

## **ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Γενικός Συντονιστής: Αθανάσιος Παπαβασιλείου, Καθηγητής και Διευθυντής Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ  
[paravas@med.uoa.gr](mailto:paravas@med.uoa.gr)

### **ΓΕΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ**

Υπεύθυνος : Σταυρούλα Κουλοχέρη  
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ  
[skouloheri@med.uoa.gr](mailto:skouloheri@med.uoa.gr)

### **ΓΕΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙ ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ**

Υπεύθυνος: Παρασκευή Μουτσάτσου  
Καθηγήτρια και Διευθύντρια Εργαστηρίου Κλινικής Βιοχημείας, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ  
[pmoutsatsou@med.uoa.gr](mailto:pmoutsatsou@med.uoa.gr)

Διδάσκοντες: Μέλη ΔΕΠ Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας και Εργαστηρίου Κλινικής Βιοχημείας

Παρασκευή Μουτσάτσου, Καθηγήτρια  
Αγγελική Τριανταφύλλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Σταυρούλα Κουλοχέρη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Κλαίρη Δήμα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Αγγελική Παπαπαναγιώτου, Επικουρη Καθηγήτρια  
Χρήστος Κρούπης, Επίκουρος Καθηγητής

[pmoutsatsou@med.uoa.gr](mailto:pmoutsatsou@med.uoa.gr)  
[atriantafyllou@med.uoa.gr](mailto:atriantafyllou@med.uoa.gr)  
[skouloheri@med.uoa.gr](mailto:skouloheri@med.uoa.gr)  
[kdima@med.uoa.gr](mailto:kdima@med.uoa.gr)  
[agpana@med.uoa.gr](mailto:agpana@med.uoa.gr)  
[ckroupis@med.uoa.gr](mailto:ckroupis@med.uoa.gr)

# **ΓΕΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙ- ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**

**(50 ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ)**

## **ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ**

- **Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ-ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ**
- **ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΒΙΟΛΟΓΙΑ**
- **ΑΜΙΝΟΞΕΑ**
- **ΠΕΠΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ**
- **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ**
- **ΕΝΖΥΜΑ**
- **ΛΙΠΙΔΙΑ**
- **ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ**
- **ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΦΩΣΦΟΡΥΛΙΩΣΗ**
- **ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΝΟΥΚΛΕΪΚΑ ΟΞΕΑ**

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Π. ΜΟΥΤΣΑΤΣΟΥ, 2 ώρες διδασκαλίας

## ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ – ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ

Μια (1) ώρα διδασκαλίας

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:** Τα βιομόρια (υδατάνθρακες, λιπίδια, αμινοξέα, πρωτεΐνες και νουκλεϊκά οξέα) είναι ενώσεις του άνθρακα με ποικίλες λειτουργικές ομάδες. Οι χημικοί δεσμοί, χημικές αντιδράσεις και αλληλεπιδράσεις μεταξύ αυτών των λειτουργικών ομάδων καθορίζουν τη δραστηριότητα και λειτουργικότητα των βιομορίων στα κύτταρα.

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων – ενώσεις του άνθρακα με ποικίλες λειτουργικές ομάδες
- Οι κυριότερες κοινές χημικές λειτουργικές ομάδες που απαντώνται στα βιομόρια
- Οι κυριότεροι χημικοί δεσμοί που απαντώνται στα βιομόρια
- Οι κυριότερες χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των λειτουργικών ομάδων στα βιομόρια
- Οι κυριότερες χημικές αλληλεπιδράσεις που απαντώνται μεταξύ των λειτουργικών ομάδων στα βιομόρια
- Το ύδωρ και η αλληλεπίδρασή του με τις λειτουργικές ομάδες των βιομορίων καθορίζει τη πολικότητα και διαλυτότητα των βιομορίων

Μια (1) ώρα διδασκαλίας

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:** Η στερεοχημεία/στερεοδιάταξη των βιομορίων καθορίζει τη λειτουργικότητά τους και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Ασύμμετρο άτομο άνθρακα
- Στερεοχημικοί τύποι των ενώσεων του άνθρακα – Στερεοϊσομέρεια και Στερεοϊσομερή
- Εναντιομερή – Εναντιομέρεια – Ιδιότητες
- Οπτική ενεργότητα – Οπτική ισομέρεια
- Μοριακή στερεοδιάταξη και βιολογική δράση-εφαρμογές στα ένζυμα και στους μοριακούς μηχανισμούς στα κύτταρα.

