟΛ 156 ΒΙΟΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ**

### **(4) Κ. ΛΥΚΑ**

Εισαγωγή στην θεωρία συναρτήσεων, όρια και συνέχεια συναρτήσεων. Εισαγωγή στον Διαφορικό Λογισμό, ρυθμός μεταβολής μιας συνάρτησης, η παράγωγος, βασικές ιδιότητες και εφαρμογές των παραγώγων. Εισαγωγή στον ολοκληρωτικό λογισμό, ολοκληρώματα, μέθοδοι ολοκλήρωσης, εφαρμογές.

Εξισώσεις διαφορών, επίλυση γραμμικών εξισώσεων διαφορών πρώτης τάξης. Στοιχεία διαφορικών εξισώσεων, μεθοδολογία επίλυσης διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξης (γραμμικές, χωριζόμενων μεταβλητών). Δυναμικά συστήματα, ποιοτική ανάλυση διακριτών και συνεχών στο χρόνο δυναμικών συστημάτων. Βασικές αρχές θεωρίας πιθανοτήτων, δειγματικοί χώροι, τεχνικές απαρίθμησης, αρχές συνδυαστικής, υπό συνθήκη (δεσμευμένη) πιθανότητα, θεώρημα Bayes, Μαρκοβιανές αλυσίδες. Τυχαίες μεταβλητές, κατανομές πιθανότητας, κυριότερες διακριτές και συνεχείς κατανομές.

## **ΒΙΟΛ 158** **ΑΓΓΛΙΚΑ ΙΙ**

### **(3) Μ. ΚΟΥΤΡΑΚΗ**

Εξάσκηση σε επιστημονικά άρθρα βιολογικής κατεύθυνσης (μοριακή βιολογία, γενετική, οικολογία, εξελικτική βιολογία, θαλάσσια βιολογία κλπ.) αυξημένης δυσκολίας τόσο σε λεξιλογικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο γραμματικών και συντακτικών δομών. Αναλυτικά: Οι φοιτητές ασκούνται στην περίληψη, σχολιασμό, παράφραση, εισαγωγή παραπομπών σε επιστημονικό λόγο, επίσημη αλληλογραφία, καταγραφή σημειώσεων, βιβλιογραφική καταγραφή επιστημονικής πληροφορίας, επεξεργασία σχεδιαγραμμάτων και πινάκων, συγγραφή αναφορών, περιγραφή, σύγκριση και ταξινόμηση διαδικασιών. Η δυνατότητα χρήσης Internet υπάρχει και πάλι, κυρίως μέσω του blog και η γλώσσα διδασκαλίας είναι η αγγλική. Στόχος είναι η κατανόηση και βέβαια χρήση των γραμματικών και συντακτικών δομών, καθώς και του λεξιλογίου σε πραγματικές συνθήκες. Η προσέγγιση είναι βιωματική και περιλαμβάνει τη διδασκαλία του συνόλου της γλώσσας σε κυμαινόμενο βαθμό δυσκολίας – τα γραμματικά φαινόμενα δε διδάσκονται αποσπασματικά.

## **ΒΙΟΛ 201** **ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ**

### **(4) Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ**

Εισαγωγή στη Βιολογία των Μονοκύτταρων Οργανισμών. Βακτήρια, Αρχαία, Ευκάρυα: Οι τρεις "χώροι" της ζωής. **Βακτήρια:** Η ελάχιστη μονάδα ζωής. Το βακτηριακό κύτταρο σαν πολύπλοκη χημική μηχανή. Μembrάνες/κυτταρικό τοίχωμα, πολυσακχαρίτες, μαστίγια, ινίδια, νημάτια. Περίπλασμα. Κυτόπλασμα (πυρηνοειδές, ριβοσώματα, κενοτόπια, ενδοσπόρια). DNA: οργάνωση (Γονίδιο- ΟπερόΧρωμόσωμα) /έκφραση. Μεταβολισμός, ενέργεια (Δύναμη Κίνησης Πρωτονίων-ATP), ανάπτυξη, ρύθμιση (χημειοτακτισμός, συστήματα δύο στοιχείων, θερμικό πλήγμα). Αύξηση/ διαίρεση. Αλλαγές στο DNA, η αντίδραση SOS. Η συνταγή της ζωής: πλήρη γονιδιώματα μικροοργανισμών. **Αρχαία:** Κυτταρικό τοίχωμα, μεταβολισμός. **Ευκαρυωτικοί** μικροοργανισμοί. **Ιοί:** Δομή, γονιδίωμα, διαδικασία μόλυνσης. Οι φάγοι MS2, φX174, M13, T7 και Mu. Εξέλιξη/ συστηματική, μοριακά χρονόμετρα Οικολογία: Βιοφίλμ, όρια ανάπτυξης. Εφαρμογές: Ιατρική, Γεωργία, Βιοτεχνολογία.

## **ΒΙΟΛ 203** **ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ**

### **(4+2) Σ. ΠΥΡΙΝΤΣΟΣ**

**Οργανισμοί:** Οι οργανισμοί και το αβιοτικό περιβάλλον. Νερό. Φως. Θερμοκρασία. Κλίμα. Θρεπτικά. Έδαφος. Γεωμορφολογία. Μητρικό πέτρωμα. Νόμος του ελαχίστου. Νόμος των ορίων ανοχής. Οικοθέση. Εγκλιματισμός. Ομοιόσταση. Αλληλεπιδράσεις μεταξύ αβιοτικών παραγόντων. Αλληλεπιδράσεις οργανισμών και αβιοτικών παραγόντων. **Πληθυσμοί:** Πληθυσμιακό μέγεθος. Πληθυσμιακά χαρακτηριστικά. Δημογραφία.

Ενδοειδικές σχέσεις. Διειδικές σχέσεις. Στρατηγικές ζωής. Υποδείγματα δυναμικής πληθυσμών. **Μεταπληθυσμοί:** Η μεταπληθυσμιακή προσέγγιση. Μεταπληθυσμιακά πρότυπα και διεργασίες. Υποδείγματα Levins και Hanski. Υπόθεση πυρηνικών δορυφορικών ειδών. Μεταπληθυσμιακή Γενετική και Εξέλιξη. **Βιοκοινότητες:** Η βιοκοινοτική θεώρηση. Δομή και οργάνωση βιοκοινοτήτων. Θεωρήσεις Clements, Gleason και Σχολή Zurich-Montpellier. Υπόθεση Gaia. Η Μοντέρνα σύνθεση. Οι έννοιες της βιοποικιλότητας και της σταθερότητας των βιοκοινοτήτων. Διαταραχές. Διαδοχή. Αλληλοπάθεια. Αυξητικές μορφές. Διαμερισμός πόρων. RCS-στρατηγικές. Λειτουργικές ομάδες. Χωρικά και χρονικά πρότυπα. Τεχνικές ταξινόμησης και ταξινόμησης. **Οικοσυστήματα:** Η έννοια του οικοσυστήματος. Δομή, δυναμική και διαχείριση οικοσυστημάτων. Ροή ενέργειας. Ανακυκλώσεις της ύλης. Βιογεωχημικοί κύκλοι. Παραγωγικότητα. Θεωρία περί συστημάτων. Ο ρόλος των βιοτικών αλληλεπιδράσεων και της διαταραχής. Η ερημοποίηση της Μεσογειακής χώρας. **Παγκόσμια περιβαλλοντικά θέματα:** Βιοποικιλότητα. Ερημοποίηση, Κλιματική Αλλαγή. Ρύπανση.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Περιλαμβάνουν: α) συλλογή δεδομένων και υλικού από το πεδίο κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής εκδρομής σε διακριτά μεσογειακά οικοσυστήματα της Κρήτης κατά μήκος υψομετρικής διαβάθμισης, β) αναλύσεις και επεξεργασία του υλικού στο εργαστήριο σε ομάδες εργασίας ανά θεματική ενότητα, γ) επεξεργασία των δεδομένων με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού, δ) συγγραφή αναφοράς και ε) παρουσίαση και συζήτηση των αποτελεσμάτων από όλες τις ομάδες εργασίας. Οι θεματικές ενότητες καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος εργαστηριακών τεχνικών που χρησιμοποιούνται στη Οικολογία, όπως τεχνικές ανάλυσης βιολογικού υλικού και εδαφικών δειγμάτων, τεχνικές μελέτης της δομής και της οργάνωσης των βιοκοινοτήτων έως και τεχνικές δορυφορικής τηλεπισκόπησης.

## **ΒΙΟΛ 205** ΓΕΝΕΤΙΚΗ Ι

### **(4+1) Χ. ΛΟΥΗΣ**

Εισαγωγή, Μεντελική ανάλυση, Χρωμοσωμική θεωρία της κληρονομικότητας, Επέκταση της Μεντελικής ανάλυσης, Σύνδεση, Χρωμοσωμικές ανωμαλίες: διαφορές της δομής, Χρωμοσωμικές ανωμαλίες: διαφορές του αριθμού, Δομή του DNA, Η φύση του γονιδίου, Λειτουργία του DNA, Γονιδιακές μεταλλάξεις, Εξωπυρηνικά γονιδιώματα (μιτοχόνδρια/χλωροπλάστες). Γενετική βακτηρίων και φάγων: Σύζευξη, Φάγοι και μεταγωγή, Μετασχηματισμός. Τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA: Φορείς – πλασμίδια/φάγοι, Περιοριστικά ένζυμα – χαρτογράφηση DNA, Σύνδεση φορέα ενθέτου (άλλα ένζυμα: λιγάση, πολυμεράση κλπ.), Επιλογή ανασυνδυασμένων κλώνων, Κατασκευή και screening βιβλιοθηκών – γενωμικών και cDNA, Άλλοι φορείς (cosmid, P1 κλπ.), Αλληλούχιση. Ρύθμιση Γονιδιακής έκφρασης 1: προκαρυώτες, lac οπερόνιο, γενετική, lac οπερόνιο, θετική και αρνητική ρύθμιση. Χαρτογράφηση και αλληλούχιση γονιδιωμάτων. Βακτηριακή Γενετική και φάγοι. Μεταθετά στοιχεία. Τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA. Εξωπυρηνικά γονιδιώματα.

## **ΒΙΟΛ 207** ΜΟΡΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

### **(4) υπεύθυνος Ι. ΠΑΠΑΜΑΤΘΑΙΑΚΗΣ**

**Το DNA ως γενετικό υλικό:** πειράματα-ορόσημα, η Εξελικτική οπτική γωνία στη Μοριακή Βιολογία, οι μεταλλάξεις και οι συνέπειές τους. **Το περιεχόμενο των γονιδιωμάτων:** χαρτογράφηση γονιδιωμάτων, γονιδιώματα οργανισμών-μοντέλων και ανθρώπου, πολυμορφισμοί, γονιδιώματα μιτοχονδρίων και

χλωροπλαστών. **Τα διακεκομμένα γονίδια:** προέλευση ιντρονίων, εξώνια και πρωτεϊνικές επικράτειες, εναλλακτικό μάτισμα. **Γονιδιακές οικογένειες:** δομή και εξέλιξη οικογενειών, ψευδογονίδια. **Χρωμοσώματα:** λύσεις στο πακετάρισμα των γονιδιωμάτων, το πυρηνικό πλέγμα, χρωμοσωμικές επικράτειες, ευχρωματίνη-ετεροχρωματίνη, το χρωμόσωμα ως πλατφόρμα διαιώνισης γονιδίων, τελομερή, κεντρομερή. **Τα νουκλεοσώματα:** Δομή και συναρμολόγηση των νουκλεοσωμάτων, ιστονικές ουρές και τροποποιήσεις τους, από το νουκλεόσωμα στο χρωμόσωμα. **Το αγγελιαφόρο RNA:** Δομή και σταθερότητα του mRNA ο ρόλος των miRNA. **Η μεταγραφή ευκαρυωτικών γονιδίων από την RNA πολυμεράση II:** συναρμολόγηση μεταγραφικής συσκευής, έναρξη μεταγραφής, υποκινητές και ενισχυτές, LCRs, μονωτές. **Ενεργοποίηση-καταστολή της μεταγραφής:** οικογένειες μεταγραφικών παραγόντων και τρόποι δράσης τους, συνενεργοποιητές-συνκαταστολείς, ακετυλοτρανσφεράσες-απακετυλάσες-μεθυλοτρανσφεράσες ιστονών, μεθυλοτρανσφεράσες DNA. **Ρύθμιση γονιδιακής έκφρασης στο επίπεδο της χρωματίνης:** ο κώδικας ιστονών, σύμπλοκα αναδιαμόρφωσης χρωματίνης. **Επιγενετικά φαινόμενα-κυτταρική «μνήμη»:** διαιώνιση χρωματινικών δομών, εντυπωμένα γονίδια, αδρανοποίηση χρωμ/τος X. **Το μάτισμα και η επεξεργασία του RNA:** το ματισμόσωμα, τα ιντρόνια ομάδων I και II, το καταλυτικό RNA, ρύθμιση του (εναλλακτικού) ματίσματος. **Η αντιγραφή του DNA στα ευκαρυωτικά κύτταρα:** ένζυμα, συντονισμός αντιγραφής στους δύο κλώνους, έναρξη αντιγραφής και κυτταρικός κύκλος. **Βλάβες και επιδιόρθωση του DNA:** μηχανισμοί και κατηγορίες βλαβών, συστήματα επιδιόρθωσης (άμεση αναστροφή, εκτομή βάσεων, εκτομή νουκλεοτιδίων, επιδιόρθωση αταίριαστων βάσεων, επιδιόρθωση δίκλωνων θραύσεων).

## ΒΙΟΛ 209

### ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑΣ & ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΑΘΗΜΑ)

#### (2) υπεύθυνος Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

Ασηπτικές συνθήκες στη Μικροβιολογία-Παρασκευή και αποστείρωση θρεπτικών μέσων. Μικροσκοπία-Μικροσκοπική παρατήρηση μικροοργανισμών και κυττάρων αίματος-Χρώσεις. Ποσοτική μέτρηση βακτηριακών κυττάρων με τη μέθοδο των διαδοχικών αραιώσεων-Αύξηση βακτηρίων σε υγρή καλλιέργεια-Καμπίλες αύξησης. Αντιβιοτικά/Μηχανισμοί αντίστασης. Επίδραση εξωγενών παραγόντων στη βακτηριακή αύξηση. Τίτλοδοτηση οξέων-βάσεων. Οξέα-Βάσεις, pH, Υδρόλυση και ρυθμιστικά διαλύματα. Ανίχνευση λιπιδίων, πρωτεϊνών και υδρογονανθράκων σε φαγητά. Χαρακτηρισμός Υδατανθράκων. Ενζυμική δράση. Ανάλυση πρωτεϊνών και αμινοξέων με χρωματογραφία.

