

SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA EVOLUTIVA E DELLO SVILUPPO EVOLUTIVE AND DEVELOPMENTAL BIOLOGY

Il corso di "Biologia evolutiva e dello sviluppo (*curriculum* Biologia molecolare e cellulare) (8 CFU) è comprensivo di lezioni frontali, ricapitolazioni ed esercitazioni in aula e in laboratorio.

OBIETTIVI FORMATIVI DA ACQUISIRE

Conoscenze:

Indirizzare gli studenti alle

- 1) conoscenza della morfogenesi embrionale e dei meccanismi molecolari di base che la sottendono e dei processi di base che regolano l'induzione ed il differenziamento
- 2) conoscenze di base riguardanti l'evoluzione dei vertebrati

Capacità:

Analisi biologiche e biomediche

Analisi della biodiversità

Comportamenti:

Principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche

Valutazione, interpretazione di dati sperimentali di laboratorio, sicurezza in laboratorio, valutazione della didattica

PROPEDEUTICITA'

"Chimica generale ed inorganica e laboratorio", "Chimica organica e laboratorio", "Matematica", "Fisica e laboratorio", Citologia ed Istologia e laboratorio, Zoologia e laboratorio

PROGRAMMA

Introduzione alla biologia dello sviluppo: la storia, i vari approcci dai teorici agli applicativi, la sua attuale importanza nella ricerca medica e nel monitoraggio ambientale

Ovogenesi e spermatogenesi

Fecondazione

Segmentazione, la regolazione del ciclo cellulare durante la segmentazione

Gastrulazione, Neurulazione, Organogenesi

Determinazione dello sviluppo embrionale: prove sperimentali dello sviluppo di uova a mosaico e di uova regolative.

Sviluppo di organismi modello in biologia:

Invertebrati: il riccio di mare (*P. lividus*), il moscerino della frutta (*D. melanogaster*), i molluschi (*L. stagnalis*, *D. vulgare*), i Tunicati (*S. partita*), i vermi (*C. elegans*)

Vertebrati: i pesci (*D. rerio*), gli anfibi (*X. laevis*), gli uccelli (*G. gallus*), i mammiferi (*M. musculus*, *H. sapiens*).

Induzione embrionale primaria negli Anfibi: induzione della piastra neurale e del cristallino

Derivati dell'ectoderma: formazione del tubo neurale e delle creste neurali

Derivati del mesoderma: formazione dei somiti, del rene e del cuore.

Derivati dell'endoderma: apparato digerente e suoi annessi.

Meccanismi molecolari della determinazione degli assi corporei: ruolo dei morfogeni e dei fattori paracrini.

Introduzione alla Biologia evolutiva dei Vertebrati

Concetti di omologia, analogia, convergenza, divergenza, cooptazione, radiazione adattativa e selezione naturale. Il concetto di specie. Sistematica e tassonomia. Le scuole di classificazione (fenetica, cladistica, tradizionale).

Origine e classificazione dei Cordati. Classificazione e filogenesi dei Vertebrati. Gli Agnati viventi e cenni sulle forme estinte. Gli Gnatostomi: taxa viventi (Condroitti, Osteitti, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi) e cenni sui principali taxa estinti

Struttura, sviluppo ed evoluzione del cranio, dell'arto dei tetrapodi e dell'encefalo.

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO

Il modulo di biologia dello sviluppo è in rete al sito www.federica.unina.it

TESTI:

Giudice G. ed altri: **Biologia dello Sviluppo**, Ed. Piccin

Scott F. Gilbert: **Biologia dello Sviluppo** Ed. Zanichelli

Andreuccetti P. ed altri **Biologia dello Sviluppo** Ed. Mc Graw-Hill

Liem, Bemis, Walzer, Grande: **Anatomia Comparata dei Vertebrati, una visione funzionale ed evolutiva.** II Edizione.. EdiSES Napoli, 2012

Stingo V. (a cura di), **Anatomia Comparata**, Edi Ermes, Milano, 2016

Carrol. et al., **Dal DNA alla diversità**, Ed. Zanichelli, 2004.

Appunti presi a lezione

MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

Esame scritto ed orale

La commissione d'esame, nominata dal CCS accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente attribuendo il voto finale sulla base di un adeguato numero di prove e di verifiche. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula e laboratorio sono considerati elementi positivi di valutazione.

DOMANDE D'ESAME PIU' FREQUENTI

1. Meiosi e mitosi
2. Ovogenesi
3. Spermatogenesi e spermioistogenesi
4. Tipi di uova, Vitellogenesi
5. Fecondazione: Reazione acrosomiale, Blocco alla polispermia, Reazione corticale
6. Differenze tra sviluppo a mosaico e regolativo
7. Eredità materna (molluschi)
8. Segmentazione: Regolazione del ciclo cellulare, Mid blastula transition, Formazione del blastocele
9. Gastrulazione: labbro dorsale del blastoporo (organizzatore di Spemann), nodo di Hansen, stria primitiva, scudo embrionale pesci, centro di Nieuwkoop
10. Neurulazione: tipi di neurulazione, creste neurali e derivati
11. Induzione del tubo neurale, induzione del cristallino
12. Sviluppo riccio di mare, anfibi, zebrafish, uccelli, mammiferi, *Drosophila*, *C. elegans*
13. Formazione degli assi (*Drosophila*, *C. elegans*, anfibi, uccelli, mammiferi)
14. Derivati di: endoderma, mesoderma e ectoderma.
15. Caratteristiche e classificazione dei Condrotti
16. Caratteristiche e classificazione degli Anfibi
17. Caratteristiche e classificazione dei Rettili
18. Caratteristiche e classificazione degli Uccelli
19. Caratteristiche e classificazione dei Mammiferi
20. Componenti principali del cranio
21. Organizzazione vescicole encefaliche dei Vertebrati
22. Struttura e funzione del cuore nei diversi vertebrati (es. Coccodrilli)
23. Archi aortici

