UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

**CORSO DI STUDIO** *MEDICINA e CHIRURGIA (sede Taranto)*

**ANNO ACCADEMICO** *2023-2024*

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO** *ISTOLOGIA ed EMBRIOLOGIA dell'UOMO*

| **Principali informazioni sull'insegnamento** | |
|---|---|
| Anno di corso | *I anno* |
| Periodo di erogazione | *II semestre* |
| Crediti formativi universitari (CFU/ETCS): | *9 CFU* |
| SSD | *BIO/17* |
| Lingua di erogazione | *italiano* |
| Modalità di frequenza | *obbligatoria* |

| **Docente** | |
|---|---|
| Nome e cognome | *Angela Oranger* |
| Indirizzo mail | *angela.oranger@uniba.it* |
| Telefono | |
| Sede | *Istituto di Anatomia Umana ed Istologia "Rodolfo Amprino"* |
| Sede virtuale | |
| Ricevimento | *Mercoledì 13:00 – 14:00* |
| | |
| **Docente** | *Attività professionalizzante (1 CFU)* |
| Nome e cognome | *Manuela Dicarlo* |
| Indirizzo mail | *manuela.dicarlo@uniba.it* |
| Telefono | |
| Sede | *Istituto di Anatomia Umana ed Istologia "Rodolfo Amprino"* |
| Sede virtuale | |
| Ricevimento | |

| **Organizzazione della didattica** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ore** | | | |
| Totali | Didattica frontale | Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro) | |
| *90* | *80* | *10* | |
| **CFU/ETCS** | | | |
| *9* | *8* | *1* | |

| **Obiettivi formativi** | *CITOLOGIA*<br>*Lo studente dovrà acquisire la capacità di comprendere l'organizzazione morfologica delle cellule eucariotiche e delle strutture subcellulari, della loro genesi e delle loro correlazioni. Sarà dato particolare rilievo alle specializzazioni di membrana ed ai dispositivi di giunzione sia tra cellule che tra cellule e matrice extracellulare. Ciò consentirà di poter comprendere come le cellule possano, assumendo specifiche forme e funzioni, caratterizzare in modo peculiare i vari tessuti.*<br>*ISTOLOGIA*<br>*Lo studente deve acquisire la capacità di comprendere l'organizzazione strutturale e ultrastrutturale dei tessuti umani e dei meccanismi di istogenesi e rigenerazione dei tessuti. Dovrà altresì comprendere le basi della formazione e dello sviluppo dei tessuti a partire dalla regolazione dei processi di proliferazione e automantenimento delle cellule staminali. Sarà fondamentale saper riconoscere le specifiche caratteristiche morfologiche dei diversi tessuti, delle cellule che ne fanno* |
|---|---|

| | |
|---|---|
| | *parte e degli assetti sovramolecolari della matrice extracellulare potendoli correlarle con gli aspetti anatomici e funzionali che sovraintendono alla loro integrità e all'integrazione inter-tessutale nella composizione dei diversi organi. Oltre ad acquisire padronanza delle corrette classificazioni istologiche e nell' interpretazione morfo-funzionale dei tessuti, le conoscenze raggiunte debbono anche comprendere le specifiche proprietà di riparazione, di rinnovamento e di invecchiamento di ogni tessuto, elementi propedeutici fondamentali per la comprensione di principi ed applicazioni di medicina rigenerativa.*<br>*Lo studente dovrà infine saper analizzare l'organizzazione strutturale di preparati istologici (normali) ottenuti mediante tecniche di istochimica e immunoistochimica in microscopia ottica ed essere in grado di riconoscere le caratteristiche ultrastrutturali in immagini di preparati di microscopia elettronica.*<br>*EMBRIOLOGIA*<br>*Lo studente deve acquisire le conoscenze di base sulle modalità maturative delle cellule germinali e sulle loro caratteristiche, sui processi biologici che stanno alla base della fecondazione, della differenziazione cellulare e sugli eventi morfo-dinamici cronologicamente connessi con lo sviluppo embrionale/fetale umano. Questo permetterà di comprendere la formazione dell'assetto anatomico definitivo del corpo umano, nonché i meccanismi legati all'insorgenza di malformazioni congenite a carico dei diversi organi ed apparati. Lo studente deve inoltre conoscere struttura, modalità di maturazione degli annessi embrionali, al fine di comprenderne il significato funzionale, le implicazioni fisiologiche e gli aspetti fisiopatologici relativi alla gravidanza e le diverse procedure di fecondazione in vitro.* |

