

**BIO 1408 Biomedical Science and Technology 2021-2022****Βιοϊατρική Επιστήμη και Τεχνολογία****Τρίτη, 28 Σεπτέμβριος 2021****10:00-10:30****Καλωσόρισμα Ch. Delidakis****Τρίτη, 28 Σεπτέμβριος 2021****10.30-12.30****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.***13.00-15.00****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****Τετάρτη, 29 Σεπτέμβριος 2021****10.00-13.00****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**

	<i>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.</i>
<b>14.00-16.00</b>	<b>Genetic engineering and genome editing technologies 2h <a href="#">A. Pavlopoulos</a></b>
	<i>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.</i>
<b>Πέμπτη, 30 Σεπτέμβριος 2021</b>	
<b>10.00-12.00</b>	<b>Chromatin structure and organization 2h <a href="#">Ch. Spilianakis</a></b>
	<i>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.</i>
	<b>Χρωμοσωματική οργάνωση</b>
	<i>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</i>
	.
<b>13.00-15.00</b>	<b>Drift or drive? The effect of natural selection in human's genome: data and methods from metagenomic analysis 2h <a href="#">M. Ladoukakis</a></b>

	<p><i>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.</i></p>
	<p><b>Η επίδραση της φυσικής επιλογής στη διαφοροποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος: μέθοδοι και δεδομένα από τη μεταγονιδιωματική ανάλυση</b></p>
	<p><i>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</i></p>
<b>Παρασκευή, 1 Οκτώβριος 2021</b>	
<b>10.00-12.00</b>	<b>Functional genomics in development and disease. 2h G. Garinis</b>
	<p><i>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.</i></p>
	<b>Λειτουργική Γονιδιωματική για την κατανόηση της διαδικασίας της ανάπτυξης και των ασθενειών.</b>
	<p><i>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</i></p>
<b>13.00-15.00</b>	<b>Molecular Diagnostics, Μοριακά διαγνωστικά 2h I. Vontas</b>

	<i>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 &amp; εντομολογία - ταυτοποιήσεις ειδών κλπ).</i>
<b>Δευτέρα, 4 Οκτώβριος 2021</b>	
<b>10.00-12.00</b>	<b>Imaging Technologies from molecules to organisms 2h <a href="#">J. Papamatheakis</a></b>
	<i>Overview of cell and molecular imaging technologies with emphasis in fluorescence. Optogenetics, optoacoustics, in vivo imaging.</i>
<b>13.00-15.00</b>	<b>Introduction to biomedical imaging. 2h <a href="#">G. Zacharakis</a></b>
	<i>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.</i>
	<i>Linear and non-linear optical and optoacoustic microscopy.</i>
<b>Τρίτη, 5 Οκτώβριος 2021</b>	
<b>10.00-14.00</b>	<b>Principles of digital image processing in biomedical sciences 4h <a href="#">A. Pavlopoulos</a></b>
	<i>The aim of this joined <u>theory/practice</u> session is to provide students the basic principles and the practical knowledge of digital image processing. The session will</i>
	<i>cover fundamental concepts in image acquisition and analysis for biomedical applications using the open-source Fiji/ImageJ software.</i>
<b>Τετάρτη, 6 Οκτώβριος 2021</b>	
<b>10.00-12.00</b>	<b>Neurophysiological technologies used to study molecular, cellular and behavioral functions 2h <a href="#">K. Sidiropoulou</a></b>
	<i>a) patch-clamp recording techniques: from single channel to whole-cell recordings</i>
	<i>b) extracellular electrophysiological techniques in vitro and in vivo</i>
	<i>c) calcium imaging</i>
	<i>d) optogenetics and behavior</i>
<b>13.00-15.00</b>	<b>Transcriptomics methods, next- and third-generation sequencing approaches 2h <a href="#">E. Ntini</a></b>
	<i>Keywords: short read-sequencing, long-read sequencing, Nanopore, nascent RNA transcriptomics</i>

<b>Πέμπτη, 7 Οκτώβριος 2021</b>	
<b>10.00-12.00</b>	<b>Introduction to nano-biotechnology 2h E. Gizeli</b>
	<i>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 A74 stem-cell adhesion studies and tissue engineering.</i>
<b>13.00-15.00</b>	
	<b>Sensors and integrated systems for diagnostic purposes 2h E. Gizeli</b>
	<i>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.</i>
<b>Παρασκευή, 8 Οκτώβριος 2021</b>	
<b>10.00-13.00</b>	<b>Protein Structure and Structural dynamics 3h G. Gouridis</b>
	<i>i. Introduction to protein structure (primary, secondary, tertiary and quaternary) ii. Methods of structure determination and prediction iii. Structural dynamics (Folding and Native state dynamics) iv. Methods for monitoring structural dynamics and predicting allosteric networks v. Protein Evolution</i>
<b>Δευτέρα, 11 Οκτώβριος 2021</b>	
<b>13.00-16.00</b>	<b>Practical section in Protein structure and Structural dynamics 3h G. Gouridis</b>
	<i>The aim of this theory/practice section is to introduce MSc candidates to basic software and servers to visualize and analyze protein structures. All candidates are kindly asked to bring their own laptop. The aim of this theory/practice section is to introduce MSc candidates to basic software and servers to visualize and analyze protein structures. All candidates are kindly asked to bring their own laptop.</i>
<b>Τρίτη, 12 Οκτώβριος 2021</b>	

<b>11.00-14.00</b>	<b>"Single cell technologies and applications" 3h N. Konstantinides (teleconference)</b>
	<i>Single-cell sequencing techniques and analytical tools are increasingly used to address a variety of different biological questions. In this class, we will discuss the different single cell sequencing technologies and applications. We will go through the basic steps of how one can analyze a single-cell sequencing experiment using available bioinformatic tools. Finally, we will see applications of single-cell sequencing in development and evolution.</i>
<b>Πέμπτη, 14 Οκτωβρίου</b>	
<b>10.00-14.00</b>	<b>Structure-function analysis of the yeast genome 4h D. Alexandraki</b>
	<i>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</i>
	<b>Δομική και λειτουργική ανάλυση του γονιδιώματος της ζύμης</b>
	<i>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)</i>
<b>14/10/21-17/10/2021</b>	<b>ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΓΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>
<b>14/2/2022, 15/2/2022, 16/2/2022</b>	
	<b>Συνδιδασκαλία με διαλέξεις στο μάθημα 1508 της ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ</b>
	<b>6h Γ. Τσιώτης –J. Langer (MPI Frankfurt)</b>
	<i>Εισαγωγή στην πρωτεϊνωματική, Συνδυασμός δεδομένων πρωτεϊνωματικής με δεδομένα γονιδιωματικής, μεταγραφωματικής και μεταβολομικής,</i>
	<i>Πρωτεϊνικά λειτουργικά δίκτυα και βιολογία συστημάτων</i>