## ΒΙΟΛ 211

### ΑΓΓΛΙΚΑ ΙΙΙ

#### (3) Μ. ΚΟΥΤΡΑΚΗ

Σε αυτό το επίπεδο δίδεται έμφαση στη γενετική, κυτταρική και μοριακή βιολογία και βιοτεχνολογία. Τα κείμενα που επιλέγονται είναι αυξημένης δυσκολίας. Οι φοιτητές θα πρέπει να ασκήσουν πολύ πιο ενεργά τόσο το γραπτό όσο και τον προφορικό λόγο και γι' αυτό η προφορική παρουσίαση γραπτής εργασίας σε κοινό είναι υποχρεωτική. Απαιτούνται όλες οι δεξιότητες που καλλιεργούνται στα προηγούμενα επίπεδα, οι οποίες εξελίσσονται περισσότερο και γίνονται πολύ πιο σύνθετες. Επίσης οι ρόλοι καθηγητή-φοιτητή εναλλάσσονται με σκοπό την πρακτική εξάσκηση γλωσσικών δομών χρησιμων για την επαγγελματική ζωή των φοιτητών. Η δυνατότητα χρήσης Internet υπάρχει και πάλι, κυρίως μέσω του blog και η γλώσσα διδασκαλίας είναι η αγγλική.

**ΒΙΟΛ 250 ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΑΘΗΜΑ)**

**(2) υπεύθυνος Ι. ΠΑΠΑΜΑΤΘΑΙΑΚΗΣ**

Πέψη (λιπών, πρωτεϊνών και υδρογονανθράκων) και γενικοί μέθοδοι χαρακτηρισμού των προϊόντων. Η σύνθεση της Ασπιρίνης. Απομόνωση πλασμιδίων-Απομόνωση DNA. Απομόνωση RNA. Τροποποίηση DNA (περιορισμός, ligation, κτλ). Μετασχηματισμός *E. coli*. Αντίδραση PCR, μεταφορά κατά Southern (Northern). Υβριδοποίηση σε φίλτρα. Μικροσκοπία Φθορισμού: Ζωή με χρώμα (εισαγωγή στη μικροσκοπία φθορισμού, μονιμοποίηση ευκαρυωτικών κυττάρων σε αντικειμενοφόρους, χρώση μικροσωληνίσκων και DNA με φθορίζουσες ουσίες και παρατήρηση φάσεων της κυτταρικής διαίρεσης σε μικροσκόπιο φθορισμού).

**ΒΙΟΛ 252 ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΙΙ**

**(3) Δ. ΤΖΑΜΑΡΙΑΣ**

**Ο μοριακός σχεδιασμός της ζωής:** Λιπίδια και κυτταρικές μεμβράνες, μεμβρανικοί δίαυλοι και αντλίες. **Μετατροπή και αποθήκευση ενέργειας:** Ο μεταβολισμός των λιπαρών οξέων. **Συνθέτοντας τα μόρια της ζωής:** Η βιοσύνθεση των αμινοξέων, η βιοσύνθεση των νουκλεοτιδίων, η βιοσύνθεση των μεμβρανικών λιπιδίων και των στεροειδών. Αντιγραφή, ανασυνδυασμός και επιδιόρθωση του DNA. Σύνθεση και μάτισμα του RNA. Πρωτεϊνοσύνθεση. Η ολοκλήρωση του μεταβολισμού. Ο έλεγχος της γονιδιακής έκφρασης. **Απόκριση σε περιβαλλοντικές μεταβολές:** Αισθητικά συστήματα, το ανοσοποιητικό σύστημα. Μοριακοί κινητήρες.

**ΒΙΟΛ 254 ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΙΙ**

**(3) Χ. ΔΕΛΙΔΑΚΗΣ**

**Προκαρυωτική γονιδιακή ρύθμιση:** οπερόνιο *lac*, *cis* και *trans* ρύθμιση, θετική και αρνητική ρύθμιση. Οπερόνιο *trp* και εξασθένιση. Φάγος λ και συντονισμένη αναπτυξιακή ρύθμιση πολλών οπερονίων. **Εφαρμογές τεχνολογίας ανασυνδυασμένου DNA:** Ανίχνευση προτύπου έκφρασης (Northern, ISH, microarrays). Παραγωγή ανασυνδυασμένων πρωτεϊνών. Γονοτύπηση και DNA ταυτοποίηση (RFLPs, SNPs, microsattellites, fingerprinting). Διαγένεση: σακχαρομύκητας, φυτά, ποντίκια, κυτταρικές σειρές. RNAi. **Χρωματίνη:** Δομή - Ευχρωματίνη, ετεροχρωματίνη. **Γονιδιώματα:** C-values. Ανάλυση με WGS αλληλούχιση. Οικογένειες αλληλουχιών. Blocks συνταινικότητας. **Ευκαρυωτική γονιδιακή ρύθμιση:** Σύγκριση ευκαρυωτών – προκαρυωτών. Βασική μεταγραφική μηχανή και μεταγραφικοί παράγοντες. Υποκινητές και ενισχυτές. Τεχνικές: EMSA, γονίδια-ανταποκριτές, Q-PCR, ChIPs. Το παράδειγμα των GAL1-GAL10 στο σακχαρομύκητα. Το παράδειγμα του *eve2* στη Δροσόφιλα – καταστολή. Συνενεργοποιητές/συγκатаστολείς, HATs, HDACs, remodellers. miRNAs, παράδειγμα μεταφραστικής ρύθμισης. **Μεταθετά στοιχεία:** Προκαρυωτικά - δομή. Μηχανισμός και συνέπειες μετάθεσης. Ευκαρυωτικά - Αυτόνομα και μη-αυτόνομα ΜΣ. Ρετρομεταθετά στοιχεία – ιικά και μή. Ετεροχρωματικά ΜΣ και gasiRNAs.

**ΒΙΟΛ 256 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ**

**(3) Π.Δ.407 Ι. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ (υπεύθυνη Η. ΓΚΙΖΕΛΗ)**

Οι έννοιες της φυσικοχημείας οργανώνεται σε δύο κύρια πεδία, με βάση την μακροσκοπική η

μικροσκοπική φύση τους. Το μακροσκοπικό πεδίο καλύπτει τα επόμενα θέματα: **Εισαγωγή:** Μονάδες μετρήσεων, οι νόμοι των ιδανικών αερίων, τα πραγματικά αέρια, οι εξισώσεις van der Waals και Virial, η συμπύκνωση των αερίων, το κρίσιμο σημείο, η κινητική θεωρία των αερίων, η σχέση της κινητικής ενέργειας με τη θερμοκρασία και η ισοκατανομή της ενέργειας. **Θερμοδυναμική:** Οι νόμοι της θερμοδυναμικής, ενθαλπία, εντροπία, ενέργεια κατά Gibbs και Helmholtz, θερμοχημεία, η θερμική μηχανή του Carnot, θερμικές αντλίες, ψυγεία, κλιματιστικά και διαγράμματα φάσης. **Μη ηλεκτρολυτικά και ηλεκτρολυτικά διαλύματα:** Γραμμομοριακό κλάσμα, γραμμομοριακότητα, γραμμομοριακότητα κατά βάρος, μερικός γραμμομοριακός όγκος και ενέργεια κατά Gibbs, προσθετικές ιδιότητες, βαθμός διάστασης ηλεκτρολύτη, ιοντική ενεργότητα, θεωρία των Debye-Huckel, εναλάτωση, εξαλάτωση, το φαινόμενο Donnan, ώσμωση, βιολογικές μεμβράνες και διαμεμβρανική μεταφορά. **Χημική ισορροπία:** Αντιδράσεις στο διάλυμα, δέσμευση συνδετών και μετάλλων στα μακρομόρια, βιοενεργητική, η πρότυπη κατάσταση στην βιοχημεία, ATP το νόμισμα της ενέργειας, η αρχή των συζευγμένων αντιδράσεων και η γλυκόλυση. **Ηλεκτροχημεία, οξέα και βάσεις:** Ηλεκτροχημικό στοιχείο, εξίσωση Nernst, προσδιορισμός του pH και του συντελεστή ενεργότητας, βιολογική οξειδωση, διαμεμβρανικό δυναμικό, διάσταση οξέων και βάσεων, υδρόλυση των αλάτων, ρυθμιστικά διαλύματα, ισοηλεκτρικό σημείο και pH του αίματος. **Χημική κινητική και κινητική ένζυμων:** Ρυθμός, τάξη και μοριακότητα αντιδράσεων, σύνθετες αντιδράσεις, εξίσωση του Arrhenius, θεωρία σύγκρουσης, θεωρία μεταβατικής κατάστασης, γενικές αρχές κατάλυσης, εξισώσεις Michaelis-Menten και σταθερής κατάστασης, συστήματα πολλών υποστρωμάτων, αναστολή ένζυμων και αλλοστερικές αλληλεπιδράσεις. Το μικροσκοπικό πεδίο καλύπτει τα επόμενα θέματα: **Κβαντομηχανική:** Κυματική θεωρία του φωτός, κβαντική θεωρία του Planck, αρχή απροσδιοριστίας του Heisenberg, κυματική εξίσωση του Schrodinger, κβαντομηχανικό φαινόμενο σήραγγας, ατομικά τροχιακά, και ο περιοδικός πίνακας των στοιχείων. **Ο χημικός δεσμός και οι διαμοριακές αλληλεπιδράσεις:** Η θεωρία δεσμού σθένους, η θεωρία του μοριακού τροχιακού, ο συντονισμός και η ηλεκτρονική μετεγκατάσταση, ο πεπτιδικός δεσμός, οι σύμπλοκες ενώσεις, ο ιοντικός δεσμός, οι αλληλεπιδράσεις London, οι απωθητικές και οι συνολικές αλληλεπιδράσεις, η δρεπανοκυτταρική αναιμία, ο δεσμός υδρογόνου, η δομή και οι ιδιότητες του νερού και οι υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις. **Φασματοσκοπία:** Νόμος των Beer-Lambert, φασματοσκοπία μικροκυμάτων, υπέρυθρη φασματοσκοπία, ηλεκτρονική φασματοσκοπία, πυρηνικός συντονισμός (NMR), συντονισμός ηλεκτρονικού σπιν (ESR), φθορισμός (υγρή σπινθηρομετρία), φωσφορισμός, λείζερ και φασματοσκοπία μετασχηματισμού Fourier. **Μακρομοριακή συμμετρία, οπτική ενεργότητα, στερεά και υγρή κατάσταση:** Συμμετρία των μορίων, οπτική ενεργότητα, πολωμένο φως, κυκλικός διχρωσισμός, κρυσταλλικά συστήματα, , προσδιορισμός της δομής με περιθλαση ακτίνες X ή πρωτονίων, ιξώδες και επιφανειακή τάση. **Φωτοχημεία και φωτοβιολογία:** Φωτοχημικές έναντι θερμοχημικών αντιδράσεων, η ατμόσφαιρα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η φωτοχημική ρύπανση Smog, οι τρύπες του όζοντος, φωτοσύνθεση, φωτοσυστήματα I και II, όραση, βιολογική δράση της ακτινοβολίας, φάρμακα που ενεργοποιούνται με το φως. **Μακρομόρια:** Μέγεθος, σχήμα και προσδιορισμός της μοριακής μάζας των μακρομορίων, υπερφυγοκέντρωση, ιξώδες, ηλεκτροφόρηση, δομή και διαμόρφωση βιομορίων, το μοντέλο του τυχαίου βηματισμού, δομή των πρωτεϊνών και του DNA, αποδιάταξη και δίπλωμα πρωτεϊνών.

### (3) Μ. ΚΟΥΤΡΑΚΗ

Σε αυτό το επίπεδο ολοκληρώνεται η διδασκαλία συγγραφής ακαδημαϊκού λόγου (abstract, επιστημονική έκθεση, αναφορά, άρθρο, βιογραφικό σημείωμα, κριτική, φόρμα αίτησης κλπ.) με βάση συγκεκριμένες τεχνικές δομής παραγράφου. Δίδεται μεγαλύτερη έμφαση στην παραγωγή γραπτού λόγου και αναγνώριση γλωσσικών δομών σε ειδικά κείμενα, καθώς και στην αναζήτηση και χρήση βιβλιογραφίας. Όλες οι δεξιότητες των προηγούμενων επιπέδων ασκούνται περαιτέρω με ανάλογη προσέγγιση και δυνατότητες. Η γλώσσα διδασκαλίας είναι η αγγλική.