| | |
|---|---|
| **Risultati di apprendimento previsti** | *Alla fine di questo corso gli studenti dovranno dimostrare di 1) conoscere la struttura e la funzioni dei tessuti, nonché le relazioni funzionali tra le diverse cellule; 2) conoscere i meccanismi molecolari che regolano proliferazione, differenziamento e morte cellulare; 3) saper identificare cellule e tessuti nei preparati istologici; 4) conoscere i meccanismi regolatori di gametogenesi, fecondazione e sviluppo embrionale.* |
| ***DD1* Conoscenza e capacità di comprensione** | ***Conoscenza e capacità di comprensione**:*<br>*Lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito la padronanza delle conoscenze di base relative alle caratteristiche morfologiche delle cellule e delle matrici extracellulari dei vari tessuti e di descriverle nei preparati istologici.* |
| ***DD2* Conoscenza e capacità di comprensione applicate** | ***Conoscenza e capacità di comprensione applicate**:*<br>*Lo studente deve acquisire la capacità (1) di riconoscere in preparati istologici, ottenuti in microscopia ottica ed elettronica, i tessuti Epiteliali, Connettivali, Muscolari, Nervosi e gli elementi corpuscolati del Sangue e (2) di descriverne le caratteristiche strutturali ed ultrastrutturali.* |
| ***DD3-5* Competenze trasversali** | ***Autonomia di giudizio**:*<br>*Lo studente dovrà avere acquisito conoscenze tali da permettergli di riconoscere i punti di forza dell'analisi microscopica e le criticità relativa ai processi di preparazione del campione.*<br><br>***Abilità comunicative**:*<br>*Lo studente dovrà avere l'abilità di rapportarsi in modo professionale e competente con possibili interlocutori. Lo studente dovrà avere la capacità di trasmettere le conoscenze acquisite in modo chiaro e comprensibile.* |