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Π. ΜΟΥΤΣΑΤΣΟΥ, 8 ώρες διδασκαλίας

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:** Παρουσιάζονται οι χημικές δομές για τις κύριες τάξεις των υδατανθράκων και οι χημικές τους αντιδράσεις. Παρουσιάζονται τα συζευγμένα σάκχαρα και οι υδατάνθρακες ως πληροφοριακά μόρια και προσφέρονται λίγα παραδείγματα για τους πολλούς δομικούς και λειτουργικούς ρόλους τους.

**Τρείς (3) ώρες διδασκαλίας**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:** Χημικές δομές για μονοσακχαρίτες και δισακχαρίτες

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Αλδόζες και κετόζες, οι κύριες οικογένειες των μονοσακχαριτών
- Ασύμμετρα κέντρα μονοσακχαριτών
- Γραμμικές και κυκλικές χημικές δομές, Ανωμερή, Ανωμερείωση
- Οξειδωση μονοσακχαριτών – Αναγωγικά σάκχαρα
- Εξοικείωση με χημικές δομές για σημαντικά παράγωγα εξοζών ( Γλύκόζη, Φρουκτόζη, Γαλακτόζη, Β-Dγλυκουρονικό οξύ, D-γλυκονικό οξύ, Μαννόζη, Σιαλικό οξύ, Γλυκοζαμίνη, Γαλακτοταμίνη, N-Ακετυλο-Γλυκοταμίνη, N-Ακετυλο-Γαλακτοταμίνη) και πεντοζών που συμμετέχουν στη δομή και λειτουργία των βιομορίων.
- Γλυκοζιτικός δεσμός (O- και N- συνδεόμενος)
- Σύζευξη μονοσακχαριτών με πρωτεΐνες μέσω γλυκοζιτικού δεσμού
- Σχηματισμός δισακχαριτών
- Σημαντικά μέλη δισακχαριτών (εξοικείωση με χημικές δομές)

**Τρείς (3) ώρες διδασκαλίας**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:** Χημικές δομές για σημαντικούς βιολογικά πολυσακχαρίτες και ετεροπολυσακχαρίτες.

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Ομοπολυσακχαρίτες, Ετεροπολυσακχαρίτες και η πτύχωσή τους
- Χημική δομή κυτταρίνης και χιτίνης και ο δομικός τους ρόλος
- Χημική δομή αμύλου και γλυκογόνου και ο ρόλος τους ως καύσιμα
- Χημική δομή δεξτρανών και ο ρόλος τους στην οδοντική πλάκα
- Χημική δομή των ετεροπολυσακχαριτών (γλυκοζαμινογλυκάνες) και ο ρόλος τους στην εξωκυττάρια θεμέλια ουσία και σε άλλες δομές (υαλουρονικό οξύ, θειϊκή χονδροϊτίνη, θειϊκή κερατάνη, αγαρόζη)
- Πρωτεογλυκάνες
- Γλυκοπρωτεΐνες/Γλυκολιπίδια και ο ρόλος τους στον καθορισμό των ομάδων αίματος

**Δύο (2) ώρες διδασκαλίας**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:Οι υδατάνθρακες δρουν ως πληροφοριακά μόρια για την ενδοκυττάρια στόχευση πρωτεϊνών, τις διακυτταρικές αλληλεπιδράσεις.**

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Αναγνώριση των υδατανθράκων από τις λεκτίνες (πρωτεΐνες) (αλληλεπιδρούν μέσω δημιουργίας ασθενών χημικών δεσμών και αλληλεπιδράσεων)
- Αλληλεπίδραση λεκτινών – γλυκοπρωτεϊνών και αποδόμηση των πρωτεϊνών στο ήπαρ
- Αλληλεπίδραση λεκτινών – γλυκοπρωτεϊνών και απομάκρυνση γηραιών ερυθροκυττάρων
- Αλληλεπίδραση λεκτινών – γλυκοπρωτεϊνών και μετάδοση του ιού της γρίπης
- Αλληλεπίδραση λεκτινών – γλυκοπρωτεϊνών και μετάδοση του ιού του έρπητα
- Αλληλεπίδραση λεκτινών – γλυκοπρωτεϊνών και μετάδοση του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού (*Helicobacter pylori*)
- Αλληλεπίδραση λεκτινών – γλυκοπρωτεϊνών και φλεγμονή στο ενδοθήλιο και αθηροσκλήρωση