### ΒΙΟΛ 260 ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ – ΖΩΑ

#### (3+2) Μ. ΜΥΛΩΝΑΣ

Ζωολογία ασπονδύλων (πρωτόζωα, ποροφόρα, κνιδόζωα, πλατυέλμινθες, δακτυλιοσκώληκες, μαλάκια, καρκινοειδή, χηληκέρατα, εχινόδερμα, έντομα). Ζωολογία σπονδυλωτών (προχορδωτά, ψάρια, αμφίβια, ερπετά, πτηνά, θηλαστικά)

### ΒΙΟΛ 262 ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ – ΦΥΤΑ

#### (3+2) Σ. ΠΥΡΙΝΤΣΟΣ

Ο χρόνος, οι κλίμακες του χρόνου και η βιοποικιλότητα. **Μέρος Α.** Ιστορική εξέλιξη των χλωρίδων από το Προκάμβιο έως το Τεταρτογενές, Χλωριδικές Περιοχές του πλανήτη, Μεγαδιαπλάσεις, Φυτογεωγραφικές Περιοχές της

Ευρώπης και της Ελλάδος, Εξέλιξη των φυτών στη Μεσόγειο, Ιστορική εξέλιξη της Ελληνικής χλωρίδας και βλάστησης, Χλωρίδα και βλάστηση των χερσαίων οικοσυστημάτων της Ελλάδος. Χωρολογία των Φυτών, Χαρακτηριστικά των περιοχών εξάπλωσης, Κέντρα ποικιλότητας, Διασπορά, Αποικισμοί και εξαφανίσεις, Ενδημισμός, Παλαιο- και νεοενδημισμός, Μεταβολή της ποικιλότητας των ειδών στη γη. **Μέρος Β.** Εξελικτικά γεγονότα στην ιστορία ζωής των φυτών, Φυλογένεση και κατασκευή φυλογενετικών δέντρων, Επισκόπηση της φυλογένεσης των πράσινων φυτών. Γενικά χαρακτηριστικά και ταξινόμηση των βασικών οικογενειών που απαντώνται στον ελληνικό χώρο. **Μέρος Γ.** Γενετική ποικιλότητα, Δευτερογενής μεταβολισμός. Τα φυτά στην Ιστορία και στον Πολιτισμό, Εθνοβοτανική, Πατέντες, Αρωματικά φυτά, Φαρμακευτικά φυτά, Μελισσοτροφικά φυτά, Κτηνοτροφικά φυτά, Ζιζάνια, Δηλητηριώδη φυτά, Βιομηχανικά φυτά, Τα φυτά στη βιοπαρακολούθηση και βιοαποκατάσταση του περιβάλλοντος, Γενετικώς τροποποιημένα φυτά, Φυτά εισβολείς. **Μέρος Δ.** Βιοπληροφορική και Βιοποικιλότητα φυτών

Εργαστηριακές ασκήσεις 1. Κύκλοι ζωής και το δένδρο της ζωής. 2. Φύκη – Κυανοβακτήρια, Ευγλενόφυτα, Πυρόφυτα, Χρώμιστα. 3. Φύκη – Ροδόφυτα, Χλωρόφυτα. 4. Φυλλόβρυα, Ηπατικά, Ανθοκερατικά. 5. Φτέρες. 6. Γυμνόσπερμα. 7. Αγγειόσπερμα – Γενικά. 8. Μύκητες - Ζυγομύκητες, Βασιοδιομύκητες. 9. Μύκητες – Ασκομύκητες, Δευτερομύκητες, Λειχήνες, Μυκόρριζες. 10. Αγγειόσπερμα – Οικογένειες. Περιλαμβάνονται επίσης α) εκπαιδευτικές εκδρομές για την εξοικείωση με τη χλωρίδα και βλάστηση της Κρήτης και β) εκπαίδευση στο Βοτανικό Κήπο του Πανεπιστημίου Κρήτης, καθώς και σε άλλους Βοτανικούς Κήπους της Ελλάδας ή/και του εξωτερικού.

### ΒΙΟΛ 264 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

### **(3+1) Μ. ΚΕΝΤΟΥΡΗ – Ι. ΚΑΡΑΚΑΣΗΣ - Μ. ΠΑΥΛΙΔΗΣ**

Φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των θαλάσσιων υδάτων. Βασικές αρχές Ωκεαναγραφίας. Πλαγκτονικές βιοκοινωνίες και πρωτογενής παραγωγή. Νηκτόν. Βενθικοί οργανισμοί. Θαλάσσια οικοσυστήματα. Ανθρωπογενείς επιδράσεις στους ωκεανούς.

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος περιλαμβάνει εξοικείωση των φοιτητών με: (α) την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων που προκύπτουν, (β) τους τρόπους συλλογής και αναγνώρισης πλαγκτονικών οργανισμών, (γ) τους τρόπους συλλογής και αναγνώρισης ιχθυοπλαγκτού, (δ) τις μορφολογικές προσαρμογές των ιχθύων στο περιβάλλον τους, (ε) τους τρόπους συλλογής και αναγνώρισης βενθικών οργανισμών. Επίσης περιλαμβάνει συμπληρωματική ενημέρωση των φοιτητών σε θέματα σχετικά με την αλιεία, την ρύπανση των θαλασσών και ωκεανών, την βιολογία των κητωδών και την περιβαλλοντική ηθική.

### **ΒΙΟΛ 301 ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΑΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΑΘΗΜΑ)**

#### **(2) υπεύθυνος Χ. ΔΕΛΙΔΑΚΗΣ**

Μικροβιακή βιοτεχνολογία: Από τα βακτήρια στα ένζυμα στην παραγωγή-Επίσκεψη στη MINOTECH. Δοκιμασίες Μοριακής Γενετικής στον σακχαρομύκητα: μετασχηματισμός με πλασμιδιακό DNA και λειτουργική συμπλήρωση αυξοτροφιών, σύζευξη απλοειδών κυττάρων και δοκιμασία δύο υβριδίων. Διασταυρώσεις Δροσόφιλας. Χρώσεις εμβρύων Δροσόφιλας. Ανοσολογικές τεχνικές. Προσδιορισμός αλληλουχιών-Επίσκεψη στο εργαστήριο γονιδιωματικών ερευνών.

### **ΒΙΟΛ 303 ΕΞΕΛΙΞΗ**

#### **(3+1) Ε. ΛΑΔΟΥΚΑΚΗΣ**

Η επιστημολογία της θεωρίας της εξέλιξης, η εξέλιξη σαν ενοποιητική αρχή της βιολογίας, θεωρίες προέλευσης της ζωής, μαρτυρίες και ερμηνείες της εξέλιξης της ζωής, φύση, προέλευση και ροή της ποικιλομορφίας στους φυσικούς πληθυσμούς, η θεωρία της τυχαίας γενετικής απόκλισης και της φυσικής επιλογής, γενετική δομή των φυσικών πληθυσμών, μοριακή εξέλιξη, η γένεση των ειδών, η ιεραρχική οργάνωση της ζωής, εξέλιξη των βιοκοινωνιών και αρχές της κοινωνιοβιολογίας.

Τα Φροντιστήρια στο πλαίσιο του μαθήματος περιλαμβάνουν ασκήσεις Γενετικής Πληθυσμών.

### **ΒΙΟΛ 305 ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

#### **(3+1) Β. ΜΠΟΥΡΙΩΤΗΣ**

Εισαγωγή στη βιοτεχνολογία. Βιοτεχνολογικές εφαρμογές μικροοργανισμών. Ενζυμική κινητική. Απομόνωση ενζύμων (πηγές ενζύμων, διαχωρισμός στερεών/ υγρών, διάρρηξη κυττάρων, αρχικά στάδια απομόνωσης, τελικά στάδια απομόνωσης, χρωματογραφία διαπερατότητας, χρωματογραφία ιοντοανταλλαγής, χρωματογραφία συγγένειας, δικασικά συστήματα). Ακίνητοποιημένα ένζυμα, κύτταρα, ιδιότητες ακίνητοποιημένων ενζύμων. Αναγέννηση συνενζύμων. Ενζυμικοί βιοαντιδραστήρες. Τροποποίηση ενζύμων (αντικατάσταση δεσμευμένου μετάλλου, χημική τροποποίηση, ενζυμική τροποποίηση, εκλεκτική μεταλλαξογένεση, τεχνητά ένζυμα). Ενζυμική κατάλυση σε οργανικούς διαλύτες (ενζυμική πεπτιδική σύνθεση, εστέρες λιπαρών οξέων, μετεστεροποίηση τριγλυκεριδίων). Εφαρμογές ενζύμων. Απομόνωση ενός επιλεγμένου ενζύμου, όπως επίσης και δύο (2) επισκέψεις

φοιτητών στο χώρο ζυμώσεων και στο εργαστήριο Ενζυμικής Βιοτεχνολογίας (επίδειξη οργάνων χρωματογραφίας F.P.L.C. κ.λ.π.)

**Πειραματικό σκέλος 1ου Εργαστηρίου:** Διάρρηξη των βακτηριακών κυττάρων με λυσοζύμη και ανίχνευση ενεργότητας αλκαλικής φωσφατάσης

**Πειραματικό σκέλος 2ου Εργαστηρίου:** Απομόνωση της Αλκαλικής φωσφατάσης μέσω χρωματογραφίας Ιοντοανταλλαγής. Α) Προετοιμασία στήλης Q Sepharose Fast flow, Β) Απομόνωση του ενζύμου στην στήλη Q Sepharose Fast flow.

**Πειραματικό σκέλος 3ου Εργαστηρίου:** Ταυτοποίηση καθαρισμού της αλκαλικής φωσφατάσης σε αποδιατακτικό πήκτωμα πολυακρυλαμίδης (SDS PAGE).

## ΒΙΟΛ 307 ΑΝΟΣΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

(3+1) ΕΙΡ. ΑΘΑΝΑΣΑΚΗ

**Κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος:** Περιγραφή των μονοπατιών διαφοροποίησης μυελικών κυττάρων και Β λεμφοκυττάρων. **Όργανα του Ανοσοποιητικού συστήματος:** Δομή και λειτουργία των πρωτογενών και δευτερογενών λεμφικών οργάνων. **Διαφοροποίηση Τ Λεμφοκυττάρων:** Ωρίμανση και διαφοροποίηση των Τ λεμφοκυττάρων στα μικροπεριβάλλοντα του θύμου αδένου. Θετική και αρνητική επιλογή Τ λεμφοκυττάρων. **Βιοχημεία και Γενετική ανοσοσφαιρινών.** Ισότυπος, αλλότυπος, ιδιότυπος. Περιγραφή των χαρακτηριστικών και του ρόλου των διαφόρων ισότυπων των ανοσοσφαιρινών. Περιγραφή των γονιδίων των ανοσοσφαιρινών και μηχανισμοί ανάκτησης πολυμορφισμού. **Ανοσολογία μοσχεύματος/ Κύριο Σύμπλοκο Ιστοσυμβατότητας (ΚΣΙ):** Η ανακάλυψη του Κύριου και Ελάχιστου Συμπλόκου Ιστοσυμβατότητας. Περιγραφή του ΚΣΙ στο ποντίκι και τον άνθρωπο. Ανάλυση των τάξης I και τάξης II αντιγόνων συμβατότητας. Δομή πρωτεϊνών και γονιδίων. **Χυμική Ανοσία:** Κύτταρα που λαμβάνουν μέρος στην χυμική ανοσία, αντιγονοπουσίαση, πρωτογενής και δευτερογενής απόκριση. **Κυτταρομεσολαβητική ανοσία.** Κύτταρα που λαμβάνουν μέρος στην κυτταρική ανοσία, αντιγονοπουσίαση, πρωτογενής και δευτερογενής απόκριση. **Αλλεργίες:** Ταξινόμηση των αλλεργιών κατά Gell-Coombs, μηχανισμοί και παραδείγματα των διαφόρων τύπων αλλεργιών. Υποδοχέας Τ Λεμφοκυττάρων (TCR): Περιγραφή των TCRαβ και TCRγδ υποδοχέων, μηχανισμοί ανάκτησης πολυμορφισμού. Περιγραφή της ανοσολογικής σύναψης.

**Ανοσολογική παρεμπόδιση:** Τπαρεμποδιστές/Τρυθμιστές. Η κυτταρική και η βιοχημική φύση της παρεμπόδισης. **Ιδιότυπα:** Περιγραφή της ιδιοτυπικής πλεκτάνης και των μηχανισμών ρύθμισης των ιδιοτύπων. **Ανοσολογική ανοχή.** Μηχανισμοί που διέπουν την ανάπτυξη και την κατάργηση της ανοσολογικής ανοχής. **Αυτοανοσία- ανοσοελλείψεις:** ασθένειες που οφείλονται σε δυσλειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. **Ανοσολογία του Καρκίνου:** ανοσολογική επαγρύπνηση, μηχανισμοί που οδηγούν το ανοσοποιητικό σύστημα σε ανεπιτυχή απομάκρυνση των καρκινικών κυττάρων

### Εργαστηριακές ασκήσεις:

- 1) Απομόνωση λεμφοκυττάρων από σπλήνα ποντικού: μέτρηση λευκοκυττάρων, μέτρηση νεκρών-ζωντανών κυττάρων, απομάκρυνση νεκρών κυττάρων με διαχωριστική φυγοκέντρηση
- 2) Μορφολογία λεμφικών και μυελικών κυττάρων: παρατήρηση κυττάρων σπλήνας μετά από χρώση Giemsa, παρατήρηση και ταυτοποίηση έτοιμων κυτταρικών δειγμάτων περιφερικού αίματος ανθρώπου.

- 3) Φαγοκύτωση και απόκριση λεμφοκυττάρων σε μιτογόνα: διαχωρισμός φαγοκυττάρων με τη μέθοδο της προσκόλλησης σε πλαστικό, παρατήρηση και καταγραφή της φαγοκύτωσης ριניσμάτων σιδήρου. Εκτίμηση της πολλαπλασιαστικής ικανότητας των λεμφοκυττάρων σπλήνας ποντικού μετά από μιτογονική διέγερση με Concanavalin A και lipopolysaccharide.
- 4) Κυτταροτοξικότητα: Υπολογισμός των ποσοστών T, B και μακροφάγων σε σπλήνα ποντικού με τη χρήση ειδικών αντισωμάτων και συμπληρώματος.
- 5) Ανοσοποίηση πειραματικών ποντικών: Ανοσοποίηση ποντικών με ερυθροκύτταρα προβάτου, προσδιορισμός των αντιγονοειδικών B λεμφοκυττάρων και τιτλοποίηση ορού ανοσοποίησης.
- 6) Εικονικό εργαστήριο ELISA (<http://www.hhmi.org/biointeractive/immunology/vlab.html>)

### **ΒΙΟΛ 309** **ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ** **(3+1) Κ. ΛΥΚΑ**

*(για τους φοιτητές των άλλων Τμημάτων της ΣΘΤΕ είναι υποχρεωτικά και τα εργαστήρια)*

Τύποι Δεδομένων, Περιγραφική Στατιστική (πίνακες συχνοτήτων, διαγράμματα, αριθμητικά περιγραφικά μέτρα), Θεωρητικές κατανομές μθανότητας, Δειγματοληπτικές κατανομές, Εκτιμητική (σημειακή εκτίμηση πληθυσμιακών παραμέτρων-μέθοδος των ροπών και μέγιστης πιθανοφάνειας, διαστήματα εμπιστοσύνης παραμέτρων ενός και δύο πληθυσμών), Έλεγχοι Υποθέσεων, Δοκιμασία  $\chi^2$  ως έλεγχος καλής προσαρμογής, Πίνακες Συνάφειας, Ανάλυση Διασποράς (ως προς έναν και δύο παράγοντες), Διαδικασίες πολλαπλών συγκρίσεων, Συσχέτιση, Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση, Πολλαπλή Παλινδρόμηση, Μη Παραμετρικές Δοκιμασίες.