| | |
|---|---|
| | ***Capacità di apprendere**: Lo studente dovrà essere capace di esaminare e comprendere testi scientifici, in modo tale da impiegarli in contesti quotidiani per la professione e per la ricerca. Lo studente dovrà infine mostrare il possesso della capacità di usare i concetti e le conoscenze acquisite dimostrando di ragionare secondo la specifica logica della disciplina.* |
| **Contenuti di insegnamento (Programma)** | ***CITOLOGIA (1 CFU)***<br>*1. Forma, dimensioni e caratteristiche generali della cellula eucariotica.*<br>*2. Membrana cellulare: modello del mosaico fluido, glicocalice, funzioni.*<br>*3. Citoplasma: morfologia e funzioni degli organuli citoplasmatici.*<br>*4. Reticolo endoplasmatico granulare; reticolo endoplasmatico agranulare; ribosomi; apparato di Golgi; lisosomi; mitocondri; citoscheletro; apparato mitotico; inclusi. Nucleo: forma, dimensioni, sede e numero. Morfologia e funzioni del nucleo interfasico: involucro nucleare, cromatina, nucleolo.*<br>*5. Citoscheletro.*<br>*6. Specializzazioni del dominio apicale di membrana: microvilli, ciglia, stereociglia. Sistemi giunzionali cellula-cellula e cellula-matrice.*<br>*7. Esocitosi ed endocitosi eucariotica.*<br><br>***ISTOLOGIA (4 CFU)***<br>*Colorazioni topografiche; metodi di impregnazione con sali di metalli pesanti; metodi per le fibre elastiche.*<br>*Metodi citochimici e istochimici per la rivelazione di carboidrati, proteine, acidi nucleici e lipidi.*<br>*Immunocitochimica e immunoistochimica: metodi immunoenzimatici e metodi in immunofluorescenza.*<br>*Principi generali dell'istodifferenziamento.*<br>*La cellula staminale e le popolazioni cellulari.*<br>*Organizzazione dei tessuti: organi cavi e organi pieni, struttura generale.*<br>*1. TESSUTI EPITELIALI*<br>*A) Gli epiteli di rivestimento: criteri di classificazione. Sedi, struttura e aspetti funzionali dei vari tipi di epitelio (pavimentoso semplice, cubico semplice, prismatico semplice, prismatico pseudostratificato, pavimentoso stratificato, prismatico stratificato, urotelio). Approfondimenti su: Epidermide (cellule proprie, cellule specializzate, citomorfosi cornea); epiteli degli apparati respiratorio, gastrointestinale, urogenitale. Membrana basale.*<br>*B) Gli epiteli ghiandolari. Le ghiandole esocrine: istogenesi, criteri di classificazione e modalità di secrezione. Ghiandole tubulari, acinose, alveolari, tubulo-acinose e tubulo-alveolari. Ghiandole semplici, ramificate, composte. Esempi di ghiandole tubulari semplici, acinose ramificate, tubulo-acinose ramificate e composte, tubulo-alveolari ramificate e composte. Le ghiandole endocrine: istogenesi, criteri di classificazione e aspetti funzionali della secrezione endocrina. Ghiandole endocrine a nidi, a cordoni e a follicoli.*<br>*2. TESSUTI CONNETTIVI*<br>*Classificazione e aspetti funzionali generali. Le cellule dei connettivi struttura e ultrastruttura. La matrice extracellulare: fibre collagene, reticolari, elastiche (organizzazione molecolare e ultrastruttura) e sostanza fondamentale o amorfa. I Connettivi "privi di forma propria": il connettivo mucoso maturo; il connettivo reticolare; il connettivo fibrillare lasso; il tessuto adiposo; il connettivo denso a fasci intrecciati. I Connettivi "con forma propria": il tessuto fibroso; il tessuto elastico; i tessuti cartilaginei (cartilagine ialina, elastica e fibrosa); il tessuto osseo lamellare e* |

| | |
|---|---|
| | *il tessuto osseo non lamellare. L'ossificazione intramembranosa e l'ossificazione endocondrale. Il rimodellamento osseo.*<br>*3. SANGUE*<br>*Generalità sulla composizione del sangue. Gli elementi figurati del sangue. Struttura e funzione di globuli rossi, globuli bianchi, piastrine.*<br>*4. TESSUTI MUSCOLARI*<br>*Classificazione dei tessuti muscolari. Il tessuto. muscolare striato scheletrico. Il tessuto muscolare striato cardiaco (miocardio di contrazione e di conduzione). Il tessuto muscolare liscio. Le basi morfologiche della contrazione muscolare.*<br>*5. TESSUTO NERVOSO*<br>*Generalità su Sistema Nervoso Centrale e Sistema Nervoso Periferico.*<br>*Il neurone: classificazione morfologica e cenni di classificazione funzionale. Struttura e ultrastruttura del corpo neuronale e dei suoi prolungamenti. La fibra nervosa; classificazione delle fibre nervose e loro struttura e ultrastruttura. La sinapsi interneuronale. La giunzione neuromuscolare somatica (placca motrice) e viscerale. La neuroglia: classificazione della neuroglia del sistema nervoso centrale e periferico e cenni di classificazione funzionale. Principali caratteristiche strutturali ed ultrastrutturali delle cellule della neuroglia. La barriera ematoencefalica.*<br><br>***EMBRIOLOGIA (3 CFU)***<br>*1. Sviluppo e struttura dell'apparato genitale maschile e femminile.*<br>*2. Gametogenesi maschile.*<br>*3. Struttura e funzione delle cellule di Sertoli e di Leydig.*<br>*4. Gametogenesi femminile.*<br>*5. Ciclo ovarico.*<br>*6. Ciclo mestruale.*<br>*7. Fecondazione.*<br>*8. Segmentazione.*<br>*9. Annidamento.*<br>*10. Sviluppo del disco embrionale bilaminare.*<br>*11. Gastrulazione e sviluppo del disco embrionale trilaminare sino alla costituzione degli abbozzi primitivi degli organi.*<br>*12. Derivati dei foglietti embrionali.*<br>*13. Ripiegamento e delimitazione dell'embrione.*<br>*14. Neurulazione primaria e secondaria, neuroistogenesi, sviluppo delle vescicole encefaliche.*<br>*15. Sviluppo e divisioni dell'intestino primitivo.*<br>*16. Formazione, sviluppo e destino degli annessi nella specie umana: sacco vitellino, allantoide, amnios, corion, placenta, cordone ombelicale.*<br>*17. Sviluppo degli archi branchiali e derivati.*<br>*18. Principali eventi nello sviluppo del cuore.*<br>*19. Circolazione fetale e sue modificazioni alla nascita.*<br><br>***Attività professionalizzante (1 CFU)***<br>*Lo studente deve conoscere i metodi di indagine in istologia:*<br>*1. Colorazioni topografiche, citochimiche e istochimiche.*<br>*2. Metodi di impregnazione con sali di metalli pesanti.*<br>*3. Immunocitochimica e immunoistochimica: metodi immunoenzimatici e metodi in immunofluorescenza.*<br>*Lo studente deve conoscere i mezzi di indagine in istologia:*<br>*4. Microscopio composto a luce trasmessa (in campo chiaro).*<br>*5. Microscopio laser confocale.*<br>*6. Microscopio elettronico a trasmissione e a scansione.*<br>. |