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΜΙΝΟΞΕΑ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:** Παρουσιάζονται τα γενικά δομικά χαρακτηριστικά των αμινοξέων που συμμετέχουν στις πρωτεΐνες (δομικοί λίθοι), η ταξινόμησή τους και σημαντικές χημικές ιδιότητες και αντιδράσεις τους.

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Κοινά δομικά χαρακτηριστικά των αμινοξέων και στερεοϊσομέρεια των αμινοξέων
- Ταξινόμηση των αμινοξέων με βάση την πλάγια ομάδα R και εξοικείωση με τη χημική δομή των 20 κυριότερων αμινοξέων που συμμετέχουν στις πρωτεΐνες.
- Χημικές δομές για σπάνια αμινοξέα με σημαντικές λειτουργίες
- Σημαντικές χημικές αντιδράσεις αμινοξέων (οξειδωση 2 μορίων κυστεΐνης, σχηματισμός αμιδικού δεσμού, φωσφορυλίωση σερίνης, θρεονίνης, τυροσίνης και ακετυλίωση λυσίνης)
- Σχηματισμός ασθενών χημικών δεσμών/αλληλεπιδράσεων μεταξύ των πλαγίων αλυσίδων (R) των αμινοξέων (δεσμοί υδρογόνου, υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις, ιοντικές αλληλεπιδράσεις) και ο ρόλος τους στη δομή των πρωτεϊνών και την μοριακή αναγνώριση
- Τα αμινοξέα δρουν ως οξέα και βάσεις – Ισοηλεκτρικό σημείο-Παραδείγματα υπολογισμού

## ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΠΕΠΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:** Παρουσιάζονται τα επίπεδα της δομικής οργάνωσης των πρωτεϊνών, δηλαδή η πρωτοταγής, δευτεροταγής, τριτοταγής, τεταρτοταγής δομή και οι υπερδευτεροταγείς δομές των πρωτεϊνών. Αναλύονται θέματα που αφορούν την μετουσίωση και πτύχωση των πρωτεϊνών. Παρουσιάζονται και αναλύονται παραδείγματα πρωτεϊνών σε σχέση με δομή και λειτουργία.

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Σχηματισμός πεπτιδικού δεσμού (χημική αντίδραση)
- Πολυμερείς πρωτεΐνες, oligομερείς, πρωτομερή και συζευγμένες πρωτεΐνες
- Πρωτοταγής δομή
- Δευτεροταγής δομή (α-έλικα, β-έλασμα και β-στροφή)- Αμινοξέα που διασπών την α-έλικα
- Τριτοταγής δομή και χημικοί δεσμοί που τη σταθεροποιούν – Δισουλφιδικός δεσμός
- Τεταρτοταγής δομή
- Υπερδευτεροταγείς δομές – Μοτίβα πρωτεϊνών
- Ινώδεις πρωτεΐνες – Ανάλυση δομής α-κερατίνης και κολλαγόνου και νοσήματα κολλαγόνου
- Σφαιρικές πρωτεΐνες – Ανάλυση δομής μυοσφαιρίνης, κυττοχρώματος c, λυσοζύμης, ριβονουκλεάσης
- Μετουσίωση πρωτεϊνών και αναδίπλωση των πρωτεϊνών (πείραμα Anfinsen) – Σημασία της ακεραιότητας της πρωτοταγής δομής
- Πτύχωση των πρωτεϊνών και πιθανά μοντέλα
- Μοριακοί συνοδοί και ο ρόλος τους στην πτύχωση των πρωτεϊνών
- Νοσήματα από λάθη στην πτύχωση των πρωτεϊνών (κυστική ίνωση, νοσήματα prion)
- Γενικά για την τεταρτοταγή δομή και λειτουργία της αιμοσφαιρίνης
- Λεμπτομερής ανάλυση για τις θέσεις πρόσδεσης του O<sub>2</sub>, του CO<sub>2</sub> και των H<sup>+</sup> στην αιμοσφαιρίνη και ο ρόλος της εγγύς και περιφερικής ιστιδίνης
- Επίδραση των H<sup>+</sup> και CO<sub>2</sub> στην πρόσδεση του O<sub>2</sub> στην αιμοσφαιρίνη στους ιστούς και πνεύμονες – Φαινόμενο Bohr
- Η αιμοσφαιρίνη είναι μια αλλοστερική πρωτεΐνη – Ομότροπη και ετερότροπη ρύθμιση
- Καμπύλη πρόσδεσης αιμοσφαιρίνης και μυοσφαιρίνης σε ιστούς και πνεύμονες, επίδραση του pH.
- Διφωσφογλυκερικό οξύ και πρόσδεση του O<sub>2</sub> στην αιμοσφαιρίνη
- Μονοξειδίο του άνθρακα και πρόσδεση του O<sub>2</sub> στην αιμοσφαιρίνη
- Δρεπανοκυτταρική αναιμία
- Προβλήματα και ασκήσεις για τον υπολογισμό κορεσμού της αιμοσφαιρίνης, απόδοσης O<sub>2</sub> στους ιστούς κτλ.

