

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA DELLO
SVILUPPO E LABORATORIO
DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND LABORATORY**

Corso di Studio
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Prof. Teresa Capriglione

☎ 081 – 679200

email: teresa.capriglione@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)

L'insegnamento ha lo scopo di fornire le conoscenze di base per la comprensione e lo studio dei meccanismi molecolari che regolano la segmentazione, la gastrulazione e l'organogenesi durante la formazione di un nuovo organismo.

The course aims to clarify basic knowledge of embryology to understand and study the molecular mechanisms that regulate animal development.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)

Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità di comprensione ed applicative degli strumenti di base di indagine cellulare e molecolare.

The course will supply ability to understand and apply basic methodologies for cellular and molecular investigations.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

- **Autonomia di giudizio:** Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia e di giudicare i dati di letteratura. Lo studente migliorerà inoltre le proprie capacità in merito alla valutazione della didattica.
- **Abilità comunicative:** Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni apprese. Deve saper presentare o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico. Lo studente è stimolato a familiarizzare con i termini propri della disciplina, e a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità.

- **Capacità di apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici propri del settore, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc.
- **Making judgements:** Students will receive skills for the evaluation and interpretation of experimental data from the scientific literature. The student will in addition improve its skills in the field of teaching evaluation.
- **Communication abilities:** The student must be able to communicate his knowledge to non experts. He will learn how to present and summarize his results using the technical language.
- **Knowledge ability:** The student will acquire the ability to widen its knowledge on books and scientific papers, as well as by attending specialistic seminars, conferences, masters, etc.

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA DELLO
SVILUPPO E LABORATORIO
DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND LABORATORY**

Corso di Studio
BIOLOGIA

☐ Insegnamento

☐ Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

PROGRAMMA

Introduzione del corso: Brevi riferimenti storici. Cellule germinali e cellule somatiche. Sviluppo a mosaico e sviluppo regolativo, induzione ed interazioni induttive. I foglietti germinativi, morfogenesi e organogenesi. Controllo dello sviluppo e differenza attività genica nel differenziamento. Cromosomi politenici. Determinazione e specificazione. 'Patterning' e l'interpretazione dell'informazione di posizione. Determinanti citoplasmatici (morfogeni) e loro distribuzione alla segmentazione. Specificazione autonoma, specificazione condizionata, specificazione sinciziale. Tecniche utilizzate per la comprensione dello sviluppo embrionale. 1 CFU

Matrice extracellulare e molecole di adesione nella morfogenesi. Cambiamenti di forma e movimento cellulare con particolare riferimento all'estensione convergente, all'epibolia, all'invaginazione. Movimenti cellulari e cambiamenti citoscheletrici alla neurulazione. Esempi di migrazione cellulare nell'embriogenesi. 1 CFU

I sistemi modello: Costruzione del *pattern* corporeo in *Drosophila*. Significato dei gradienti di distribuzione dei morfogeni. Predisposizione degli assi corporei da parte dei geni materni; la polarizzazione degli assi corporei nell'ovogenesi. Definizione del *pattern* dell'embrione precoce da parte dei geni zigotici. Cenni sul significato della cascata genica dei geni *pair rule*, dei geni della polarità segmentale e dei geni selettori omeotici. 1 CFU

Sviluppo del riccio di mare, mappe presuntive, significato di regolazione in questo tipo di sviluppo, ricombinazione dei blastomeri, beta-catenina e specificazione dei micromeri, cenno specificazione cellule vegetative, specificazione degli assi corporei, cenno combinazione di fattori di trascrizione nel differenziamento(*endo-16*). 1 CFU

Sviluppo di *X. laevis*: L'induzione del mesoderma. I segnali che provengono dalla regione vegetativa che inducono e specificano il mesoderma in *Xenopus*. Identificazione dei fattori inducenti. Dalla rotazione corticale alla localizzazione della b-catenina, l'attivazione di siamois e di goosecoid, i fattori TGF- β ed il loro gradiente nella specificazione del pattern del mesoderma. Centro di Nieuwkoop in *Xenopus*. L'Organizzatore di Spemann. Ruolo dell'Organizzatore di Spemann e l'induzione neurale, molecole coinvolte nel signaling. Regionalizzazione dell'induzione, con esperimenti classici. Rapporto induzione mesodermica e neurale con determinazione asse A/P. 1 CFU

Sviluppo negli Uccelli: Primi stadi dello sviluppo e formazione degli assi. Segmentazione e gastrulazione dell'embrione di pollo. Formazione delle membrane extrebrionali. Ruolo dell gravità e PMZ. Formazione dell'asse A/P e dell'asse D/S. Sviluppo dei Mammiferi. Primi stadi dello sviluppo e formazione degli assi. Segmentazione: differenziamento di Trofoblasto e ICM. Gastrulazione. Formazione delle membrane extrebrionali. Formazione dell'asse A/P. i due centri di segnalazione. Ruolo dei gradienti FGF e acido retinoico. Formazione dell'asse D/S. 1 CFU

Il mesoderma parassiale: I somiti e i loro derivati: Formazione, regionalizzazione e determinazione dei somiti. Modello dell'orologio e del fronte d'onda nella formazione dei somiti. Determinazione dello sclerotomo e del dermamiotomo. Le cellule della cresta neurale: Specificazione e regionalizzazione, percorsi di migrazione: ventrale e dorsolaterale. Derivati della cresta neurale del tronco, cefalica e cardiaca. 1 CFU