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος περιλαμβάνει στατιστική ανάλυση δεδομένων με τη χρήση του λογισμικού SPSS.

### **ΒΙΟΛ 311** **ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ** **(4+1) Γ. ΓΑΡΙΝΗΣ**

Χρωμοσωμική βάση και κληρονομικότητα. Πρότυπα κληρονομικότητας- κληρονομικές ασθένειες. Εντοπισμός γονιδίων που εμπλέκονται σε ανθρώπινες ασθένειες. Ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης. Αλληλουχία γονιδιώματος και λειτουργία γονιδίων. Εργαλεία γονιδιωματικής για την ανάλυση γονιδιακής έκφρασης. Σύγχρονα εργαλεία στη τεχνολογία του ανασυνδιαμένου DNA. Γενετική ποντικού. Κατασκευή διαγονιδιακών μοντέλων ποντικού. Σύνδεση πειραματικών ζωικών μοντέλων με γενετικές ασθένειες του ανθρώπου. Γενετική ποικιλότητα και πολυμορφισμός. Χάρτης του ανθρώπινου γονιδιώματος. Στοιχεία (κλινικής) κυτταρογενετικής. Πρότυπα συστήματα μελέτης της εμβρυικής βάσης των ασθενειών. Γενετική βάση του Καρκίνου. Γενετική άποψη της ανάπτυξης. Γενετική βάση της Γήρανσης και ρύθμιση της μακροβιότητας.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Απομόνωση ανθρώπινου DNA – Ποσοτικοποίηση και πέψη με περιοριστικές ενδονουκλεάσης – Ηλεκτροφόρηση και μεταφορά κατά Southern – Υβριδοποίηση με ανιχνευτή (probe) – Αυτοραδιογραφία - Αποτελέσματα – Γονοτύπηση.

### **ΒΙΟΛ 313** **ΒΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ**

### (3) Μ. ΜΥΛΩΝΑΣ

Η εξέλιξη της βιογεωγραφίας. Διασπορά. Βιογεωγραφικές υποδιαιρέσεις της γης. Ενδημισμός. Θεωρητική Βιογεωγραφία.

#### **ΒΙΟΛ 315** ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

##### (2+1) Π.Δ. 407 – (υπεύθυνη Κ. ΛΥΚΑ)

Αρχές και μέθοδοι ανάλυσης αλληλουχιών. Τεχνολογίες υψηλής απόδοσης στη συλλογή δεδομένων. Εύρεση «σημάτων» σε αλληλουχίες DNA. Αναζήτηση αλληλουχιών/προτύπων σε βάσεις δεδομένων. Στοιχισμός δύο ή περισσότερων αλληλουχιών. Πρόβλεψη γονιδίων με απλές υπολογιστικές μεθόδους. Μελέτη πολυμορφισμών DNA. Φυλογενετική ανάλυση βιολογικών δεδομένων. Μοριακή εξέλιξη και γονιδιωματική αρχιτεκτονική. Μικροσυστοιχίες DNA: κανονικοποίηση και κατηγοριοποίηση δεδομένων. Συγκριτική Γονιδιωματική. Πρωτεωμική Ανάλυση.

Ρυθμιστικά και Μεταβολικά Δίκτυα.

Εργαστηριακές Ασκήσεις: Οι εργαστηριακές ασκήσεις επικεντρώνονται στην εξοικείωση των φοιτητών με βάσεις βιολογικών δεδομένων, την αποκομιδή και χειρισμό απλών δεδομένων καθώς και τη χρήση απλών προγραμμάτων βιοπληροφορικής μέσω διαδικτύου.

#### **ΒΙΟΛ 350** ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

##### (4) Δ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΚΗ

**Εισαγωγικά:** Βασικές έννοιες και αρχές της Αναπτυξιακής Βιολογίας, Evo-Devo, Πρότυποι οργανισμοί. **Ιδιότητες γαμετικής σειράς** (Καινοραβδίτης, Δροσόφιλα, Βάτραχος, Κοτόπουλο, Ποντίκι). **Σπερματογένεση, Σπερμιογένεση:** Κυτταρικές αλληλεπιδράσεις, Ορμονική ρύθμιση, Διαφοροποίηση. **Ωογένεση:** Μείωση, βοηθητικά κύτταρα, πολικότητα ωοκυττάρου, μορφογενετικοί παράγοντες, μηχανισμοί κυτταροπλασματικής τοποθέτησης ρυθμιστικών παραγόντων, διαφοροποίηση, ορμονική ρύθμιση. Μοριακοί ρυθμιστές της ωρίμανσης-μείωσης ωοκυττάρων. **Γονιμοποίηση** (Αχινός – Θηλαστικά). **Κλωνοποίηση οργανισμών:** Γονιδιακό εντύπωμα, γονιδιωματική ισοδυναμία, χίμαιρες. Χαρακτηριστικά καθορισμού, διαφοροποίησης, κυτταρικής μνήμης. **Από τον ζυγώτη στο έμβρυο:** χαρακτηριστικά των αυλακώσεων, ενεργοποιητές του κυτταρικού κύκλου, σχηματισμός βλαστιδίου, χαρακτηριστικά της γαστριδίωσης, γαστριδίωση σε ασπόνδυλα (αχινός). **Αναπτυξιακός σχεδιασμός του σώματος της Δροσόφιλας:** Αναπτυξιακά μεταλλάγματα, μορφογόνα. Καθορισμός προσθιο-οπίσθιας, ακραίας και ραχιαιο-κοιλιακής διαφοροποίησης από μητρικούς παράγοντες. Ζυγωτική έκφραση, επαγωγή παραγόντων καθορισμού κατά μήκος των δύο κάθετων αξόνων του σώματος. Μονοπάτια μετάδοσης σήματος (*ραχιαιο-κοιλιακό, ακραίο*) ιεραρχική - διαδοχική έκφραση μεταγραφικών παραγόντων (γονίδια μεταμεριδίωσης, ομοιωτικά-επιλεκτικά γονίδια, κυτταροποίηση, διαμερίσματα) (*προσθιο-οπίσθιο*). **Αναπτυξιακός σχεδιασμός του σώματος των σπονδυλωτών: Βάτραχος** - Αξονες, βλαστικές στιβάδες, γαστριδίωση, σχηματισμός νευρικού σωλήνα. Μητρικά-Ζυγωτικά μορφογόνα, σηματοδοτικά κέντρα, επαγωγή/σχεδιασμός μεσοδέρματος και νευρικού σωλήνα. **Κοτόπουλο, ποντικός** - Σχεδιασμός μεσοδέρματος, γαστριδίωση, νωτοχορδή, σωματογένεση, νευρικό εξώδερμα, κύτταρα νευρικής ακρολοφίας. Ομοιωτικά γονίδια (κώδικας Hox), επαγωγή στους σωμαίτες και στον ρομβεγκέφαλο, ομοιωτικές μεταλλαγές. Τοπικός/ χρονικός σχηματισμός, σχεδιασμός, καθορισμός,

εξειδίκευση, διαφοροποίηση. Δεξιά/αριστερή ασυμμετρία εσωτερικών οργάνων. **Οργανογένεση:** Καθορισμός-διαφοροποίηση των άκρων στα σπονδυλωτά (επαγωγικοί παράγοντες- γονίδια Hox). Μόρια που ενοχοποιούνται στην εξέλιξη περιοχών του σώματος και ζευγαριών εξαρτημάτων, μοριακές ομολογίες άκρων σπονδυλωτών-ασπονδύλων. **Καινοραβδίτης:** Κυτταρική γενεαλογία, ετεροχρονικές μεταλλαγές, διαφοροποίηση νυλνα με επαγωγικές κυτταρικές αλληλεπιδράσεις, κυτταρικός θάνατος.

## **ΒΙΟΛ 352 ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΙ**

**(4) Μ.ΚΟΚΚΙΝΙΔΗΣ – Ι. ΒΟΝΤΑΣ – Κ. ΚΑΛΑΝΤΙΔΗΣ**

Εφαρμογή της δομικής Βιολογίας στη Βιοτεχνολογία. Εισαγωγή στην πρωτεϊνική μηχανική και σχεδιασμό πρωτεϊνών. Χαρακτηριστικά πρωτεϊνικών δομών. Μέθοδοι προσδιορισμού πρωτεϊνών. Protein folding, δομική σταθερότητα πρωτεϊνών. Αρχές σχεδιασμού σταθερών βιομορίων. Εφαρμογές Η/Υ στον σχεδιασμό πρωτεϊνών. **Διαγονιδιακά φυτά:** Α) Ορολογία, μέθοδοι γενετικής τροποποίησης, αναγέννηση διαγονιδιακών σειρών, ανάλυση ένθεσης και έκφρασης, συνηθέστερα γονίδια γενετικής τροποποίησης. Β) Ανίχνευση και κίνδυνοι: Τρόποι ανίχνευσης, η αρχή της προφύλαξης, το ουσιαστικό ισοδύναμο, κέρδη/κίνδυνοι. Διαγονιδιακά έντομα: Μέθοδοι και συνηθέστερα γονίδια γενετικής τροποποίησης, Εφαρμογές, Κέρδη/κίνδυνοι.

## **ΒΙΟΛ 354 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ**

**(3+2) Κ.Α. ΡΟΥΜΠΕΛΑΚΗ-ΑΓΓΕΛΑΚΗ**

Τα φυτά είναι ο οργανισμός – κλειδί για τη συνέχιση της ζωής στον πλανήτη. Στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται οι φυσιολογικές λειτουργίες των φυτών. Οι βασικές διαφορές του φυτικού από το ζωικό κύτταρο και των φυτών από τους ζωικούς οργανισμούς. Τα φυσικοχημικά φαινόμενα, που χαρακτηρίζουν την πρόσληψη και μεταφορά νερού, ιόντων και βιομορίων από το περιβάλλον αλλά και εντός του φυτικού οργανισμού. Τα χαρακτηριστικά της θρέψης των φυτών. Η μετατροπή της φωτεινής σε χημική ενέργεια με τις αντιδράσεις της Φωτοσύνθεσης: τις φωτεινές αντιδράσεις (δομή και λειτουργία των φωτοσυστημάτων, ροή ηλεκτρονίων, φωτόλυση νερού παραγωγή ενέργειας) και τις σκοτεινές αντιδράσεις ή κύκλο του Calvin για τη βιοσύνθεση υδατανθράκων με δαπάνη της χημικής ενέργειας, που παράχθηκε από την φωτεινή. Ανακύκλωση του ενεργειακού κύκλου με τις αντιδράσεις της αναπνοής ή κύκλου του Krebs. Μεταβολισμός αζώτου. Μορφογένεση: μεταφορά σήματος, φυτοορμόνες, αναπτυξιακά και μορφογενετικά μονοπάτια. Εισαγωγή στη φυσιολογία των αβιοτικών καταπονήσεων και βραχεία αναφορά στις βιοτεχνολογικές εφαρμογές στα φυτά. Στις εργαστηριακές ασκήσεις οι φοιτητές εκπαιδεύονται σε φυσικοχημικά φαινόμενα, που διέπουν τη λειτουργία των φυτικών κυττάρων, την πρόσληψη ανόργανων θρεπτικών στοιχείων, τα *in vitro* μορφογενετικά προγράμματα, την εκχύλιση και το χρωματογραφικό διαχωρισμό φωτοσυνθετικών χρωστικών, την εκχύλιση και τον προσδιορισμό ολικών πρωτεϊνών και τέλος τον προσδιορισμό της ενζυματικής ενεργότητας της γλουταμικής αφυδρογονάσης. Οι φοιτήτριες/τές επίσης επεξεργάζονται στατιστικά τα αποτελέσματά τους και εκπαιδεύονται στη συγγραφή επιστημονικών δοκιμίων.

## **ΒΙΟΛ 356 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΖΩΩΝ**

**(3+2) Κ. ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΥ**

**Βασικές αρχές κυτταρικής φυσιολογίας:** Δυναμικό της μεμβράνης, δυναμικό ενεργείας,

δίαυλοι ιόντων, συναπτική διαβίβαση, ενδοκυττάρια σηματοδοτικά μονοπάτια

**Νευρικό σύστημα:** Είδη κυττάρων στο νευρικό σύστημα, ανατομία του εγκεφάλου, αιματο-εγκεφαλικός φραγμός, αισθητήρια συστήματα, νευρομυϊκή σύναψη, νωτιαία αντανακλαστικά, αυτόνομο νευρικό σύστημα

**Μυϊκό σύστημα:** Δομή, συστολή και μηχανική του γραμμωτού και λείου μυ

Καρδιαγγειακό σύστημα:

**Καρδιαγγειακό σύστημα:** Καρδιακός μυς, ηλεκτρική δραστηριότητα των μυϊκών κυττάρων της καρδιάς, καρδιακός κύκλος, κυκλοφορία αίματος, αγγειακό σύστημα

**Αναπνευστικό σύστημα:** Ανατομία, όγκοι πνεύμονα, αερισμός, διαπύση, ανταλλαγή αερίων

**Ενδοκρινικό σύστημα:** Ορμόνες, υποθάλαμος, υπόφυση, πάγκρεας, θυρεοειδής, επινεφρίδια, ρύθμιση μεταβολισμού, αναπαραγωγική λειτουργία.