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Κ. ΔΗΜΑ, 2 ώρες διδασκαλία

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:** Παρουσιάζονται οι κύριες τεχνικές της Χρωματογραφίας και της Ηλεκτροφόρησης, οι εφαρμογές τους στην Ιατρική και η σύνδεση τους με συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις.

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Βασικές Αρχές των τεχνικών χρωματογραφίας και ηλεκτροφόρησης
- Κατάταξη και παρουσίαση των πλέον αντιπροσωπευτικών ειδών χρωματογραφίας και ηλεκτροφόρησης
- Οργανολογία
- Ερμηνεία Αποτελεσμάτων
- Κλινικές Εφαρμογές (διαβήτης, πολλαπλούν μυέλωμα)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Σ. ΚΟΥΛΟΧΕΡΗ, 2 ώρες διδασκαλίας

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:**

**Περιγραφή της μεθόδου ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay)**

**Εφαρμογή της μεθόδου για την ανίχνευση και ποσοτικοποίηση αντιγόνων, αντισωμάτων.**

- Μελέτη περιστατικού με την μέθοδο της ELISA για την παρουσία των πρωτεϊνών του ιού της γρίπης H5N1
- Μελέτη περιστατικού με την μέθοδο της ELISA για την ανίχνευση του ιού του Δυτικού Νείλου (WNV)
- Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να
  - Περιγράψουν την αλληλεπίδραση αντιγόνου/αντισώματος
  - Κατανοούν τις αρχές της δοκιμασίας ELISA και τα διάφορα είδη ELISA
  - Κατανοούν και να εφαρμόζουν πειραματικά τα στάδια μιας δοκιμασίας ELISA
  - Εξηγούν την χρήση μιας δοκιμασίας ELISA στην διάγνωση νόσου



ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Α. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ, 6 ώρες διδασκαλίας

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ENZYMA**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Τα ένζυμα είναι οι καταλύτες των βιολογικών αντιδράσεων.**

**Παρουσιάζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ενζύμων, χαρακτηριστικά δομής και λειτουργίας, που τους προσδιορίζουν τον σημαντικό ρόλο τους στη λειτουργία του κυττάρου και τη ζωή γενικότερα.**

Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις παρακάτω ενότητες:

- Δομή των ενζύμων, ενεργός περιοχή, ενεργό κέντρο. Θεωρίες για την ερμηνεία του μηχανισμού δράσης των ως καταλύτες των βιολογικών αντιδράσεων.
- Ισοένζυμα
- Επίδραση της θερμοκρασίας και του PH, στην ταχύτητα των ενζυμικών αντιδράσεων
- Ενζυμική Κινητική. Νόμος ταχύτητας, εξίσωση Michaelis Menten.
- Διερεύνηση της εξίσωσης Michaelis Menten.
- Ενζυμική αναστολή. Συναγωνιστική, μη συναγωνιστική, ασυναγωνιστική αναστολή
- Ρύθμιση της δραστηριότητας των ενζύμων.
- Αλλοστερικά ένζυμα, θεωρίες για την ερμηνεία δράσης των αλλοστερικών ενζύμων, σιγμοειδής καμπύλη.
- Ταξινόμηση και ονοματολογία των ενζύμων
- Συνένζυμα. Γενικότητες για τη δράση και τη δομή τους.

