

BIO 1408 (44-50 hr) 2020-21
Biomedical Science and Technology
Βιοϊατρική Επιστήμη και Τεχνολογία

Monday 28/9/2020 10.30-11.00 Seminar room 1, FORTH

Καλωσόρισμα Ch. Delidakis

Monday 28/9/2020 11.00-13.00 Seminar room 1, FORTH

Scientific methodology and logic 2h N. Tavernarakis

Historical perspective: Examples of discoveries and breakthroughs in Biology. Rise and fall of paradigms and dogmata in Biology. Principles of scientific model building Principles of experimental testing and control

Επιστημονική Μέθοδος/Επιστημονική Λογική/Επιστημολογία

Ιστορική προοπτική: Παραδείγματα ανακαλύψεων και σημαντικών εξελίξεων στη Βιολογία. Άνοδος και πτώση εννοιών και δογμάτων στη Βιολογία. Αρχές δημιουργίας επιστημονικών μοντέλων και υποθέσεων εργασίας. Αρχές πειραματικού σχεδιασμού και έλεγχου.

Monday 28/9/2020 13.00-15.00 Seminar room 1, FORTH

Introduction to Genomics –Metagenomics 2h D. Alexandraki

Historical evolution, questions and tools

Εισαγωγή στην σύγχρονη γονιδιωματική/μεταγονιδιωματική έρευνα

αντικείμενο και δυνατότητες, τύπος ερωτημάτων και εργαλείων έρευνας

Genome / Proteome analysis and applications

Tuesday 29/9/2020 10.00-13.00 Seminar room 1, FORTH

DNA Sequencing 3h P. Topalis

Historical & systematic presentation of methodology: Physical, chemical & enzymatic sequencing methods, Methodology for base identification, Main technological platforms Advantages and limitations, Quality control of the produced reads. Applications & perspectives.

Ανάγνωση αλληλουχίας βάσεων DNA

Ιστορική και συστηματική παρουσίαση της μεθοδολογίας: Φυσικές, Χημικές και ενζυματικές μέθοδοι ανάγνωσης αλληλουχίας βάσεων DNA, Μεθοδολογίες αναγνώρισης βάσεων, Κύριες τεχνολογικές πλατφόρμες, πλεονεκτήματα και περιορισμοί της καθεμίας. Ποιοτικός έλεγχος αποτελεσμάτων. Βασικές εφαρμογές και προοπτικές.

Tuesday 29/9/2020 14.00-16.00 Seminar room 1, FORTH

Genetic engineering and genome editing technologies 2h A. Pavlopoulos

This session will cover the basic forward and reverse genetic approaches that have been developed to generate random and targeted modifications within genomes of interest and investigate the function of coding and noncoding sequences. Special emphasis will be given to programmable nucleases, in particular the most recent and powerful CRISPR-based technologies for gene knock-out and knock-in approaches. Students will also receive hands-on training on the design of guide RNAs for CRISPR-based genome editing applications.

Wednesday 30/9/2020 10.00-12.00 Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-BIOΛΟΓΙΚΟ

Chromatin structure and organization 2h Ch. Spilianakis

Levels of chromatin organization. Experimental approaches for the study of chromatin/chromosome organization in the eukaryotes. Novel imaging and

biochemical approaches for the study of chromatin (de)compaction and chromosome topology.

Χρωμοσωματική οργάνωση

Μελέτη διαφορετικών επιπέδων χρωματινικής συμπίκνωσης. Πειραματικές προσεγγίσεις για τη μελέτη της χρωματινικής/χρωμοσωματικής οργάνωσης των ευκαρυωτών. Σύγχρονες προσεγγίσεις μικροσκοπίας και βιοχημείας για τη μελέτη της χρωματινικής συμπίκνωσης και της τοπολογίας των χρωμοσωμάτων

Wednesday 30/9/2020 13.00-15.00 Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ

Drift or drive? The effect of natural selection in human's genome: data and methods from metagenomic analysis 2h M. Ladoukakis

How much human kind differs from its closest relatives on the genetic level? What evolutionary forces have shaped human genome? Are there genetic differences among human populations? These long standing and fundamental questions remained controversial for many decades. Now, in metagenomic era, both massive data collection and analytical tools have been used to approach these questions. Here we'll review recent literature on human molecular evolution and we'll discuss the differences -on the DNA level- between humans species and its closest relatives as well as the differences among human populations in different geographical regions.

