

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	233	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΦΥΣΙΚΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Θεωρία		3	1,56
Εργαστηριακές Ασκήσεις		2	0,56
Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες			1,20
Αυτοτελής Μελέτη			1,60
Τελική Εξέταση			0,08
ΣΥΝΟΛΟ			5,00
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Φυσική, Βιοχημεία Βιομορίων		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://oeclass.aua.gr/eclass/courses/BIOTECH151/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Είναι ένα εισαγωγικό διεπιστημονικό μάθημα που προσφέρει μια επισκόπηση της Φυσικής της Ζωής που πραγματεύεται μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις του 21ου αιώνα: τη συνάντηση της Φυσικής με τη Βιολογία. Στόχος του μαθήματος είναι η εμβάθυνση των σπουδαστών/τριων στους θεμελιώδεις νόμους της Φυσικής και πως αυτοί ερμηνεύουν αλλά και θέτουν περιορισμούς στην εξέλιξη των βιολογικών φαινομένων. Το **μάθημα προσφέρει στους σπουδαστές** μια επισκόπηση σε βασικές έννοιες της Φυσικής που σχετίζονται με την Βιολογία που εκτείνονται από τις ιδιότητες των πρωτεϊνών και τις διαδικασίες στο κύτταρο. Εξετάζει επίσης γενικά ζητήματα κοινού ενδιαφέροντος, όπως ο αναγωγισμός, ο ντετερμινισμός, η τυχαιότητα και η λεπτή ισορροπία μεταξύ τάξης και διαταραχής, όπου η Φυσική άποψη συχνά παρερμηνεύεται. Υπάρχουν περιγραφικά τμήματα που επαρκούν για την κατανόηση γενικών ιδεών και τμήματα που εξετάζονται πιο αναλυτικά για τη βαθύτερη κατανόηση ιδεών που εκφράζονται με όρους μαθηματικών εξισώσεων.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια

- (1) Θα έχει εμβαθύνει σε έννοιες της Φυσικής που είναι απαραίτητο υπόβαθρο στη μελέτη βιολογικών φαινομένων.
- (2) Θα είναι σε θέση να χρησιμοποιεί απλά μαθηματικά μοντέλα για την έκφραση Φυσικών Νόμων αλλά και να διακρίνει τον αφαιρετικό χαρακτήρα των μοντέλων της Φυσικής από τα πολυπλοκότερα βιολογικά συστήματα
- (3) Θα μπορεί να εφαρμόζει με προσοχή τους Φυσικούς Νόμους σε βιολογικά συστήματα, αντιλαμβανόμενος/η την χρηστικότητα αλλά και τις δυνατότητες τους εφαρμογής τους σε τέτοια συστήματα πολυπλοκότητας.
- (4) Θα έχει αντιληφθεί τους περιορισμούς που θέτουν οι Νόμοι της Φυσικής στην εξέλιξη των βιολογικών φαινομένων και θα έχει εντυπώσει σε έννοιες όπως η Επιμεροκρατία, ο Αναγωγισμός, ο ντετερμινισμός και η τυχαιοκρατία.
- (5) Θα έχει εισαχθεί σε ένα διεπιστημονικό πεδίο μεγάλου ενδιαφέροντος και προοπτικής για τη συνέχεια των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών του/ης αλλά και για την έρευνα-ανάπτυξη καινοτόμων βιοτεχνολογικών εφαρμογών.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

• Στο πλαίσιο αυτού του μαθήματος, η κριτική μελέτη των θεμελιωδών νόμων της Φυσικής οι οποίοι ερμηνεύουν αλλά και θέτουν περιορισμούς στην εξέλιξη των βιολογικών φαινομένων, επιχειρείται με την ανάπτυξη-κατανόηση εννοιών, την αντιμετώπιση θεωρητικών ασκήσεων, υπολογιστικών προσομοιώσεων και εργαστηριακών ασκήσεων που αναπτύσσουν γενικότερες δεξιότητες όπως:

- την αναζήτηση, ανάλυση, σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση νέων τεχνολογιών.
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

I. ΘΕΩΡΙΑ

Εισαγωγή: : Διαφορές και σημεία επαφής μεταξύ Φυσικής και Βιολογίας. Ο ρόλος των Φυσικών Νόμων στις Βιολογικές διεργασίες. Μικρόκοσμος – Μακρόκοσμος. Αναγνώριση των διαφορετικών βαθμών οργάνωσης της ύλης. Αναγωγισμός – Ντετερμινισμός – Τυχαιότητα – Πολυπλοκότητα. Φυσικά Μεγέθη – Μονάδες – Κλίμακες.

Η Σημασία του μεγέθους στο φαινόμενο της ζωής. Μεταφορά μάζας-Ενέργειας σε θερμοδυναμικά συστήματα: Αλλομετρία και κλίμακα μεγέθους. Αλλομετρική συμπεριφορά στον βασικό μεταβολικό ρυθμό. Η Σημασία του μεγέθους στο φαινόμενο της ζωής, Νόμος του τετραγώνου-κύβου. Θερμοδυναμικά συστήματα. Ισορροπία vs σταθερή κατάσταση. Ανταλλαγή μάζας: Διάχυση, Ισοζύγιο ενέργειας στην Γη.

Στατιστική θερμοδυναμική : Βασικές υποθέσεις, μικροκαταστάσεις - μακροκαταστάσεις και στατιστική εντροπία. Σύνδεση στατιστικής εντροπίας με θερμοδυναμική εντροπία (κύκλος Carnot, αντιστρεπτές μη-αντιστρεπτές μεταβολές). $2^{\circ\text{C}}$ Θερμοδυναμικός νόμος και η κατεύθυνση του χρόνου. Στατιστικά βάρη και η

επιμεριστική συνάρτηση. Κατανομή ενέργειας. Παραδείγματα – εφαρμογές σε βιολογικά συστήματα.

Στοχαστική δυναμική – Εφαρμογές: Στοχαστικές Διαδικασίες. Τυχαίοι Περίπατοι. Στοχαστικές διαδικασίες βημάτων. Βασικές εξισώσεις. Κίνηση Brown. Διάχυση και συνεχείς στοχαστικές διαδικασίες. Διάχυση μέσα σε κύτταρα.

Ηλεκτρικές Δυνάμεις και Πεδία: Ηλεκτρικό φορτίο και διατήρηση του φορτίου. Νόμος Coulomb. Αγωγοί και Μονωτές. Ηλεκτρικά πεδία. Αρχές της ηλεκτροφόρησης: Μακρομοριακά φορτία σε διάλυμα. Σύγχρονες μέθοδοι ηλεκτροφόρησης.

Ηλεκτρική Ενέργεια και Δυναμικό: Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια. Ηλεκτρικά δίπολα και κατανομές φορτίου. Χαρτογράφηση του ηλεκτρικού δυναμικού του ανθρώπινου σώματος: Καρδιά, μύες και εγκέφαλος. Ατομικές και μοριακές ηλεκτρικές αλληλεπιδράσεις. Στατικές ηλεκτρικές ιδιότητες στο εσωτερικό της ύλης.

Διηλεκτρικά, Πυκνωτές και Μεμβράνες. Ηλεκτρικό Ρεύμα και Ηλεκτρικά Μεμβρανικά ρεύματα: Πυκνωτές και μεμβράνες. Μεμβρανικά κανάλια. Ηλεκτρικό ρεύμα και αντίσταση. Εφαρμογές του νόμου του Ohm και ηλεκτρικές μετρήσεις. Ηλεκτρικά μεμβρανικά ρεύματα. Επισκόπηση της δομής και λειτουργίας των νευρώνων: Τεχνικές μέτρησεις. Ηλεκτρικές ιδιότητες των νευρώνων.