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Α. ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ, 4 ώρες διδασκαλίας

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΛΙΠΙΔΙΑ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Εισαγωγή στα λιπίδια**

Οι φοιτητές πρέπει να μπορούν να απαντούν στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποια είναι τα αποθηκευτικά λιπίδια. Ονοματολογία. Δομή. Ιδιότητες.
- Ποια είναι τα δομικά λιπίδια των μεμβρανών . Ονοματολογία. Δομή. Ιδιότητες
- Ποια η σημασία των λιπιδίων ως σήματα, συμπαράγοντες και χρωστικές ουσίες. Κλινικές εφαρμογές.
- Ποιοι είναι οι μέθοδοι εργαστηριακής ανάλυσης των λιπιδίων.

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Α. ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ, 6 ώρες διδασκαλίας

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ-ΜΕΤΑΦΟΡΑ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Εισαγωγή στις βιολογικές μεμβράνες και στην μεταφορά**

Οι φοιτητές πρέπει να μπορούν να απαντούν στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποια είναι η σύσταση, η αρχιτεκτονική και οι ιδιότητες των μεμβρανών.
- Ποια τα χαρακτηριστικά της δυναμικής της μεμβράνης. Κλινικές εφαρμογές.
- Πώς γίνεται η μεταφορά ουσιών διαμέσου των μεμβρανών.
- Πως γίνεται η παθητική μεταφορά και πως η ενεργητική μεταφορά.
- Ποιος είναι ο ρόλος των μεταφορέων, πως λειτουργούν και πως ταξινομούνται.
- Τι γνωρίζεται για τον μεταφορέα γλυκόζης των ερυθροκυττάρων . Κλινικές διαταραχές
- Πως λειτουργεί ο ανταλλάκτης χλωρίου –διττανθρακικών .
- Πως λειτουργούν οι ΑΤΡασες Ρ τύπου και F-τύπου. Κλινικά παραδείγματα.
- Πως λειτουργεί η αντλία  $Ca^{2+}$  .
- Τι γνωρίζεται για τους μεταφορείς ABC. Κλινικά παραδείγματα.
- Πως οι βαθμιδώσεις ιόντων παρέχουν ενέργεια για δευτερογενή ενεργό μεταφορά.
- Τι είναι οι υδατοπορίνες. Ποιος ο ρόλος του στη διέλευση του ύδατος.
- Ποιος ο ρόλος των ιοντικών διαυλων. Είδη ιοντικών διαυλων. Κλινικές εφαρμογές.

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Χ. ΚΡΟΥΠΗΣ, 5 ώρες διδασκαλίας

## ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΦΩΣΦΟΡΥΛΙΩΣΗ

### ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Αντιδράσεις μεταφοράς ηλεκτρονίων στα μιτοχόνδρια
- Σύνθεση ATP
- Ρύθμιση της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης
- Μιτοχονδριακά γονίδια: προέλευση και συνέπειες των μεταλλάξεων
- Ο ρόλος των μιτοχονδρίων στην απόπτωση και το οξειδωτικό stress

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να απαντήσουν στα κάτωθι ερωτήματα:

- Ποιος είναι ο ρόλος του συνένζυμου Q στη μεταφορά ηλεκτρονίων από τις οξειδοαναγωγικές βιοχημικές αντιδράσεις στη μιτοχονδριακή μεμβράνη?
- Ποια είναι η δομή των κυτοχρωμάτων και σε ποια συμπλέγματα της αλυσίδας μεταφοράς ηλεκτρονίων εμπλέκονται?
- Ποιος είναι ο ρόλος των σιδηροθειούχων πρωτεϊνών?
- Με πόσους διαφορετικούς τρόπους μπορούν τα ηλεκτρόνια που προέρχονται από τις καταβολικές οξειδοαναγωγικές βιοχημικές αντιδράσεις να εισαχθούν στην αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων στη μιτοχονδριακή μεμβράνη?
- Σε ποια σημεία αναστέλλουν την αναπνευστική αλυσίδα τα δηλητήρια του ανθρώπινου οργανισμού ροτενόνη, αντιμυκίνη, κυάνιο και μονοξείδιο του άνθρακα? Που δρα η ολιγομυκίνη?
- Πως οι μεταλλάξεις στο γονίδιο της δεϋδρογονάσης του ηλεκτρικού μπορεί να προκαλέσουν παραγαγγλίωμα?
- Πως λειτουργεί ο κύκλος της ουβικινόνης (Q)?
- Πόση ενέργεια δεσμεύει το ανθρώπινο κύτταρο ως πρωτονιοκινητική ενέργεια από την οξείδωση ενός μορίου NADH? Πόση από αυτή την ενέργεια είναι χημικό δυναμικό και πόση ηλεκτρικό δυναμικό? Πόσα μόρια ATP μπορεί να παράξει από την μεταφορά των δύο ηλεκτρονίων του NADH στην αναπνευστική αλυσίδα?
- Πόση ενέργεια δεσμεύει το ανθρώπινο κύτταρο ως πρωτονιοκινητική ενέργεια από την οξείδωση ενός μορίου FADH<sub>2</sub>? Πόση από αυτή την ενέργεια είναι χημικό δυναμικό και πόση ηλεκτρικό δυναμικό? Πόσα μόρια ATP μπορεί να παράξει από την μεταφορά των δύο ηλεκτρονίων του FADH<sub>2</sub> στην αναπνευστική αλυσίδα?

- Πως γίνεται η σύζευξη μεταφοράς ηλεκτρονίων, αναπνοής και παραγωγής ATP στο μιτοχόνδριο?
- Μέσω ποιας δομής της ATP συνθάσης αποδίδονται τα ηλεκτρόνια στο εσωτερικό του μιτοχονδρίου? Πως συνδέεται η μεταφορά τους με την περιστροφική κατάλυση παραγωγής ATP?
- Από τι αποτελείται το σωματίο σύνθεσης ATP?
- Πως αναστέλλεται η αποικοδόμηση του ATP όταν ισχαιμεί το καρδιακό κύτταρο?
- Τι προκαλούν οι αποσυζευκτικοί παράγοντες?
- Πως γίνεται η αποσύζευξη στο φαιό λιπώδη ιστό στα νεογνά?
- Ποιες πρωτεΐνες της αναπνοής κωδικοποιούνται από μιτοχονδριακά γονίδια?
- Ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά των μιτοχονδριακών νοσημάτων που προκαλούνται από μεταλλάξεις σε γονίδια πρωτεϊνών της αναπνοής? Δώστε ένα παράδειγμα.
- Ποιος είναι ο ρόλος του κυτοχρώματος c στο ανθρώπινο κύτταρο?
- Πως δημιουργούνται οι ελεύθερες ρίζες, ποιες είναι οι δραστικές μορφές και πως τις αντιμετωπίζει το ανθρώπινο κύτταρο?

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Χ. ΚΡΟΥΠΗΣ, 1 ώρα διδασκαλίας

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΝΟΥΚΛΕΪΚΩΝ ΟΞΕΩΝ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:**

- **Χημική δομή νουκλεοτιδίων: Ριβονουκλεοτίδια – Δεοξυριβονουκλεοτίδια**
- **Φωσφοδιεστερικοί δεσμοί**
- **Ολιγονουκλεοτίδια – Πολυνουκλεοτίδια (DNA, RNA)**

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Να αντιλαμβάνεται τη στερεοδομή της διπλής έλικας του DNA
- Να γνωρίζει ποιο από τα δύο: DNA ή RNA είναι πιο σταθερό και γιατί επικράτησε ως φορέας της γενετικής πληροφορίας
- Να γνωρίζει τις διάφορες διαμορφώσεις του DNA και ότι το Z DNA είναι η φυσιολογική μορφή στους ανθρώπινους οργανισμούς
- Να αναγνωρίζει περιέργως δομές στο DNA και δευτεροταγείς δομές στο RNA

- Να διακρίνει τις φυσιολογικές DNA βλάβες όπως η απαμίνωση και η αποπουρίνωση από τις βλάβες λόγω επίδρασης εξωγενών παραγόντων παράγοντων όπως τα διμερή θυμίνης από UV ακτινοβολία κλπ