**Νεφρός:** ανατομία, λειτουργία, ορμονική ρύθμιση.

### Εργαστηριακές ασκήσεις

- 1) Μηχανισμούς κυτταρικής μεταφοράς (διάχυση, διευκολυνόμενη μεταφορά, ώσμωση)
- 2) Δυναμικό της μεμβράνης, δυναμικό ενεργείας
- 3) Μετάδοση σήματος κατά μήκος του άξονα και συναπτική διαβίβαση
- 4) Ανατομία εγκεφάλου
- 5) Φυσιολογία και ρύθμιση καρδιακής λειτουργίας
- 6) Ρυθμική διέγερση της καρδιάς, ηλεκτροκαρδιογράφημα
- 7) Φυσιολογία και ρύθμιση αναπνευστικού συστήματος – σπειρομέτρηση
- 8) Βασικές αρχές λειτουργίας του ενδοκρινικού συστήματος

## ΒΙΟΛ 402 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑ

### (2) Χ. ΛΟΥΗΣ

Εισαγωγή. Κουνούπια (συστηματική, μορφολογία, γενική βιολογία, τροφή και πέψη, ενδοκρινές σύστημα, ανοσοποιητικό σύστημα). Εντομολογία της ελονοσίας. Βιολογία πληθυσμών Ι (γενική προσέγγιση, έλεγχος εντόμων και ασθενειών). Ασθένειες που μεταδίδονται από έντομα: α) Αργο-ιοί. Γενικά. Κίτρινος πυρετός. Δάγκειος πυρετός. Β) Νηματώδεις. Φιλαρίαση. Γ) Της ασθένειες. Λείσμανίαση. Τσιμπούρια. Τρυπανοσωμιάσεις. Τσετσέ. Νόσος του Chagas. Ελονοσία. Φορείς. Επιδημιολογία. Έλεγχος της ελονοσίας.

## ΒΙΟΛ 403 ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

### (3) Μ. ΚΕΝΤΟΥΡΗ

Φιλοσοφία, τεχνολογίες εκτροφής και προβλήματα των υδατοκαλλιεργειών στις πέντε Ηπείρους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα εκτροφών αντιπροσωπευτικών ειδών ιχθύων, καρκινοειδών, οστρακοειδών και φυκών γλυκών, υφάλμυρων και θαλασσινών υδάτων υπό συνθήκες μονοκαλλιέργειας και πολυκαλλιέργειας. Βιολογία και τεχνολογίες εκτροφής των Μεσογειακών ειδών *Dicentrarchus labrax* (λαβράκι) και *Sparus aurata* (τσιπούρα). Συνθήκες και τεχνολογίες παραγωγής βοηθητικών καλλιεργειών (φυτοπλακτονικών και ζωοπλακτονικών οργανισμών). Προοπτικές εξέλιξης των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών στην Ελλάδα και την

Μεσόγειο με την εισαγωγή νέων ειδών ιχθύων: βιολογικά προβλήματα και τεχνολογικά επιτεύγματα.

#### **ΒΙΟΛ 405 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**(3+1) Σ. ΠΥΡΙΝΤΣΟΣ**

Θεωρήσεις και ορισμοί. Περιβαλλοντική ηθική. Κοινωνία και διαχείριση οικοσυστημάτων. Η επιστημονική βάση της διαχείρισης οικοσυστημάτων. Ανάπτυξη και περιβάλλον. Περιβαλλοντική πολιτική. Διεθνείς συμβάσεις. Περιβαλλοντική Νομοθεσία. Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Η έννοια της αειφορίας. Δείκτες αειφορικής ανάπτυξης. *In situ* και *ex situ* διαχείριση. Διαχείριση πληθυσμών. Διαχείριση ενδιαιτημάτων. Ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματικές αλλαγές. Ρύπανση εδάφους. Αποκατάσταση περιβάλλοντος. Παρακολούθηση περιβαλλοντικών αλλαγών. Χαρτογράφηση φυσικού περιβάλλοντος, οικοσυστημάτων και βλάστησης. Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS). Σχεδιασμός, λειτουργία και αξιολόγηση προστατευόμενων περιοχών. Το δίκτυο NATURA 2000. Ο ρόλος των τοπικών κοινωνιών. Εθνική, ευρωπαϊκή και διεθνής εμπειρία στη λειτουργία προστατευόμενων περιοχών.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Περιλαμβάνεται εκπόνηση και υποστήριξη εργασιών με στόχο την εξειδίκευση σε θέματα Εφαρμοσμένης Οικολογίας που έχουν υψηλό διαχειριστικό ενδιαφέρον.

#### **ΒΙΟΛ 406 ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΩΝ**

**(2) Μ. ΚΟΚΚΙΝΙΔΗΣ**

Κρυσταλλώσεις. Συμμετρίες. Πρόβλημα φάσεων. Προσδιορισμός δομής. Αρχή και πράξη δομικής ανάλυσης μακρομορίων με τις μεθόδους κρυσταλλογραφίας ακτίνων-Χ.

#### **ΒΙΟΛ 407 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ**

**(3) υπεύθυνος Μ. ΜΥΛΩΝΑΣ**

Σχήμα και ανάγλυφο της Γης. Διαδικασίες διαμόρφωσης αναγλύψου και περιβάλλοντος. Θεωρία μετατόπισης των ηπείρων. Σχηματισμός ορεινών όγκων, πεδιάδων, λεκανών. Ακραία περιβάλλοντα: σπήλαια, φαράγγια, ηφαιστειακά νησιά. Εμφανίσεις- μεταναστεύσεις ειδών. Νησιωτισμός, παλαιογεωγραφία, παλαιοκλιματολογία. Τοπογραφικοί, γεωλογικοί και παλαιογεωγραφικοί χάρτες.

#### **ΒΙΟΛ 408 ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**(3) Δ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΚΗ**

Θέματα ρύθμισης του κυτταρικού κύκλου: Εισαγωγή στον κύκλο κυτταρικής διαίρεσης, βασικές αρχές, φάσεις, ρυθμιστικά μόρια (κυτταροκαλλιέργειες, ωοκύτταρα, έμβρυα βατράχου). Μοριακά χαρακτηριστικά της ετεροδιμερούς M phase kinase (Cdc2, κυκλίνες). Οι ζύμες ως μοντέλο σύστημα γενετικής ανάλυσης των ρυθμιστών του κυτταρικού κύκλου. Μεταλλάγματα *cdc*, ρυθμιστικοί παράγοντες εισόδου, προόδου, ελέγχου και εξόδου από την μίτωση, G1, S (διπλασιασμός DNA) και G2 φάσεις στον *S. pombe* και *S. cerevisiae* (γενετική και βιοχημική ανάλυση). Πως η ρυθμιζόμενη πρωτεόλυση προωθεί τον κυτταρικό κύκλο. Ρύθμιση του κυτταρικού κύκλου σε πολυκύτταρους οργανισμούς. Χαρακτηριστικά κυτταροκαλλιεργειών. Ετεροδιμερή κινάσης-κυκλίνης (Cdks), αναστολείς των Cdks (Ckis), αυξητικοί παράγοντες, ογκοκατασταλείς Rb και p53. Μοριακοί μηχανισμοί ασύμμετρης κυτταρικής διαίρεσης και διαφοροποίησης.

**ΒΙΟΛ 409**

**ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ**

**(2) Ι. ΚΑΡΑΚΑΣΗΣ**

Ορισμοί, γενικές κατηγορίες ρύπων, πηγές ρύπανσης, είδη ρύπων και επιπτώσεις στους βιολογικούς πληθυσμούς, στις βιοκοινότητες και τα οικοσυστήματα. Ευτροφισμός: επιπτώσεις από διάθεση θρεπτικών στα πελαγικά τροφικά πλέγματα, πετρελαιοειδή, βαρέα μέταλλα, πλαστικά, ραδιενεργά. Κατάσταση των θαλασσών του κόσμου από άποψη ρύπανσης. Προβλήματα ρύπανσης στη Μεσόγειο. Η οδηγία της ΕΕ για τα νερά (water framework directive). Μοντέλα πρόβλεψης, σχεδιασμός προγραμμάτων περιβαλλοντικής παρακολούθησης. Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων. Ανάλυση και συζήτηση θεμάτων αιχμής από την πρόσφατη βιβλιογραφία/επικαιρότητα.

**ΒΙΟΛ 410**

**RNA**

**(2) Ε. ΤΣΑΓΡΗ**

Χημικές και βιοχημικές ιδιότητες. Ριβοένζυμα. Παραλλαγμένα ριβονουκλεϊνικά ολιγονουκλεοτίδια και εφαρμογές. Δευτεροταγής δομή και δομή στον χώρο. Μέθοδοι μελέτης. Βιοσύνθεση, (ένζυμα που συνθέτουν RNA). Στόχευση, μετατροπή και αποδόμηση. Αλληλεπίδραση με πρωτεΐνες: παραδείγματα από το κύτταρο και τους RNA ιούς. RNA aptamers. Μέθοδοι μελέτης αλληλεπίδρασης RNA και πρωτεϊνών. Το RNA ως ρυθμιστής της γονιδιακής έκφρασης (μη κωδικά RNA). Εφαρμογές RNAi στην γονιδιωματική και στην καταπολέμηση των ιών. Θα δοθεί έμφαση στους φυτικούς οργανισμούς.

**ΒΙΟΛ 411**

**ΒΕΝΘΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ**

**(3) Ι. ΚΑΡΑΚΑΣΗΣ**

Κατηγορίες βενθικών οργανισμών και τρόποι δειγματοληψίας και μελέτης τους. Χαρακτηριστικά του βενθικού περιβάλλοντος και κύριες διαιρέσεις του. Αλληλεπίδραση οργανισμών και ιζημάτων. Σωματιδιακή οργανική ύλη στα θαλάσσια ιζήματα. Βενθικές κοινότητες, ποικιλότητα και διατάραξη. Βενθική παραγωγή, τροφικοί τύποι και τροφικές και συμβιωτικές σχέσεις. Κύρια βενθικά ενδιαίτηματα και επικρατούσες οικολογικές διεργασίες. Παροχή τροφής, δομή πλεγμάτων και ποικιλότητα σε διαβαθμίσεις βάθους, οργανικού εμπλουτισμού και διατάραξης. Χαρακτηριστικά του βένθους της Μεσογείου. Ανάλυση δεδομένων βενθικών βιοκοινοτήτων και κύρια μοντέλα εξήγησης της βιολογικής ποικιλότητας σε διάφορες κλίμακες χώρου και χρόνου. Πηγές πληροφορίας στο Διαδίκτυο.

**ΒΙΟΛ 412**

**ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΥΞΗΣΗ, ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΣ**

**(3) Γ. ΖΑΧΟΣ**

Εισαγωγή στην ογκογένεση: πρωτο-ογκογονίδια, ογκογονίδια και ογκοκατασταλτικά γονίδια - μεταλλαξογένεση, αθανатоποίηση και καρκινική εξαλλαγή - διήθηση και μετάσταση. Βιολογία του κυτταρικού κύκλου σε κύτταρα σπονδυλοζώων: ρύθμιση της προόδου του κυτταρικού κύκλου, της σύνθεσης του DNA και της μιτωτικής διαίρεσης. Το mitotic spindle checkpoint. Κυτταρική επικοινωνία: τα μονοπάτια κινασών ERK, JNK, p38MAPK και PI3. Αναδιάρθρωση χρωματίνης και καρκινογένεση. Είδη βλαβών του DNA και κυτταρικές αποκρίσεις: σταμάτημα του κυτταρικού κύκλου. Μηχανισμοί επιδιόρθωσης βλαβών του DNA:

mismatch repair, nucleotide excision repair, base excision repair, homologous recombination and non-homologous end-joining. Προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος. Αναπαραγωγική Γήρανση. Κυτταρική κίνηση και διήθηση. Σύγχρονες στρατηγικές καρκινικής θεραπείας.

### **ΒΙΟΛ 413** **ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑ**

#### **(3) Μ. ΠΑΥΛΙΔΗΣ**

Μορφή, δομή και κίνηση. Πλευστότητα, διατήρηση στάθμης και ομοιόσταση. Προσαρμοστική φυσιολογία: αναπνευστικό, κυκλοφορικό, απεκκριτικό και αναπαραγωγικό σύστημα. Πλαστικότητα και ενδοκρινική ρύθμιση. Συμπεριφορά και επικοινωνία. Θέματα σύγχρονης έρευνας.

### **ΒΙΟΛ 440** **ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ**

#### **(3) Κ. ΚΟΤΖΑΜΠΑΣΗΣ**

Εισαγωγή. Φωτοσύνθεση και ενεργειακή ροή. Σύσταση, δομή και λειτουργία του φωτοσυνθετικού μηχανισμού. Φωτονιακή απορρόφηση και ενεργειακή διέγερση χρωστικών. Φθορισμός. Τρόποι μεταφοράς ενέργειας στο σύμπλοκο συλλογής φωτός (*LHC*). Φωτοσυνθετική ροή ηλεκτρονίων (*μη κυκλική και κυκλική*). Φωτοσύστημα I (*PSI*). Φωτοσύστημα II (*PSII*). Ρυθμιστικοί μηχανισμοί διοχέτευσης ενέργειας από το *LHC* στο *PSI* και *PSII* (*"tri-partite" μοντέλο - state 1→state 2*). Φωτοφωσφορυλίωση και χημειωσμητική θεωρία. Κύκλος του Calvin. Επαγωγικός φθορισμός και φωτοσυνθετική απόδοση. Μοριακή βιολογία του φωτοσυνθετικού μηχανισμού. Πλαστιδιακό γένωμα. Ρυθμιστικοί μηχανισμοί γονιδιακής μεταγραφής και μετάφρασης στον χλωροπλάστη. Μεταφορά πρωτεϊνών από το κυτόπλασμα στον χλωροπλάστη. Οργάνωση φωτοσυνθετικών συμπλόκων. Φωτοανάπτυξη του φωτοσυνθετικού μηχανισμού. Φωτοϋποδοχείς και αλυσίδες μεταφοράς σήματος για τον σχηματισμό του φωτοσυνθετικού μηχανισμού. Βιοσυνθετικά μονοπάτια χλωροφυλλών και η ρύθμιση τους. Βιοσύνθεση των καροτενοειδών και ο ρόλος τους στην φωτοσυνθετική διαδικασία. Φωτοπροσαρμογή. Φωτοαναστολή. Φωτοαναπνοή. Διαφορές του φωτοσυνθετικού μηχανισμού σε C3-, C4- και CAM-φυτά. Αντιδράσεις Hill. Βακτηριακή φωτοσύνθεση. Παγκόσμιες περιβαλλοντικές αλλαγές (*«τρύπα» του όζοντος, φαινόμενο του θερμοκηπίου, αύξηση ατμοσφαιρικού όζοντος*) και μηχανισμοί προσαρμογής / προστασίας του φωτοσυνθετικού μηχανισμού σε αυτές τις αλλαγές. Βιοτεχνολογικές εφαρμογές.