Η επίδραση της φυσικής επιλογής στη διαφοροποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος: μέθοδοι και δεδομένα από τη μεταγονιδιωματική ανάλυση

Στη δίωρη αυτή διάλεξη θα παρουσιάσουμε τις βασικές μεθόδους ανίχνευσης της φυσικής επιλογής σε κωδικοποιούσες και μη κωδικοποιούσες περιοχές του γονιδιώματος και θα αναλύσουμε τα τελευταία δεδομένα που προέρχονται από την ανάλυση του γονιδιώματος του ανθρώπου. Θα προσεγγίσουμε ερωτήματα που αφορούν στην γενετική διαφοροποίηση του ανθρώπου από τους κοντινούς του συγγενείς όπως και στα γενετικά αποτυπώματα της γεωγραφικής κατανομής του ανθρώπου.

Thursday 1/10/2020 10.00-12.00 με τηλεδιάσκεψη

Functional genomics in development and disease. 2h G. Garinis

Genome-wide gene expression or high-throughput DNA sequence data cannot fully describe what might be happening in a living cell. Here, we discuss functional genomics approaches in an attempt to gain further insight into the complex biology of living organisms.

Λειτουργική Γονιδιωματική για την κατανόηση της διαδικασίας της ανάπτυξης και των ασθενειών.

Οι συνήθεις μέθοδοι εκτίμησης της γονιδιακής έκφρασης στο επίπεδο του γονιδιώματος δεν μπορούν από μόνες τους να περιγράψουν τα στάδια της εξέλιξης μιας νόσου ή της διαδικασίας της ανάπτυξης. Θα συζητήσουμε τη χρήση εργαλείων λειτουργικής γονιδιωματικής με σκοπό τη βαθύτερη κατανόηση σύνθετων βιολογικών διαδικασιών

Thursday 1/10/2020 13.00-15.00 Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ

Molecular Diagnostics, Μοριακά διαγνωστικά 2h I. Vontas

Ορισμός (μέθοδοι ανίχνευσης μοριακών δεικτών). Μοριακοί δείκτες: παθογόνου, μεταλλαγής (SNP, deletion amplification, disomy κλπ) που σχετίζεται με χαρακτηριστικό κλπ. Τεχνολογίες (probing, PCR-based, molecular beacons, Lamp, HOLA, multiplex diagnostic platforms - strip test κλπ, Lab-on-disk κλπ). Εφαρμογές (ιατρική, βιοτεχνολογία, τρόφιμα - γενετικά τροποποιημένα, νοθευμένα κλπ, γεωπονία & εντομολογία - ταυτοποιήσεις ειδών κλπ).

Friday 2/10/2020 10.00-12.00 Seminar room 1, FORTH
Imaging Technologies from molecules to organisms 2h J. Papamatheakis
 Overview of cell and molecular imaging technologies with emphasis in fluorescence. Optogenetics, optoacoustics, in vivo imaging.

Friday 2/10/2020 13.00-15.00 Seminar room 1, FORTH
Introduction to biomedical imaging. 2h G. Zacharakis
 Methods and applications (X-ray CT, MRI, PET, US, Optical). Principles of tomographic imaging. Multiscale and multiparametric imaging and data handling. Small animal in vivo imaging.
 Linear and non-linear optical and optoacoustic microscopy.

Monday 5/10/2020 10.00-14.00 Seminar room 1, FORTH
Principles of digital image processing in biomedical sciences 4h A. Pavlopoulos
 The aim of this joined theory/practice session is to provide students the basic principles and the practical knowledge of digital image processing. The session will cover fundamental concepts in image acquisition and analysis for biomedical applications using the open-source Fiji/ImageJ software.

Tuesday 6/10/2020 10.00-12.00 Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ
Neurophysiological technologies used to study molecular, cellular and behavioral functions 2h K. Sidiropoulou
 a) patch-clamp recording techniques: from single channel to whole-cell recordings
 b) extracellular electrophysiological techniques in vitro and in vivo
 c) calcium imaging
 d) optogenetics and behavior

Tuesday 6/10/2020 16.00-19.00 (from NY, teleconference)
"Single cell technologies and applications" 3h N. Constantinidis

Wednesday 7/9/2020 10.00-12.00 Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ
Introduction to nano-biotechnology 2h E. Gizeli
 -will describe new biological, physical and engineering principles that focus on the design, synthesis, characterization and application of bio-materials and devices in the nanometer scale; examples will include the interaction of proteins with surfaces for the design of biocompatible implantable materials as well as the interaction of cells with surfaces for stem-cell adhesion studies and tissue engineering.