Laboratori: Esercitazioni teorico pratiche su Sviluppo di *Drosophila*; Sviluppo di *C.elegans*; Sviluppo di *Xenopus laevis*; Induzione e rigenerazione in *Hydra* e *Nematostella*. 1 CFU

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E LABORATORIO

DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND LABORATORY

Corso di Studio
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

CONTENTS

Introduction: Mosaic and regulative development, The three germ layers. Cascade of induction.. Control of gene expression during development. Determination and specification. 'Patterning', instructive and permissive. Cytoplasmic morphogens and their distribution at cleavage. Autonomous, conditional and syncytial specification. Methodologies used to study embryo development. 1 CFU

Basic concepts of embryogenesis: cleavage, gastrulation, neurulation. Cell-cell communication in development: Adhesion molecules. Morphogenetic movements and changes in cell-adhesion properties.: Epiboly, involution, invagination, convergent extension-, ingression, dealimation, migration. 1 CFU

Animal models: .

Drosophila development: The genetics of axis determination. Primary axis formation during oogenesis. Generating the Dorso-Ventral Pattern in the embryo. Segmentation and the Anterior-Posterior Body Plan. The Homeotic selector genes. 1 CFU

Sea urchin development, Early development in sea urchin. Sea Urchin cleavage: Global regulatory networks and skeletogenic mesenchyme specification. Sea urchin Gastrulation. Oral-aboral axis specification. 1 CFU

X. laevis development: Fertilization, cortical rotation and cleavage. Amphibian gastrulation. The progressive determination of Amphibian axis, Spemann and Mangold experiments. Molecular mechanisms of Amphibian axis formation: The Newkoo Center and the Organizer, Inductions of Neural ectoderm and dorsal mesoderm. 1 CFU

Chicken development: Early development and axis formation. Cleavage and Gastrulation of the avian embryo. Formation of the extraembryonic membranes. Role of gravity and PMZ, Anterior-posterior patterning, Left-right axis formation. **Mammal development:** Early development and axis specification. Mammalian cleavage, trophoblast and ICM. Mammalian gastrulation. Formation of the extraembryonic membranes. The A-P axis: two signaling centers. Patterning by FGF and retinoic acid gradients. The left-right axis. 1 CFU

Paraxial mesoderm: The somites and their derivatives. Formation of the somites. Coordinating waves and clocks in somite formation. Determination of the sclerotome, the myotome and the dermamyotome. Neural Crest Cell: Specification and regionalization of the Neural Crest. Migration pathways: the ventral pathway and the dorsolateral pathway. Characteristics of Cranial, Cardiac and trunk Neural Crest cells. 1 CFU

Labs: *C. elegans* as experimental organism. *Hydra* e *Nematostella*: model systems to investigate induction and regeneration. 1 CFU

MATERIALE DIDATTICO

Gilbert: Biologia dello sviluppo. IV edizione. Ed. Zanichelli
Giudice Tocco Campanella: Biologia dello sviluppo. Ed. Piccin

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

- A) L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici relativi agli argomenti riportati in grassetto nel programma.
- B) Durante la prova finale lo studente verrà interrogato sugli argomenti indicati nella sezione "domande di esame più frequenti". Sarà oggetto di valutazione il grado di completezza della risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso e l'appropriatezza scientifica del linguaggio. Il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati a lezione, congiunta alla loro utilizzazione critica, la capacità di fare collegamenti, la dimostrazione del possesso di una padronanza espressiva e di linguaggio specifico saranno valutati con voti di eccellenza. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula saranno considerati elementi positivi di valutazione.

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E LABORATORIO DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND LABORATORY

Corso di Studio
BIOLOGIA

☐ Insegnamento

☐ Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

- A) The final exam is aimed to verify and evaluate the achieving of educational targets concerning the subjects that are highlighted in bold in the contents.
- B) During the final test the student will be asked about the subjects indicated in the section “frequently asked questions during exam”. The degree of completeness of the answer, the level of integration between the different topics of the course and the scientific suitability of the speech will be assessed. The achievement of comprehensive view of themes mentioned during lessons, together with their critical utilization, the ability of making connection, the proof of possession of language skills, will be evaluated with excellent scores. The score will be given also taking into account the frequent attendance to the course and the participation in the classroom activities.

Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	X	Solo orale	
The exam will be:	Written and oral		Written	X	oral	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	Risposta libera	X	Esercizi numerici	
Written exam will be based on:	Multiple choice test	X	Free answer	X	Numerical exercises	

DOMANDE D'ESAME PIU' FREQUENTI

- Specificazione, determinazione e prime fasi dello sviluppo.
- Modalità di gastrulazione e di formazione dei foglietti embrionali
- I geni Hox
- Geni coinvolti nello sviluppo corporeo di *Drosophila*
- Determinazione degli assi corporei in *Xenopus*
- Determinazione degli assi corporei in uccelli e mammiferi
- Induzione del mesoderma dorsale e del tubo neurale
- La cresta neurale: regionalizzazione, migrazione e specificazione
- Il mesoderma parassiale: formazione, determinazione e differenziamento dei somiti

FREQUENTLY ASKED QUESTIONS DURING EXAM

- Specification, Cell Commitment and Early embryonic development
- Modalities of Gastrulation and formation of the germ layers
- Homeotic genes
- Genes that pattern the *Drosophila* body plan
- Mechanisms of A/P, D/V and LR axis formation in *Xenopus*
- Mechanisms of A/P, D/V and LR axis formation in birds and mammals
- Induction of neural ectoderm and dorsal mesoderm
- Neural Crest Cell regionalization, migration and specification
- Paraxial mesoderm: Formation, determination and differentiation of somites