### **ΒΙΟΛ 443** **ΜΑΘΗΜΑ ΜΕ ΑΝΑΘΕΣΗ ΥΛΗΣ (READING COURSE)**

#### **(2) Μέλος ΔΕΠ**

Το περιεχόμενο καθορίζεται σε συνεννόηση με το εκάστοτε μέλος ΔΕΠ.

### **ΒΙΟΛ 444** **ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΑΘΗΜΑ**

#### **(2) Μέλος ΔΕΠ**

Το περιεχόμενο καθορίζεται σε συνεννόηση με το εκάστοτε μέλος ΔΕΠ.

### **ΒΙΟΛ 446** **ΜΟΡΙΑΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ**

#### **(2) Ε. ΛΑΔΟΥΚΑΚΗΣ**

Δυναμική των μεταλλάξεων. Θετικές, επιβλαβείς και ουδέτερες μεταλλάξεις. Εκτίμηση εξελικτικών αλλαγών μεταξύ αλληλουχιών. Ρυθμοί και πρότυπα νουκλεοτιδικών αντικαταστάσεων. Αύξηση της γενετικής πληροφορίας στα γονιδιώματα. Εξέλιξη μέσω γονιδιακού διπλασιασμού και ανακατανομής πρωτεϊνικών domains (domain shuffling). Εξελικτικές συνέπειες της οριζόντιας μεταφοράς της γενετικής πληροφορίας. Εναρμονισμένη εξέλιξη (concerted evolution) πολυγονιδιακών οικογενειών. Εξέλιξη κωδικών και μη κωδικών περιοχών στα γονιδιώματα. Η δυναμική των πολυμορφισμών του DNA στους πληθυσμούς. Μοριακά ρολόγια. Αρχές φυλογένεσης.

#### **ΒΙΟΛ 447**    **ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ**

##### **(3) Κ. ΚΑΛΑΝΤΙΔΗΣ**

Εισαγωγή στην ανάπτυξη φυτών, συντονισμός της ανάπτυξης στα φυτά, ο ρόλος των ορμονών στην ανάπτυξη των φυτών. Μεθοδολογία στη μελέτη ανάπτυξης φυτών, πρότυπα μοντέλα στην ανάπτυξη φυτών, μεταλλαξογένεση, ανάλυση μεταλλαγμένων στελεχών, απομόνωση γονιδίου που σχετίζεται με μια μετάλλαξη. Ενδογενής και εξωγενής πληροφορία, καταγωγή, σχέση μεταξύ «ηλικίας» και «θέσης» στον καθορισμό της κυτταρικής τύχης. Εμβρυογένεση, εμβρυογενετικά στάδια ανάπτυξης, επιδράσεις μητρικής προέλευσης, μοριακή γενετική της εμβρυογένεσης. Ανάπτυξη βλαστού, οργάνωση ακραίου μεριστώματος, μοριακή γενετική ανάπτυξης βλαστού. Ανάπτυξη φύλλου, καθορισμός αξόνων, γονιδιακές αλληλεπιδράσεις στην ανάπτυξη του φύλλου. Ανάπτυξη άνθους, βασικές αρχές της ανάπτυξης του άνθους, το μοντέλο ABC. Ανάπτυξη ρίζας, το ριζικό ακραίο μερίστωμα, μοριακή γενετική της ανάπτυξης της ρίζας, ανάπτυξη ριζικών τριχιδίων.

#### **ΒΙΟΛ 448**    **ΒΡΑΒΕΙΑ ΝΟΜΠΕΛ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

##### **(2) Χ. ΣΠΗΛΙΑΝΑΚΗΣ**

Ιστορική αναδρομή των βραβείων Nobel που έχουν απονεμηθεί στο χώρο της Βιολογίας, αναλυτική παρουσίαση των εργασιών που οδήγησαν σε αυτό και ο αντίκτυπος της συγκεκριμένης επιστημονικής δουλειάς σε άλλα επιστημονικά πεδία. Σκοπός του μαθήματος: Η απόκτηση γνώσεων στη δομή και παρουσίαση πειραματικών αποτελεσμάτων καθώς και ο τρόπος επεξήγησης αυτών. Ο προσδιορισμός των πρωτότυπων ιδεών και πιθανών προβλημάτων που παρουσιάζονται σε μια επιστημονική δημοσίευση. Η όξυνση της κριτικής σκέψης και η ενδυνάμωση της αναλυτικής διαδικασίας σύλληψης μιας ιδέας/υπόθεσης εργασίας και απόδειξη αυτής με το σχεδιασμό και επεξήγηση των κατάλληλων πειραμάτων.

#### **ΒΙΟΛ 451**    **ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑ**

##### **(3) Ι. ΒΟΝΤΑΣ**

Τα έντομα: Χαρακτηριστικά, Βασική συστηματική, Εξάπλωση. Μορφή και λειτουργίες των εντόμων. Γενική βιολογία, ανάπτυξη, εξέλιξη, αναπαραγωγή. Συμπεριφορά, μετακίνηση, επικοινωνία. Έντομα και φυτά. Βλαβεροί Πληθυσμοί εντόμων. Μέθοδοι Καταπολέμησης: Βιολογική, ορμόνες, μέθοδος στείρων εντόμων, απωθητικά, ελκυστικά. Χημική καταπολέμηση. Ανθεκτικότητα (Εθισμός). Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση βλαβερών εντόμων. Εφαρμογές μοριακής βιολογίας και βιοτεχνολογίας στην εντομολογία.

**ΒΙΟΛ 452 ΠΡΩΤΕΙΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ**

**(2) Μ. ΚΟΚΚΙΝΙΔΗΣ**

Εισαγωγή στις σύγχρονες προσεγγίσεις Πρωτεϊνικής Μηχανικής και οι τεχνολογικές/βιομηχανικές εφαρμογές της. Δομή βιομορίων. Δίπλωση- αναδίπλωση πρωτεϊνών. Ενεργειακοί υπολογισμοί. Παραδείγματα σχεδιασμού πρωτεϊνών.

**ΒΙΟΛ 453 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

**(2) Ι. ΚΑΡΑΚΑΣΗΣ**

Αλιευτικοί πόροι, κατανομή, παραγωγικότητα, μετανάστευση. Η έννοια της μονάδας ιχθυοαποθέματος. Μέθοδοι μελέτης της γονιμότητας, ανάπτυξης, διατροφής, ηλικίας, επιβίωσης-θνησιμότητας. Σύγχρονες μέθοδοι ανάλυσης θαλάσσιων βιολογικών πόρων. Δίκαιο θαλασσιού περιβάλλοντος.

**ΒΙΟΛ 454 ΘΕΜΑΤΑ ΕΝΖΥΜΙΚΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**(2) Β. ΜΠΟΥΡΙΩΤΗΣ**

Ενζυμολογία και βιοτεχνολογία χιτίνης. Ενζυμολογία και Βιοτεχνολογία ακραιόφιλων μικροοργανισμών. Ετερόλογη έκφραση πρωτεϊνών και ενζύμων. Κατευθυνόμενη εξέλιξη (Directed evolution) ενζύμων. Ενζυμική κατάλυση σε οργανικούς διαλύτες. Οι φοιτητές που δηλώνουν το μάθημα Θέματα Ενζυμικής Βιοτεχνολογίας πρέπει να έχουν περάσει το κατ' επιλογήν υποχρεωτικό μάθημα Ενζυμική Βιοτεχνολογία.

**ΒΙΟΛ 455 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

**(2) Μ. ΚΕΝΤΟΥΡΗ**

Η θάλασσα ως πηγή έρευνας και ανάπτυξης καινοτόμων προϊόντων. Φαρμακευτική χρήση των θαλάσσιων φυσικών προϊόντων: Αντιβιοτικά από θαλάσσια βακτήρια και μύκητες. Φαρμακευτικά προϊόντα από σπόγγους, ασκίδια και άλλους θαλάσσιους οργανισμούς για καταπολέμηση σοβαρών ασθενειών. Χημικές ενώσεις από θαλάσσιους οργανισμούς για την αντιμετώπιση της ρύπανσης. Βιοτεχνολογία και βελτίωση της υγείας, αύξησης, αναπαραγωγής των εκτρεφόμενων οργανισμών. Διαγονιδιακοί οργανισμοί, βασική έρευνα και εφαρμογές.

**ΒΙΟΛ 456 ΜΟΡΙΑΚΗ ΟΓΚΟΓΕΝΕΣΗ**

**(2) Ι. ΠΑΠΑΜΑΤΘΑΙΑΚΗΣ**

DNA ογκικοί ιοί και ρετροϊοί. Εμφαση στους ρετροϊούς: ιικός κύκλος και γονιδιακή έκφραση. Αυξητικοί παράγοντες. Υποδοχείς. Σηματοδότηση. Ογκογονίδια και γονιδιακή μεταγραφφή. Κυτταρικός κύκλος. Κακοήθης μετασχηματισμός. Μετάσταση. Χρωμοσωμικές ανωμαλίες. Πρωτοογκογονίδια, δομή, έκφραση, λειτουργία.

**ΒΙΟΛ 458 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

**(3) Κ. ΚΑΛΑΝΤΙΔΗΣ – Ι. ΒΟΝΤΑΣ**

**Εφαρμογές τεχνικής PCR:** Αρχή μεθόδου, βελτιστοποίηση αντίδρασης, εφαρμογές (RACE, ειδική μεταλλαξογένεση, ανοσοκατακρήμνιση χρωματίνης, PCR σε πραγματικό χρόνο κλπ). **Μοριακοί δείκτες:** Βασικοί όροι-χρήσεις, Κύριες μέθοδοι (RFLP, RPD, Mini-, Micro-satellites, AFLP). **Διαγονιδιακά ζώα:**

Διαγονιδιακά θηλαστικά (διαδικασία, σχεδιασμός φορέων, επαγόμενη και ιστοειδική έκφραση, ανάλυση της ενσωμάτωσης και της έκφρασης του διαγονιδίου), διαγονιδιακά ψάρια. **Γονιδιακή στόχευση σε εμβρυικά βλαστοκύτταρα (ESC):** καλλιέργεια ESC, σχεδιασμός φορέων, ανάλυση στοχευμένων ESC, εφαρμογές. **Θεραπευτική κλωνοποίηση:** ESC στον άνθρωπο, ελεγχόμενη διαφοροποίηση, κλωνοποίηση και ESC. **Σύνθεση ανασυνδυασμένων πρωτεϊνών:** σε φυτά, σε ζώα. **Γονιδιακή σίγηση, RNAi:** Ο κόσμος του RNA, αρχές γονιδιακής σίγησης, ο κεντρικός μηχανισμός, γονιδιακή σίγηση σε διάφορους οργανισμούς, χρήσεις και εφαρμογές. **Ο κόσμος των miRNA:** Βασικοί όροι, δομή των miRNA, μηχανισμός ωρίμανσης, «γονίδια» miRNAs, ρόλος. **Κυτταρομετρία ροής:** Αρχή μεθόδου-οργανολογία, ανάλυση δεδομένων, εφαρμογές. **Μικροσυτοιχίες:** Ορολογία, βασικές μέθοδοι, εφαρμογές. Σύγχρονες τεχνικές αλληλούχησης και ανάλυσης γονιδιακής έκφρασης. Τεχνικές μοριακής διάγνωσης.

## **ΒΙΟΛ 460 ΜΟΡΙΑΚΗ ΙΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ**

### **(2) Ε. ΤΣΑΓΡΗ**

Μέθοδοι μοριακής ιολογίας. Απομόνωση, δομή και ταξινόμηση ιών. Οικογένειες και ομάδες ιών και ιοειδών (δομή και οργάνωση ιικών γενωμάτων, πολλαπλασιασμός και μεταφορά στο φυτό), παθογονικότητα και ανθεκτικότητα, ανθεκτικότητα μέσω γενετικής μηχανικής.

## **ΒΙΟΛ 462 ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΑΣ**

### **(3) ΕΙΡ. ΑΘΑΝΑΣΑΚΗ**

Βιοσύνθεση, ρόλος, βιοχημικές και μοριακές ιδιότητες των πρωτεϊνών του κυρίου συμπλόκου ιστοσυμβατότητας. Μηχανισμοί παρουσίασης του αντιγόνου στο ανοσοποιητικό σύστημα. Μελέτη του υποδοχέα των T λεμφοκυττάρων, ανοσολογική σύναψη και μηχανισμοί επαγωγής και μεταγωγής σήματος στα T λεμφοκύτταρα. Αυτοάνοσες ασθένειες: κυτταρικά, βιοχημικά και μοριακά μοντέλα.

## **ΒΙΟΛ 463 ΦΩΤΟΒΙΟΛΟΓΙΑ**

### **(2) Κ. ΚΟΤΖΑΜΠΑΣΗΣ**

Εισαγωγή. Φωτονιακή πληροφορία και φωτοελεγχόμενες αποκρίσεις. Φωτονιακή διέγερση και φωτοϋποδοχείς. Φάσμα δράσης και χαρακτηρισμός φωτϋποδοχέα. Φωτορυθμιζόμενες αποκρίσεις (*φωτοεπαγόμενες & HIR*). Φωτοϋποδοχείς (*φυτοχρώματα και κρυπτοχρώματα*). Γονιδιακή έκφραση και αυτορύθμιση του φυτοχρώματος. Φυτοχρωμικά μοντέλα δράσης. Μοριακή δομή και λειτουργία κρυπτοχρωμικών φωτοϋποδοχέων. Αλυσίδες μεταφοράς φωτονιακού σήματος. Φωτοελεγχόμενες αποκρίσεις και αλληλεπιδράσεις φωτοϋποδοχέων. Φωτορύθμιση μεταβολικών μονοπατιών. Φωτομορφογενετικές αποκρίσεις (*αποχλώρωση, σύνδρομο αποφυγής σκίασμού, "end of day" απόκριση, «αναγνώριση γειτόνων», βλάστηση, άνθιση*). Φωτοτροπισμός. Φωτοπεριοδισμός και κερκαδιανό ρολόι. Τεχνητοί φωτοϋποδοχείς. Βιοτεχνολογικές εφαρμογές.

