

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΔΟΜΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ»

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΕΠΙΠΕΔΟ 6		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΜΒΓ224</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Δ - εαρινό
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΔΟΜΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
		3	4
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.duth.gr/courses/ALEX01254/">https://eclass.duth.gr/courses/ALEX01254/</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>  <i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>
<p><i>Οι στόχοι του μαθήματος είναι να αποκτήσουν οι φοιτητές:</i></p> <p>α) βασικές γνώσεις για την αναδίπλωση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας σε στοιχεία δευτεροταγούς δομής και υπερδευτεροταγή μοτίβα καθώς και κατανόηση της τρισδιάστατης αρχιτεκτονικής των βιολογικών μακρομορίων.</p> <p>β) βασικές γνώσεις για την οργάνωση των πρωτεϊνών σε τάξεις και οικογένειες με βάση τη δομή τους.</p> <p>γ) βασικές γνώσεις για τη σχέση που συνδέει τη δομή των πρωτεϊνών με τη λειτουργία τους.</p> <p>δ) εξοικείωση με τη χρήση προγραμμάτων που χρησιμοποιούνται για την γραφική οπτικοποίηση/αναπαράσταση βιομορίων.</p> <p><i>Μαθησιακά αποτελέσματα</i></p> <p>Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατανοεί βασικές αρχές της Δομικής Βιολογίας</li> <li>• Να κατανοεί βασικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής και τοπολογίας των πρωτεϊνών</li> <li>• Να συσχετίζει τη δομή με πιθανή βιολογική λειτουργία</li> <li>• Να μπορεί να εξετάσει με την χρήση προγραμμάτων μοριακής γραφικής την</li> </ul>

## δομή και οργάνωση των πρωτεϊνών

### 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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Λήψη αποφάσεων και αυτόνομη εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή και επανάληψη σε βασικές έννοιες: Οργάνωση του μαθήματος, σύνοψη, βασικές έννοιες στη Δομική Βιολογία. Η χημεία των βιομορίων-δομικοί λίθοι, αμινοξέα, στερεοχημεία και στερεοϊσομέρειες, η δομή και χημεία του νερού, ασθενείς αλληλεπιδράσεις, ομοιοπολικοί και μη-ομοιοπολικοί δεσμοί.

2. Οργάνωση της δομής των πρωτεϊνών - πρωτοταγής δομή: Η διαμόρφωση της πεπτιδικής αλυσίδας, πεπτιδικός δεσμός, πεπτιδική ομάδα, ορισμός δίεδρης γωνίας ( $\phi$ ,  $\psi$  και  $\omega$ ), στερεοδιαμόρφωση αμινοξικών πλευρικών αλυσίδων, διαγράμματα Ramachandran, ατομικά μοντέλα.

3. Οργάνωση της δομής των πρωτεϊνών - δευτεροταγής δομή: έλικες ( $\alpha$ ,  $\pi$ ,  $3_{10}$ ),  $\beta$ -πτυχωτές επιφάνειες, στροφές και βρόχοι, ελικοειδής τροχός.

4. Οργάνωση της δομής των πρωτεϊνών – τριτοταγής και τεταρτοταγής δομή. Υπερδευτεροταγείς δομές, Δομικά μοτίβα και η οργάνωση τους στον χώρο, κλασικά τοπολογικά διαγράμματα και τοπολογικά διαγράμματα TOPS. Η δομική επικράτεια. Ταξινόμηση των πρωτεϊνικών με βάση τη δομή (βάσεις δεδομένων SCOP, CATH ) και σύγκριση δομών (DALI και FSSP). Η πρωτεϊνική βάση δεδομένων PDB. Μοριακά γραφικά και αναπαράσταση μοντέλων.

5. Δομικές επικράτειες τάξης  $\alpha$ : Μοτίβο αναδίπλωσης σφαιρινών, υπερελικωμένων ελίκων και το 4- $\alpha$ -ελικοειδές δεμάτι. Η επανάληψη της επτάδας και το μοτίβο φερμουάρ λευκίνης. Γεωμετρία αλληλεπίδρασης  $\alpha$ -ελίκων. Μυοσφαιρίνη, αιμοσφαιρίνη, ROP, κυτόχρωμα b, ανθρώπινη αυξητική ορμόνη, GCN4. Η μοριακή-δομική βάση της δρεπανοκυτταρικής αναμίας.

6. Δομικές επικράτειες τάξης  $\beta$ : Τοπολογίες  $\beta$ -μοτίβων ( $\beta$ -φουρκέτα,  $\beta$ -μαϊάνδρος, Greek key, jelly roll). Βαρέλια και σάντουιτς  $\beta$ -επιφανειών. Τοπολογία  $\beta$ -βαρελιών. Άνω και κάτω

βαρέλια (υπεροικογένειες RBP & P2). Βαρέλια με δύο ελληνικά κλειδιά. Δομή β-προπέλας. Δομή β-ελίκων. Πρωτεΐνη δέσμευσης ρετινόλης, γ-κρυσταλλίνη, κεφαλή νευραμινιδάσης, αιμοπηξίνη, ταχυλεκτίνη, αιμαγλουτινίνη, λυάση πηκτινών. Μοριακή-δομική βάση του καταρράκτη του ματιού και των ικτών μολύνσεων.

