

Programa Analítico de Disciplina

BQI 736 - Epigenética e Regulação da Expressão Gênica

Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Catálogo: 2023

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Semestres: I

Ementa

Epigenética
Organização da cromatina
Modificações pós-traducionais de histonas
Metilação do DNA
Cis-elementos regulatórios
RNAs não codificantes
Complexo Polycomb
Implicação da epigenética no desenvolvimento e em estados de doença
Abordagens Omicas no estudo da epigenética

Conteúdo

Unidade	T	P	To
1. Epigenética 1.1.1- Genética x Epigenética 1.2- Controle da expressão gênica	4h	0h	4h
2. Organização da cromatina 1.2.1- Formação de Nucleossomos/ Organização da cromatina em diferentes níveis 2.2- Eucromatina 2.3- Heterocromatina	4h	0h	4h
3. Modificações pós-traducionais de histonas 1.3.1- Caracterização das diferentes variantes de histonas 3.2- Modificações pós-traducionais em histonas/ Contextos envolvidos	8h	0h	8h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: AZCF.BBR8.DMCO

3.3- Enzimas e mecanismos envolvidos nas modificações pós-traducionais de histonas			
4. Metilação do DNA 1.4.1- Diferentes contextos de metilação do DNA 4.2- Enzimas e mecanismos envolvidos na metilação do DNA 4.3- Metilação em regiões gênicas	8h	0h	8h
5. Cis-elementos regulatórios 1.5.1- Promotores 5.2- Enhancers 5.3- Silencers 5.4- Insulators 5.5- Regiões acessíveis de cromatina	8h	0h	8h
6. RNAs não codificantes 1.6.1- siRNAs 6.2- RNAs não codificantes longos 6.3- Vias de sinalização envolvidas na formação de RNAs não codificantes 6.4- Mecanismos de metilação do DNA dependente de RNAs não codificantes 6.5- Mecanismos de silenciamento gênico transcricional mediado por RNAi 6.6- Mecanismos de silenciamento gênico pós-transcricional mediado por RNAi 6.7- lncRNA (RNAs ligados a cromatina) 6.8- Enhancer RNA (Controle funcional de enhancers)	8h	0h	8h
7. Complexo Polycomb 1.7.1- Mecanismo de silenciamento gênico mediado pelo complexo Polycomb 7.2- Proteínas e cis-elementos regulatórios envolvidos.	4h	0h	4h

8. Implicação da epigenética no desenvolvimento e em estados de doença 1.8.1- Desenvolvimento e diferenciação celular (plantas e animais) 8.2- Alterações epigenéticas relacionadas a estresse em plantas 8.3- Alterações epigenéticas no câncer.	8h	0h	8h
9. Abordagens Omicas no estudo da epigenética 1.9.1- Sequenciamento de alto rendimento 9.2- ATAC-seq (Assay for Transposase-Accessible Chromatin using-sequencing) 9.3- ChIP-seq (Chromatin Immunoprecipitation-sequencing) 9.4- Starr-seq (Self-transcribing Active Regulatory Region-sequencing) 9.5- Metodologias Single cell 9.6- Cut-and-tag e Cut-and-run 9.7-WGBS-seq (Whole Genome Bisulfite- sequencing) 9.8- Footprinting genômico: DNase-seq e MAINE-seq/MNase-seq (micrococcal nuclease digestion DNA-sequenciamento) 9.9 - SLAM-seq (Thiol (SH)-Linked Alkylation for the Metabolic sequencing of RNA) 9.10 - Exon-intron split analysis (EISA)	8h	0h	8h
Total	60h	0h	60h

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

BQI 736 - Epigenética e Regulação da Expressão Gênica

Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
Epigenetics, Second Edition Edited by C. David Allis, The Rockefeller University; Marie-Laure Caparros, London; Thomas Jenuwein, Max-Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics; Danny Reinberg, Howard Hughes Medical Institute, New York University School of Medicine-Smilow Research Center; Associate Editor Monika Lachlan, Max-Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics. 2015	0
Epigenetics: How Environment Shapes Our Genes Richard C. Francis; W. W. Norton, Incorporated. 2012	0
The Epigenetics Revolution: How Modern Biology Is Rewriting Our Understanding of Genetics, Disease and Inheritance Nessa Carey; London: Icon Books Ltd. 2012	0
The Developing Genome: An Introduction to Behavioral Epigenetics David S. Moore; Oxford University Press; 1st edition. 2017	0
Epigenetics – Lyle Armstrong; Garland Science; 1st edition.2013	0

Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
Artigos científicos/ Scientific papers	0

Syllabus

BQI 736 - Epigenetics and Gene Expression Regulation

Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Catalog: 2023

Number of credits: 4
Total hours: 60h
Weekly workload - Theoretical: 4h
Weekly workload - Practical: 0h

Period: I

Content

Epigenetics
Chromatin organization
Post-translational modifications in histones
DNA methylation
Cis-regulatory elements
Non-coding RNAs
Polycomb complex
Epigenetics implication on development and disease stages
Omics approaches on epigenetics studies

Course program

Unit	T	P	To
1. Epigenetics 1.1.1- Epigenetics x Genetics 1.2- Gene expression control	4h	0h	4h
2. Chromatin organization 1.2.1- Nucleosome formation/Different level of chromatin organization 2.2- Euchromatin 2.3-Heterochromatin	4h	0h	4h
3. Post-translational modifications in histones 1.3.1- Characterization of different histone isoforms 3.2- Post-translational modifications in histones/ Different context involved 3.3- Enzymes and mechanisms involved in histone post-translational	8h	0h	8h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: AZCF.BBR8.DMCO

modifications			
4.DNA methylation 1.4.1- DNA methylation context 4.2- Enzymes and mechanisms involved in DNA methylation 4.3- Gene body methylation	8h	0h	8h
5.Cis-regulatory elements 1.5.1- Promoters 5.2- Enhancers 5.3- Silencers 5.4- Insulators 5.5- Accessible chromatin regions	8h	0h	8h
6.Non-coding RNAs 1.6.1- siRNAs 6.2- long non-coding RNAs 6.3- Signaling pathways involved in the generation of non-coding RNAs 6.4- RNA-directed DNA methylation pathway 6.5- RNAi- mediated transcriptional gene silencing mechanism 6.6- RNAi- mediated post-transcriptional gene silencing mechanism 6.7- lncRNA (Chromatin associated RNAs) 6.8- RNA enhancer (Enhancer functional control)	8h	0h	8h
7.Polycomb complex 1.7.1- Polycomb-mediated gene silencing mechanism 7.2- Polycomb protein complex and cis-regulatory elements	4h	0h	4h

8. Epigenetics implication on development and disease stages 1.8.1- Development and cell fate regulation (plant and animals) 8.2- Epigenetics modifications stress response related in plants 8.3- Epigenetics modifications on cancer diseases	8h	0h	8h
9. Omics approaches on epigenetics studies 1.9.1- Highthroughput sequencing 9.2- ATAC-seq (Assay for Transposase-Accessible Chromatin using-sequencing) 9.3- ChIP-seq (Chromatin Immunoprecipitation-sequencing) 9.4- Starr-seq (Self-transcribing Active Regulatory Region-sequencing) 9.5- Single cell approaches 9.6- Cut-and-tag e Cut-and-run 9.7- WGBS-seq (Whole Genome Bisulfite- sequencing) 9.8- Genomic Footprinting: DNase-seq e MAINE-seq/MNase-seq (micrococcal nuclease digestion DNA-sequencing) 9.9 - SLAM-seq (Thiol (SH)-Linked Alkylation for the Metabolic sequencing of RNA) 9.10 - Exon-intron split analysis (EISA)	8h	0h	8h
Total	60h	0h	60h

Theoretical (T); Practical (P); Total (To);

BQI 736 - Epigenetics and Gene Expression Regulation

Fundamental references	
Description	Copies
Epigenetics, Second Edition Edited by C. David Allis, The Rockefeller University; Marie-Laure Caparros, London; Thomas Jenuwein, Max-Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics; Danny Reinberg, Howard Hughes Medical Institute, New York University School of Medicine-Smilow Research Center; Associate Editor Monika Lachlan, Max-Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics. 2015	0
Epigenetics: How Environment Shapes Our Genes Richard C. Francis; W. W. Norton, Incorporated. 2012	0
The Epigenetics Revolution: How Modern Biology Is Rewriting Our Understanding of Genetics, Disease and Inheritance Nessa Carey; London: Icon Books Ltd. 2012	0
The Developing Genome: An Introduction to Behavioral Epigenetics David S. Moore; Oxford University Press; 1st edition. 2017	0
Epigenetics – Lyle Armstrong; Garland Science; 1st edition.2013	0

Complementary references	
Description	Copies
Artigos científicos/ Scientific papers	0