COURSE OF EVOLUTIVE AND DEVELOPMENTAL BIOLOGY

The course of "Evolutionary and developmental biology" (common to all the curriculum: Molecular and cellular biology) (8 CFU) is composed by lessons, exercises and summaries and laboratory experience.

LEARNING ACHIEVEMENTS

Knowledge and understanding:

Acquisition of skills on

Applying knowledge and understanding:

Biological and biomedical analyses

Biodiversity analysis

Making judgements: Principles of professional ethics and scientific approach to bioethical issues.

Evaluation and interpretation of experimental laboratory results, lab security, teaching evaluation.

ENTRY REQUIREMENTS

"General and Inorganic Chemistry and Laboratory", "Organic Chemistry and Laboratory ", "Mathematics", "Physics and Laboratory", Cytology and Histology and Laboratory, Zoology and Laboratory "

CONTENTS

Introduction to Developmental Biology: history, theoretical and applicative approaches, its current importance in medical research and environmental monitoring

Oogenesis and spermatogenesis

Fertilization

Segmentation, cell cycle during segmentation

Gastrulation, Neurulation, Organogenesis

Determination of embryonic development: experimental evidence of the mosaic and regulatory eggs development.

Development of model organisms in biology:

Invertebrates: sea urchin (*P. lividus*), fruit fly (*D. melanogaster*), molluscs (*L. stagnalis*, *D. vulgare*), tunicates (*S. partita*).

Vertebrates: fish (*D. rerio*), amphibians (*X. laevis*), birds (*G. gallus*), mammals (*M. musculus*, *H. sapiens*).

Primary embryonic induction in amphibians: induction of the **neural plate** and **lens**

Ectoderm derivatives: neural tube formation and neural crests

Mesoderm Derivatives: somites, kidney, and heart formation.

Endodermic Derivatives: digestive system and its annexes.

Molecular mechanisms of body axis determination: role of morphogenes and paracrine factors.

Introduction to Evolutionary Biology of Vertebrates

Concepts of homology, analogy, convergence, divergence, exaptation, adaptive radiation and natural selection. The concept of species. Systematic and taxonomic. The classification schools (phenetics, cladistics, traditional).

Origin and Classification of Chordata. Classification and phylogeny of vertebrates. Living Agnatha and notes on extinct forms. Gnatostomata: living taxa (Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves and Mammalia and notes on the main extinct taxa

Structure, development and evolution of the skull, the tetrapod and the brain.

TEXTBOOKS

The development biology module is online at www.federica.unina.it

TEXT:

Giudice ed altri: **Biologia dello Sviluppo**, Ed. Piccin

Scott F. Gilbert: **Biologia dello Sviluppo** Ed. Zanichelli

Andreuccetti P.ed altri **Biologia dello Sviluppo** Ed.Mc Graw-Hil

Liem, Bemis, Walzer, Grande: **Anatomia Comparata dei Vertebrati, una visione funzionale ed evolutiva.** II Edizione. EdiSES Napoli, 2012

Stingo V. (a cura di), **Anatomia Comparata**, Edi Ermes, Milano, 2016

Carrol. et al., **Dal DNA alla diversità**, Ed. Zanichelli, 2004.

Notes taken during lectures

ASSESSMENT

Written and oral examination

The commission will evaluate student's skills, and the score will be given also taking into account the attendance to the course.

FREQUENTLY ASKED QUESTIONS DURING EXAM

Meiosis and mitosis

Oogenesis

Spermatogenesis and sperm-histogenesis

Types of eggs, vitellogenesis

Fertilization: acrosome reaction, Block to polyspermy, cortical reaction

Difference between regulative and mosaic development

Maternal heredity (molluscs)

Segmentation: cell cycle adjustment, mid blastula transition, blastocoel

Gastrulation: Spemann's organizer, Hensen node, primitive streak, embryonic shield of fish, Nieuwkoop's center

Neurulation: neurulation mode, neural crests and derivatives

Induction of neural tube, induction of lens

Sea urchin, amphibians, zebrafish, birds, mammals, *Drosophila* and *C. elegans* development

Axis formation (*Drosophila*, *C. elegans*, amphibians, birds, mammals)

Derivatives of: endoderm, mesoderm and ectoderm

Morpho-functional characteristics and classification of Chondrichthyes

Morpho-functional characteristics and classification of Amphibia,

Morpho-functional characteristics and classification of Reptilia

Morpho-functional characteristics and classification of, Aves

Morpho-functional characteristics and classification of Mammalia

Principal components of the cranial skeleton

Organization of the encephalic vesicles in the different taxa of Vertebrates

Structure and functions of heart of Crocodilia

Aortic arches