Wednesday 7/9/2020 13.00-15.00 Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ
Sensors and integrated systems for diagnostic purposes 2h E. Gizeli
 -will include description of biosensors' principle of operation; methods for surface-attachment of biomolecules and cells; kinetics of biological interactions; integrated nano/micro systems and their application to clinical diagnostics.

Thursday 8/10/2020 10.00-13.00 Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ
Proteins: Structure and folding of proteins – Biophysical and structural characterization 3h M. Amprazi
 Introduction to protein structure. Current research on protein folding. Methods of biophysical and structural characterization will be presented and compared.

Πρωτεΐνες: Δομή και αναδίπλωση πρωτεϊνών – Βιοφυσικός και δομικός χαρακτηρισμός

Εισαγωγή στη δομή των πρωτεϊνών (δευτεροταγή στοιχεία και μοτίβα).

Συζήτηση για τα πρόσφατα δεδομένα σχετικά με την αναδίπλωση των πρωτεϊνών.

Παρουσίαση και σύγκριση μεθόδων για βιοφυσικό και δομικό χαρακτηρισμό πρωτεϊνών.

Friday 9/10/2020 10.00-13.00 Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ
Methods of Structural Biology: X-ray crystallography (XRD), Electron microscopy (EM) and Small angle X-ray scattering (SAXS) 3h S.Mylonas

Some of the current methods employed for structure determination of biological molecules and molecular assemblies will be presented. The principles and practice of X-ray diffraction of crystals, cryo-Electron microscopy and Small-Angle X-ray scattering will be discussed.

Μέθοδοι Δομικής Βιολογίας: Κρυσταλλογραφία ακτίνων X, Μικροσκοπία ηλεκτρονίων και Σκέδαση ακτίνων X σε μικρές γωνίες

Παρουσιάζονται μερικές από τις σύγχρονες μεθόδους προσδιορισμού δομής βιολογικών μορίων και μοριακών συμπλόκων. Θα συζητηθούν οι αρχές και η πρακτική της περίθλασης ακτίνων X από κρυστάλλους, κρυο-Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας και της σκέδασης ακτίνων X σε μικρές γωνίες.

Monday 12/10/2020 10.00-14.00 Seminar room 1, FORTH

Structure-function analysis of the yeast genome 4h D. Alexandraki

Unique properties of a model system, specific questions/approaches/answers: arrays of cells, mutants, genes and proteins, Chromatin Immunoprecipitation, yeast two hybrid system, Tandem Affinity Purification system

Δομική και λειτουργική ανάλυση του γονιδιώματος της ζύμης

Ιδιαιτερότητες μοντέλου συστήματος, παραδείγματα ερωτήσεων/ απαντήσεων με τις σύγχρονες μεθοδολογίες: μεταλλάγματα, μικροσυστοιχίες DNA, πρωτεϊνών, κυττάρων, ανοσοκατακρήμνιση χρωματίνης (ChIP), σύστημα δύο υβριδίων (Y2H), Καθαρισμός με διαδοχική χρωματογραφία συγγένειας (TAP)

ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΓΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Συνδιδασκαλία με διαλέξεις στο μάθημα 1508 της ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ Στο διάστημα 18/2/21-2/3/21

6h Γ. Τσιώτης –J. Langer (MPI Frankfurt)

Εισαγωγή στην πρωτεϊνωματική, Συνδυασμός δεδομένων πρωτεϊνωματικής με δεδομένα γονιδιωματικής, μεταγραφωματικής και μεταβολωμικής, Πρωτεϊνικά λειτουργικά δίκτυα και βιολογία συστημάτων

Διαθεσιμότητα αεριζόμενων αιθουσών:

Ποτόντα 3^{ου} ορόφου-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ, **κάθε μέρα**

Seminar Room 1 FORTH, **29/9, 2/10, 5/10, 12/10, 13/10 10.00-16.00**

και **1/10 10.00-13.00**