7. Δομικές επικράτειες τάξης α/β: Τα μοτίβα αναδίπλωσης βαρελιών-TIM, Rossmann και horseshoe (πεταλοειδής αναδίπλωση). Γεωμετρία και τοπολογία α/β-βαρελιών, διπλά βαρέλια. Πρόβλεψη ενεργών κέντρων βάσει δομικής πληροφορίας. Δομή των ενζύμων ισομεράση φωσφορικής τριόζης, μουτάση του μεθυλομηλονυλο-συνενζύμου A, καρβοξυλάση της διφωσφορικής ριβουλοζης, κινάση του πυροσταφυλικού, συνθετάση του τυροσυλο-tRNA, φλαβοδοξίνη, αδενυλική κυκλάση, καρβοξυπεπτιδάση και πρόσδεσης αραβινόζη.

8. Αρχές πρωτεϊνικής αναδίπλωσης και το πρόβλημα της πρωτεϊνικής αναδίπλωσης (protein folding and the folding problem). Το παράδοξο του Levinthal. Κινητικοί και θερμοδυναμικοί παράγοντες. Ευπλαστη σφαίρα (molten globule). Υποβοηθούμενη αναδίπλωση από ένζυμα (π.χ. ισομεράσες προλίνης, δημιουργίας δισουλφιδικών δεσμών) και βοηθητικές πρωτεΐνες (chaperones). Πρωτεϊνική ευκαμψία και κινητικότητα. Οι πρωτεΐνες Barnase, DsbA, κυκλοφιλίνη, DnaK (Hsp70), GroEL/ES, Κυκλίνo εξαρτώμενες πρωτεϊνικές κινάσες, καλμοδουλίνη, σερπίνες.

9. Βασικές αρχές αναδίπλωσης του DNA.

10. Μεθοδολογίες Δομικής Βιολογίας: NMR, Ηλεκτρονική μικροσκοπία και κρυσταλλογραφία ακτίνων-Χ. Πρωτεϊνικοί κρύσταλλοι, κρυσταλλικό πλέγμα, στοιχειώδης κυψελίδα και συμμετρίες. Φυσικοχημεία του φαινομένου της κρυστάλλωσης πρωτεϊνών. Μέθοδοι κρυστάλλωσης πρωτεϊνών. Αρχές σκέδασης και περίθλασης ακτίνων-Χ. Χάρτες ηλεκτρονικής πυκνότητας και μοριακά μοντέλα.

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους/τις φοιτητές/τριες</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; 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</i></p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>34</p>
	<p>Ασκήσεις κατανόησης στην αίθουσα</p>	<p>3</p>
	<p>Διαδραστική διδασκαλία και αυτόνομη προσπάθεια</p>	<p>2</p>
	<p>Μελέτη στο σπίτι</p>	<p>66</p>
	<p>Αναζήτηση και ανάλυση βιβλιογραφίας</p>	<p>5</p>

εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	Ασκήσεις κατανόησης και εμπάθουσας	10
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>120</b>
	<p>Προκειμένου να υποβοηθηθεί η ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης του φοιτητή στο μάθημα χρησιμοποιείται η συμμετοχική μέθοδος διδασκαλίας. Κατ' αυτόν τον τρόπο ο φοιτητής αποκτά γνώσεις και παράλληλα αναπτύσσει τις ικανότητες πειραματικού σχεδιασμού και ερμηνείας αποτελεσμάτων, ενώ ταυτόχρονα συνεργάζεται τόσο με τους συναδέλφους του όσο και με το διδάσκοντα.</p>	
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>  <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p><b>Γλώσσες αξιολόγησης φοιτητών</b>  Ελληνικά  <b>Μέθοδος (Διαμορφωτική ή Συμπερασματική)</b>  Συμπερασματική  <b>Τρόποι αξιολόγησης φοιτητών</b>  Γραπτή εξέταση με δοκιμασία πολλαπλής επιλογής (90%)  Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης (5%)  Γραπτή Εξέταση με Επίλυση Προβλημάτων (5%)</p>	

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><b>Προτεινόμενα Συγγράμματα</b>  <b>Σημειώσεις</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εισαγωγή στη Δομή των Πρωτεϊνών, Carl Branden &amp; John Tooze, ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ι. ΜΠΑΣΔΡΑ &amp; ΣΙΑ Ο.Ε</li> <li>• Μία μη μαθηματική εισαγωγή στην κρυσταλλογραφία πρωτεϊνών , Νικόλαος Μ. Γλυκός, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο "Κάλλιπος"</li> <li>• Fundamentals of Protein Structure and Function, Engelbert Buxbaum, Springer</li> <li>• Structure Determination by X-ray Crystallography- Analysis by X-rays and Neutrons-, Mark Ladd &amp; Rex Palmer, Springer</li> </ul>
---