Μαγνητικά Πεδία - Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή και Ακτινοβολία: Μαγνητικά πεδία και δυνάμεις. Ροπή και δύναμη σε ένα μαγνητικό δίπολο. Το πείραμα Stern-Gerlach και το σπιν των ηλεκτρονίων. Μαγνητικές ιδιότητες υλικών. Δημιουργώντας μαγνητικά πεδία. Μαγνητική ροπή του πυρήνα και Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός. Ο νόμος του Ampere. Το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής και ο νόμος του Faraday. Οι εξισώσεις του Maxwell – Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Κβαντομηχανική: Επισκόπηση της κβαντικής θεωρίας. Βασικές αρχές της κβαντομηχανικής. Πως επηρεάζεται η ζωή από τα κβαντικά φαινόμενα;

ΑΣΚΗΣΕΙΣ / ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Αλλομετρικές Εξισώσεις
2. Ενεργειακά Ισοζύγια
3. Στατιστική Φυσική
4. Διάχυση
5. Ηλεκτρικές δυνάμεις και πεδία
6. Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια και δυναμικό
7. Ηλεκτρικό ρεύμα, Πυκνωτές, Μεμβράνες

II. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Κίνηση Brown-Διάχυση
2. Ηλεκτρικά φορτία και πεδία
3. Πολικότητα μορίων
4. Salting out - Διαμοριακές Αλληλεπιδράσεις
5. Πυκνωτές
6. Μεμβρανικό Δυναμικό (Εξίσωση Nernst-Goldman) - Διάδοση ηλεκτρικού σήματος στους νευρώνες
7. Οπτικές Λαβίδες

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη, στην αίθουσα Η/Υ και στο εργαστήριο Φυσικής (πρόσωπο με πρόσωπο).														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση powerpoint, προσομοιώσεων phet και video στις διαλέξεις, χρήση εξειδικευμένου λογισμικού, χρήση των εργαλείων της πλατφόρμας open eclass για την παροχή σημειώσεων, ασκήσεων, εργασιών, πληροφοριών και επικοινωνίας με τους φοιτητές/τριες														
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (ώρες)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td><td>14</td></tr> <tr> <td>Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td><td>40</td></tr> <tr> <td>Τελική Εξέταση</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td><td>125</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (ώρες)	Διαλέξεις	39	Εργαστηριακές ασκήσεις	14	Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες	30	Αυτοτελής Μελέτη	40	Τελική Εξέταση	2	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (ώρες)														
Διαλέξεις	39														
Εργαστηριακές ασκήσεις	14														
Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες	30														
Αυτοτελής Μελέτη	40														
Τελική Εξέταση	2														
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Ι. ΘΕΩΡΙΑ: Επτά (7) προαιρετικές εργασίες/σειρές ασκήσεων (έως 10% του τελικού βαθμού) Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει: ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, επίλυση προβλημάτων και ερωτήσεις σύντομης απάντησης (40 - 50 % του τελικού βαθμού). ΙΙ. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Επτά εργαστηριακές ασκήσεις με παράδοση γραπτών εβδομαδιαίων αναφορών. (Απαραίτητη παρουσία και μέσος όρος βαθμού εργαστηριακών αναφορών ίσος ή μεγαλύτερος του 5/10) (50% του τελικού)														

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :
 -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Βασικές Αρχές Φυσικής στις Επιστήμες Υγείας, Freedman Roger A., Ruskell Todd G., Kesten Philip R., Tauck David L., Εκδ. Broken Hill (κωδικός στον Εύδοξο: 86053205)
2. Φυσική για τις Επιστήμες Ζωής, Newman Jay, Εκδ. Δίαυλος (κωδικός στον Εύδοξο: 32997839)
3. Biological Physics: Energy, Information, Life; Philip Nelson; ed. W. H. Freeman
4. *Physical Biology of the Cell*, R. Phillips, J. Kondev and J. Theriot (Garland Sci., New York, 2009)
5. Τι είναι ζωή; (Πνεύμα και ύλη – Αυτοβιογραφικά Σακρινήματα) SCHRODINGER ERWIN