## **ΒΙΟ 464 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ**

### **(3) Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ**

Εισαγωγή. Οργάνωση και δομή πολυπεπτιδίων. Παρατήρηση τρισδιάστατης δομής πρωτεϊνών (με

χρήση κατάλληλου λογισμικού). Πρωτείνες στο κυτταρικό περιβάλλον. Αναδίπλωση με σαπερόνες. Κυτταροπλασματικά μακρομοριακά πρωτεϊνικά σύμπλοκα και μοριακές μηχανές. Μembranικά μακρομοριακά πρωτεϊνικά σύμπλοκα και μοριακές μηχανές. Πρωτεϊνική στόχευση (βακτήρια, αρχαία, ευκαρυώτες, οργανίδια)

#### **ΒΙΟΛ 465 ΠΑΝΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**(2+2) Μ. ΜΥΛΩΝΑΣ**

Η εξέλιξη της Ελληνικής πανίδας από το Μειόκαινο μέχρι σήμερα. Προσέγγιση των πιο σημαντικών ζωικών ομάδων. Κατανομές, Ενδημισμός, Κίνδυνοι. Προστασία. Διαχείριση.

#### **ΒΙΟΛ 468 ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΔΡΟΣΟΦΙΛΑΣ**

**(3) Χ. ΔΕΛΙΔΑΚΗΣ**

Περιγραφή των μοριακών μηχανισμών που καθορίζουν τους δύο βασικούς άξονες του εμβρύου (εμπρόσθιο-οπίσθιο και νωτιαίο- κοιλιακό). Έμφαση στον γενετικό χαρακτηρισμό των συστημάτων καθορισμού αξόνων και στην γενετική /μοριακή επίσταση σαν μεθόδου ιεράρχησης παραγόντων σε ένα αναπτυξιακό μονοπάτι. Ωογένεση- εμβρυογένεση. Μητρικά γονίδια - εντοπισμός RNA- κλίσεις μορφογόνων (ενδο και εξω-κυττάρων) - ζυγωτικά γονίδια- γονίδια χάσματος - γονίδια κανόνα ζεύγους- μεταμεριδίωση.

#### **ΒΙΟΛ 469 ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ**

**(3+1) Μ. ΜΥΛΩΝΑΣ**

Σκοπός του μαθήματος είναι να παρουσιάσει συνοπτικά την επιστήμη της Παλαιοντολογίας. Το εισαγωγικό τμήμα του μαθήματος θα περιλαμβάνει μια σύντομη αναφορά στο τι είναι Παλαιοντολογία, τι είναι απολίθωμα και απολίθωση, τις διαδικασίες απολίθωσης και διατήρησης των οργανισμών, τι είναι η στρωματογραφία και πως χρησιμοποιείται και τέλος τι είναι η ταφονομία και ποια η χρήση της. Το κύριο μέρος του μαθήματος θα περιλαμβάνει τις παρακάτω ενότητες: προέλευση, ανάπτυξη και εξέλιξη της ζωής, τι είναι οι εξαφανίσεις, πότε συμβαίνουν και τι αντίκτυπο έχουν στην εξέλιξη της ζωής, τις κύριες ομάδες οργανισμών που εμφανίστηκαν και κυριάρχησαν στους τρεις «αιώνες» του Φανεροζωικού (Παλαιοζωικός, Μεσοζωικός και Καινοζωικός), με ιδιαίτερη έμφαση στην παλαιοντολογία του Ελληνικού χώρου. Έμφαση θα δοθεί σε σημαντικά γεγονότα όπως η έκρηξη της ζωής στο Κάμβριο, η εποίκηση της ξηράς, η εξέλιξη του ανθρώπου, κτλ. Βάρος εξάλλου, θα δοθεί στην κατανόηση ότι η γη είναι ένας κόσμος που αλλάζει συνεχώς και οι αλλαγές αυτές έχουν άμεση σχέση με την εξέλιξη και διαμόρφωση της ζωής στη γη. Τα εργαστηριακά μαθήματα θα βοηθήσουν τους φοιτητές να γνωρίσουν τα απολιθώματα και να μάθουν να αναγνωρίζουν μερικά από τα πιο χαρακτηριστικά γένη που συναντάμε στην Κρήτη και τον Ελληνικό χώρο.

#### **ΒΙΟΛ 471 ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ**

**(3) Ν. ΠΟΥΛΑΚΑΚΗΣ**

Το μάθημα αποτελεί ουσιαστικά μία εισαγωγή σε αυτό που σήμερα ονομάζουμε Μοριακή Οικολογία (Molecular Ecology), ένας σχετικά νέος τομέας που σε γενικές γραμμές μπορεί να οριστεί ως η εφαρμογή γενετικών δεικτών (molecular genetic markers) σε προβλήματα που σχετίζονται με την Οικολογία και την Εξέλιξη, περιλαμβάνοντας μελέτες των γενετικών σχέσεων μεταξύ ατόμων, πληθυσμών και ειδών. Στο

μάθημα αυτό, παρουσιάζεται η σύγχρονη γνώση σχετικά με τις μεθόδους και τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην αποσαφήνιση θεμάτων εξελικτικής οικολογίας. Γίνεται μια εισαγωγή στην χρήση των γενετικών δεικτών στο χώρο της Εξελικτικής Οικολογίας, παρουσιάζοντας τις σύγχρονες τάσεις. Παράλληλα προσεγγίζονται διάφορα θέματα που σχετίζονται με τη Φυλογένεση, τη Φυλογεωγραφία, τη συγκριτική Φυλογεωγραφία, τη Γενετική Διαχείριση οργανισμών, το «αρχαίο» DNA και τις νέες προοπτικές που δημιουργεί στο χώρο της Εξελικτικής Οικολογίας και τη νησιωτική Βιογεωγραφία και το θαυμαστό ρόλο του Αιγαίου ως πρότυπη περιοχή μελέτης και σημείο αναφοράς σε παγκόσμια κλίμακα.

## **ΒΙΟΛ 490 ΜΟΡΙΑΚΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΩΝ ΦΥΤΩΝ**

### **(3) Κ.Α. ΡΟΥΜΠΕΛΑΚΗ - ΑΓΓΕΛΑΚΗ**

Με την πρόοδο της γνώσης για τη Μοριακή Βιολογία των φυτών, αυξάνεται και η κατανόηση της αντίδρασης των φυτών στις καταπονήσεις: τις βιολογικές (παθογόνα) και τις αβιοτικές. Στις αβιοτικές καταπονήσεις περιλαμβάνονται η αλατότητα, η ξηρασία, οι ακραίες θερμοκρασίες, η ανοξία, τα βαρέα μέταλλα (στο περιβάλλον ή το έδαφος), αλλά και ατμοσφαιρικής προέλευσης, όπως το όζον και η υπεριώδης ακτινοβολία. Με δεδομένο ότι τα φυτά δεν μπορούν να κινηθούν για να αποφύγουν τον ζημιογόνο παράγοντα, είναι αναγκασμένα να αναπτύσσουν, περισσότερο από τους ζωικούς οργανισμούς, μηχανισμούς αντοχής ή ανοχής. Στο μάθημα αυτό, παρουσιάζεται η σύγχρονη γνώση για τους μοριακούς μηχανισμούς, που συμμετέχουν στην ανάπτυξη της αντοχής/ανοχής στις παραπάνω αβιοτικές καταπονήσεις. Επίσης, επειδή η Οξειδωτική καταπόνηση θεωρείται κομβικό σημείο για σχεδόν όλες τις καταπονήσεις, περιγράφονται οι τρόποι παραγωγής και απόσβεσης των ενεργών μορφών οξειδωτικού στα κύτταρα. Τέλος, συζητούνται οι σύγχρονες τάσεις για τις βιοτεχνολογικές στρατηγικές, που εφαρμόζονται για την δημιουργία γενετικά τροποποιημένων φυτών ανθεκτικών σε αβιοτικές καταπονήσεις. Το μάθημα δεν περιλαμβάνει Εργαστηριακές ασκήσεις. Όμως γίνεται προσπάθεια για την υλοποίηση τουλάχιστον 2.

## **ΒΙΟΛ 491 ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ**

### **(3) Κ.Α. ΡΟΥΜΠΕΛΑΚΗ - ΑΓΓΕΛΑΚΗ**

Μετά την ανακάλυψη της δομής των νουκλεϊκών οξέων και την ανάπτυξη των μοριακών τεχνικών, ακολούθησε η έκρηξη των βιοτεχνολογικών εφαρμογών. Στα ζωικά κύτταρα, οι βιοτεχνολογικές εφαρμογές αφορούν κυρίως την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA. Στα φυτά, εκτός από αυτήν την τεχνολογία, που επιτρέπει την εισαγωγή ενός ή περισσότερων γονιδίων στα φυτικά κύτταρα, υπάρχει μια πληθώρα άλλων μη-μοριακών βιοτεχνολογικών εφαρμογών, που βασίζονται στη μοναδική ιδιότητα του φυτικού κυττάρου, το ολοδυναμικό ή ολοδυναμία. Στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται όλες οι μη-μοριακές βιοτεχνολογικές εφαρμογές, όπως Καλλιέργεια Φυτικών Κυττάρων, Βλαστών και Οργάνων, Κυτταροκαλλιέργειες, Καλλογένεση, *In vitro* Μορφογένεση, Βλαστογένεση, Ριζογένεση, Λεπτές κυτταρικές στοιβάδες, Σωματική Εμβρυογένεση και Παραγωγή απαλλαγμένου από ιώσεις φυτικού υλικού. Ακολουθούν οι μη-μοριακές βιοτεχνολογικές μέθοδοι, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των φυτών: Σωμακλωνική Παραλλακτικότητα, Σωματικός Υβριδισμός-Τεχνολογία Πρωτοπλαστών, Δημιουργία απλοειδών φυτών, *in vitro* γονιμοποίηση, Καλλιέργεια εμβρύων. Επίσης, μέθοδοι για τη διάσωση κινδυνευόντων φυτικών ειδών, όπως Δημιουργία τράπεζας γενετικού υλικού *in vitro* και Κρυοσυντήρηση. Ακολουθούν οι μέθοδοι γενετικής

ταυτοποίησης γονοτύπων, όπως τα ισοενzymικά πρότυπα, αλλά κυρίως οι σύγχρονες μοριακές μέθοδοι RFLP, AFLP, κ.ά και οι μικροδορυφορικοί σημαντές. Τέλος, ακολουθεί σύντομη παρουσίαση των μεθόδων γενετικής τροποποίησης των φυτικών κυττάρων και επίσης παραδείγματα τρεχουσών Βιοτεχνολογικών Εφαρμογών, όπως, Τροποποίηση φαινοτύπου, Τροποποίηση χαρακτήρων παραγωγής, Αντιμετώπιση βιοτικών και αβιοτικών καταπονήσεων, Αντοχή/Ανοχή σε παθογόνα, Αντοχή/Ανοχή σε περιβαλλοντικές συνθήκες, Αντοχή σε φυτοφάρμακα, Παραγωγή δευτερογενών φυτικών προϊόντων (χρωστικών, αντιοξειδωτικών, αρωματικών, κ.α.). Το μάθημα δεν περιλαμβάνει εργαστηριακές ασκήσεις. Παρά ταύτα, καταβάλλεται προσπάθεια ώστε να πραγματοποιούνται τουλάχιστον 2-3 εργαστηριακές ασκήσεις, για την εξοικείωση των φοιτητών στις σχετικές εργαστηριακές τεχνικές.

## **ΒΙΟΛ 492 ΝΕΥΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ**

### **(2) Κ. ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΥ**

Ανατομία και οργάνωση του εγκεφάλου. Ηλεκτρικές ιδιότητες των νευρώνων. Δίαυλοι ιόντων. Σχήματα πυροδότησης και κωδίκευση πληροφορίας στο νευρικό κύτταρο. Συστήματα νευροδιαβιβαστών. Συναπτική διαβίβαση, συναπτική πλαστικότητα. Μνήμη και μάθηση. Επεξεργασία αισθητήριων σημάτων σε ανώτερες εγκεφαλικές περιοχές. Αντίληψη απτικών και οπτικών ερεθισμάτων. Κινητικό σύστημα. Νευρολογικές ασθένειες, σχιζοφρένεια, κατάθλιψη, εθισμός.

## **ΒΙΟΛ 493 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑΣ**

### **(2) Γ. ΖΑΧΟΣ**

Εισαγωγή στην οπτική: φως και χρώμα. Φακοί και γεωμετρική οπτική, δημιουργία εικόνας και διακριτική ικανότητα μικροσκοπίου. Μέθοδοι δημιουργίας αντίθεσης: φωτεινό πεδίο, σκοτεινό πεδίο, αντίθεση φάσεως, μικροσκοπία πόλωσης και differential interference contrast (DIC). Βασικά στοιχεία μικροσκοπίας φθορισμού: φωτισμός και φίλτρα. Μικροσκοπία φθορισμού ευρέως πεδίου, συνεστιακή μικροσκοπία, 2-photon. Βίντεο-μικροσκοπία. Εξειδικευμένες μέθοδοι μικροσκοπίας φθορισμού: FRAP, FRET, FLIM και TIRF. Εφαρμογή τεχνικών μικροσκοπίας για την επίλυση βιολογικών προβλημάτων όπως: μελέτη νεοπλασιών, εντοπισμός και αλληλεπιδράσεις βιομορίων, μελέτη του κυτταροσκελετού, κυτταρική διαίρεση, απόπτωση, διήθηση και μετάσταση καρκινικών κυττάρων, κ.ά

## **ΒΙΟΛ 494 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ**

### **(2+1) Π.Δ. 407 – Κ. ΛΥΚΑ**

Εισαγωγή στο χειρισμό υπολογιστών, βασικές εντολές λειτουργικού συστήματος Linux, μεταγλωτισμός (compiling) προγράμματος. Εισαγωγή στην Perl και στο MATLAB. Είσοδος/έξοδος χαρακτήρων και αριθμών στην οθόνη, μεταβλητές, αριθμητικές παραστάσεις. Ροή ελέγχου προγράμματος: συμβολικές παραστάσεις, Συναρτήσεις επανάληψης εντολών. Πίνακες δεδομένων. Είσοδος/έξοδος από/σε αρχείο, τυποποιημένη έξοδος. Τυπικές εκφράσεις (Regular Expressions). Κατασκευή και κλήση συναρτήσεων.

## **ΒΙΟΛ 495 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΙΟΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

**(2) Η. ΓΚΙΖΕΛΗ**

Περιγραφή της αρχής λειτουργίας των βιοαισθητήρων καθώς και κάποιων τεχνικών χαρακτηριστικών τους. Εφαρμογές των βιοαισθητήρων στη βιοτεχνολογία, κλινική και βιοχημική ανάλυση, στον έλεγχο και σχεδιασμό φαρμάκων καθώς και στην περιβαλλοντική ανάλυση μέσω ανίχνευσης παθογόνων οργανισμών και τοξινών σε υγρό περιβάλλον. Επίσκεψη στο Εργαστήριο Βιοαισθητήρων.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΠΡΟΣ ΑΠΟΚΤΗΣΗ  
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ & ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΩΝ ΠΤΥΧΙΟΥΧΩΝ ΤΟΥ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ**

Βάσει του Ν. 2525/1997, Άρθρο 6, εδάφια 4 και 6, το Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης δημιούργησε το ακόλουθο πρόγραμμα θεωρητικής κατάρτισης και πρακτικής άσκησης ισοδύναμης διάρκειας δύο ακαδημαϊκών εξαμήνων το οποίο θα πρέπει να παρακολουθήσουν οι φοιτητές του Τμήματος Βιολογίας κατά τη διάρκεια των βασικών σπουδών τους, εφόσον επιθυμούν να τους χορηγηθεί **Πιστοποιητικό Παιδαγωγικής και Διδακτικής Επάρκειας (ΠΠΔΕ)**.

Το ως άνω πρόγραμμα μπορούν να παρακολουθήσουν και πτυχιούχοι Βιολόγοι, μετά από εγγραφή στο Τμήμα Βιολογίας ειδικά για τον σκοπό αυτό. Το Τμήμα Βιολογίας με απόφαση της Γενικής του Συνέλευσης, έπειτα από εισήγηση της Επιτροπής Προπτυχιακών Σπουδών, μπορεί να απαλλάξει τον πτυχιούχο από μαθήματα του προγράμματος, στα οποία είχε ήδη εξετασθεί επιτυχώς κατά την διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών του.

Το προτεινόμενο πρόγραμμα προς απόκτηση του ΠΠΔΕ αποτελείται από τις εξής τέσσερις ενότητες μαθημάτων θεωρητικής κατάρτισης και πρακτικής άσκησης.

1. Μαθήματα Παιδαγωγικών Τμημάτων γενικού παιδαγωγικού-διδακτικού περιεχομένου.
2. Μαθήματα Χημείας, Φυσικής ή Γεωλογίας στα πλαίσια της προαπαιτούμενης κατάρτισης μελλοντικών λειτουργών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
3. Μαθήματα διδακτικής της Βιολογίας και μαθήματα πρακτικής διδακτικής εξάσκησης σε θέματα της Βιολογίας (και Χημείας ή Φυσικής) σε Γυμνάσια ή Λύκεια.
4. Μαθήματα χρήσης ή και προγραμματισμού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Η/Υ) και δικτύων Η/Υ (χρήση νέων τεχνολογιών στην Εκπαίδευση με Η/Υ και εφαρμογές στη Βιολογία).

Ο/Η φοιτητής/ρια είναι υποχρεωμένος/η να συγκεντρώσει τουλάχιστον 35 Δ.Μ. ή 52 ECTS από μαθήματα των παραπάνω ενότητων. Αυτό ισοδυναμεί με δύο διδακτικά εξάμηνα, όπως προβλέπει το εδάφιο 6 του άρθρου 6 του ν. 2525/1997. Ο/Η φοιτητής/ρια είναι υποχρεωμένος/η να συμπληρώσει έξι (6) τουλάχιστον Δ.Μ. ή οκτώ (8) ECTS από την πρώτη ενότητα, δώδεκα (12) τουλάχιστον Δ.Μ. ή δεκαέξι (16) ECTS από την δεύτερη ενότητα, έξι (6) τουλάχιστον Δ.Μ. ή οκτώ (8) ECTS από την τρίτη ενότητα, τρεις (3) Δ.Μ. ή τέσσερα (4) ECTS από την τέταρτη ενότητα και τις υπόλοιπες οκτώ (8) Δ.Μ. ή δεκαέξι (16) ECTS από μαθήματα που ανήκουν σε μια ή περισσότερες από τις παραπάνω ενότητες.

Οι παρακάτω κατάλογοι μαθημάτων, μπορούν να τροποποιούνται με προσθήκες ή αντικαταστάσεις μαθημάτων έπειτα από απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Τμήματος Βιολογίας.

Πιο αναλυτικά οι επί μέρους απαιτήσεις του προτεινομένου προγράμματος έχουν ως εξής:

*(1) Τουλάχιστον δύο μαθήματα από Παιδαγωγικά Τμήματα τα οποία να αντιστοιχούν αθροιστικά σε τουλάχιστον 6 Δ.Μ. ή 8 ECTS.*

*Συνιστώνται από τα μαθήματα του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης:*

Από τον Α' Τομέα Θεωρίας & Κοινωνιολογίας της Παιδείας

**A01 01 Εισαγωγή στην Παιδαγωγική (3ΔΜ)**

**A05 01 Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης (3ΔΜ)**

Από τον Β' Τομέα Παιδαγωγικής Ψυχολογίας & Μεθοδολογίας της Έρευνας

**B01 01 Εισαγωγή στη Γενική Ψυχολογία**

**B01 03 Θέματα Γνωστικής Ψυχολογίας**

**B02 02 Ψυχολογία του εφήβου**

**B03 01 Θεωρίες της μάθησης**

**B04 01 Δυναμική των ομάδων**

**B04 02 Επικοινωνία και διαπροσωπικές σχέσεις**

Από τον Γ' Τομέα Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων, Διδακτικής Μεθοδολογίας και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας.

**F02 01 Θεωρία και μεθοδολογία της διδασκαλίας**

**F02 03 Μοντέλα διδασκαλίας**

**F02 04 Εναλλακτικές Μορφές Διδασκαλίας και Μάθησης**

Η ως άνω απαίτηση κρίνεται απαραίτητη προκειμένου να ικανοποιηθεί και η εκ του νόμου απαίτηση για θεωρητική κατάρτιση σε γενικά θέματα παιδαγωγικής φύσεως.

Η επιλογή των μαθημάτων θεωρητικής παιδαγωγικής κατεύθυνσης θα εξαρτηθεί και από το ποια μαθήματα Παιδαγωγικών Τμημάτων προσφέρονται στις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Κρήτης στο Ηράκλειο.

*(2) Τουλάχιστον 12 Δ.Μ. ή 16 ECTS από μαθήματα Χημείας, Φυσικής ή Γεωλογίας*

Ο/Η φοιτητής/ρια επιλέγει από τα παρακάτω μαθήματα του Τμήματος Βιολογίας:

**ΒΙΟΛ 105 Γενική Χημεία (4ΔΜ) (6 ECTS)**

**ΒΙΟΛ 107 Οργανική Χημεία (4ΔΜ) (5 ECTS)**

**ΒΙΟΛ 103 Φυσική (5ΔΜ) (6 ECTS)**

**ΒΙΟΛ 407 Μαθήματα Φυσικής Γεωγραφίας και Γεωμορφολογίας (3ΔΜ) (4 ECTS)**

Η ανάγκη αυτή τεκμηριώνεται και από το γεγονός ότι ο πτυχιούχος Βιολόγος στις εξετάσεις του ΑΣΕΠ εξετάζεται σε μια ακόμη επιστήμη (Χημεία ή Φυσική ή Γεωλογία) και όταν προσληφθεί στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (ΔΕ) μπορεί να κληθεί να διδάξει αντίστοιχα μαθήματα.

*(3) Τουλάχιστον 6ΔΜ ή 8 ECTS από μαθήματα εξειδικευμένου περιεχομένου διδακτικής και πρακτικής διδακτικής εξάσκησης σε θέματα της Βιολογίας, Χημείας ή Φυσικής σε Γυμνάσια ή Λύκεια*

Τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω που θα επιλέξει ο/η φοιτητής/ρια πρέπει να έχει σαν αντικείμενο την Βιολογία.

**-ΒΙΟΛ 420 Διδακτική Βιολογίας (3ΔΜ) (5 ECTS)**

**-ΒΙΟΛ 421 Πρακτική άσκηση διδακτικής Ι (ΠΑΔ1) σε θέματα Βιολογίας (3ΔΜ) (6 ECTS)**

Επιστημονικοί Υπεύθυνοι: Καθηγητής ΔΕ και μέλος ΔΕΠ Τμήματος Βιολογίας.

Διδάσκοντες: Καθηγητής ΔΕ και μέλος ΔΕΠ Τμήματος Βιολογίας.

Εξαμηνιαία άσκηση που περιλαμβάνει τουλάχιστον 10 ώρες παρακολούθησης μαθημάτων Βιολογίας από καθηγητές ΔΕ, τουλάχιστον 2 ώρες παρακολούθησης μαθημάτων Βιολογίας από συμφοιτητή/ρια του και τουλάχιστον δύο ωριαία μαθήματα διδασκαλίας του/της ιδίου/ιδίας σε μαθητές Γυμνασίου ή Λυκείου υπό την επίβλεψη του υπεύθυνου καθηγητή ΔΕ.

Ο/Η φοιτητής/ρια υποβάλλει πρόταση στην οποία περιλαμβάνονται το Γυμνάσιο ή το Λύκειο, ο επιβλέπων καθηγητής ΔΕ, τα μαθήματα που θα παρακολουθήσει και τα μαθήματα που θα διδάξει.

Ο επιβλέπων καθηγητής ΔΕ, σε ειδικό έντυπο βεβαιώνει τις ώρες παρακολούθησης και διδασκαλίας του φοιτητή/ριας και δίνει ένα βαθμό με βάση την δίωρη διδασκαλία.

Ο φοιτητής υποβάλλει τελική έκθεση με τις παρατηρήσεις, τα σχόλια και τις προτάσεις του σχετικά με τις διδασκαλίες που παρακολούθησε και αυτές που έκανε ο ίδιος.

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται από τον βαθμό του επιβλέποντα καθηγητή ΔΕ και την τελική έκθεση.

### **-Πρακτική άσκηση διδακτικής ΙΙ (ΠΑΔ2) σε θέματα Χημείας (3ΔΜ)**

Επιστημονικοί Υπεύθυνοι: Καθηγητής ΔΕ και μέλος ΔΕΠ Τμήματος Βιολογίας.

Διδάσκοντες: Καθηγητής ΔΕ και μέλος ΔΕΠ Τμήματος Βιολογίας.

### **-Πρακτική άσκηση διδακτικής ΙΙΙ (ΠΑΔ3) σε θέματα Φυσικής (3ΔΜ)**

Επιστημονικοί Υπεύθυνοι: Καθηγητής ΔΕ και μέλος ΔΕΠ Τμήματος Βιολογίας.

Διδάσκοντες: Καθηγητής ΔΕ και μέλος ΔΕΠ Τμήματος Βιολογίας.

Μαθήματα πρακτικής άσκησης έχουν ήδη δοκιμασθεί σε πιλοτική βάση με πολύ θετικά σχόλια και από τους/τις φοιτητές/ριες που τα παρακολούθησαν αλλά και από τους διδάσκοντες ΔΕ και Ανωτάτης Εκπαίδευσης.

Η ανάγκη να αποκτήσει ο μελλοντικός καθηγητής ΔΕ κάποια διδακτική πείρα και ως παρατηρητής αλλά και ως διδάσκων είναι πλήρως τεκμηριωμένη με βάση την εμπειρία που μας έχουν μεταφέρει σχολικοί σύμβουλοι.

*-Από τον Γ' Τομέα Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων, Διδακτικής Μεθοδολογίας και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης:*

*(εάν δεν έχουν συμπεριληφθεί στα μαθήματα της ενότητας (1))*

**G02 01 Θεωρία και μεθοδολογία της διδασκαλίας**

**G02 03 Μοντέλα διδασκαλίας**

**G02 04 Εναλλακτικές Μορφές Διδασκαλίας και Μάθησης**

*(4) Τουλάχιστον τρεις (3) Δ.Μ. ή 4 ECTS από μαθήματα χρήσης ή και προγραμματισμού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Η/Υ) και δικτύων Η/Υ (χρήση νέων τεχνολογιών στην Εκπαίδευση με Η/Υ και εφαρμογές στη Βιολογία.)*

Ο/Η φοιτητής/τρια επιλέγει από τα παρακάτω μαθήματα του Τμήματος Βιολογίας:

**ΒΙΟΛ 109 Χρήσεις του Η/Υ I**

**(2ΔΜ) (2 ECTS)**

<b>ΒΙΟΛ 315 Υπολογιστική Βιολογία</b>	<b>(3ΔΜ) (4 ECTS)</b>
<b>ΒΙΟΛ 309 Βιοστατιστική</b>	<b>(4ΔΜ) (5 ECTS)</b>
<b>ΒΙΟΛ 494 Εισαγωγή στον Προγραμματισμό</b>	<b>(3ΔΜ) (4 ECTS)</b>

Η απαίτηση αυτή τεκμηριώνεται από το γεγονός ότι η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχει ήδη εισέλθει στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτή η τάση θα συνεχισθεί με αυξανόμενο ρυθμό προσφέροντας όλο και περισσότερες δυνατότητες στον ενήμερο εκπαιδευτικό και καλύπτοντας όλα τα βοηθήματα της εκπαίδευσης (από τα διδακτικά βιβλία που σύντομα θα έχουν ένα ηλεκτρονικό τμήμα, μέχρι την άντληση των πιο πρόσφατων επιστημονικών ανακαλύψεων από το διαδίκτυο).