| | |
|---|---|
| **Testi di riferimento** | *CITOLOGIA ISTOLOGIA*<br>*Adamo et al, "Istologia di V. Monesi", Piccin*<br>*Ross M.H., Pawlina W. "Istologia", Casa Editrice Ambrosiana*<br>*Maraldi, Tacchetti "Biologia-Citologia medica", edi-Ermes*<br>*Maraldi, Tacchetti "Istologia Medica", edi-Ermes*<br><br>*EMBRIOLOGIA*<br>*Langmann, "Embriologia Medica", Masson*<br>*Schoenwolf et al., "Larsen embriologia umana", Edra*<br>*De Felici et al., "Embriologia Umana", Piccin*<br><br>*TESTI-ATLANTE DI ISTOLOGIA ED ANATOMIA MICROSCOPICA*<br>*Wheater, "Istologia ed Anatomia Microscopica", Casa Editrice Ambrosiana*<br>*Ross M.H., Pawlina W. "Atlante di Istologia e Anatomia Microscopica", Casa Editrice Ambrosiana*<br>*Stevens A.-Lowe J., "Istologia Umana", Casa Editrice Ambrosiana* |

| **Valutazione** | |
|---|---|
| Modalità di verifica dell'apprendimento | *L'esame si svolge in forma scritta e orale sull'intero programma di Istologia ed Embriologia e include anche la verifica delle capacità di riconoscimento e analisi di preparati istologici tramite microscopia virtuale.* |
| Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale | *Il voto è attribuito in trentesimi e il minimo sufficiente è 18/30.* |

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

**COURSE OF STUDY** *MEDICINA e CHIRURGIA (sede Taranto)*

**ACADEMIC YEAR** *2023-2024*

**TEACHING NAME** *ISTOLOGIA ed EMBRIOLOGIA dell'UOMO*

| **Main information about teaching** | |
|---|---|
| Course year | *I year* |
| Delivery period | *II semester* |
| University credits (CFU/ETCS): | *9 CFU* |
| SSD | *BIO/17* |
| Language | *italian* |
| Mode of attendance | *mandatory* |

| **Teacher** | |
|---|---|
| First and Last Name | *Angela Oranger* |
| e-mail | *angela.oranger@uniba.it* |
| Phone | |
| Head office | *Istituto di Anatomia Umana ed Istologia "Rodolfo Amprino"* |
| Virtual office | |
| Reception | *Wednesday 13:00-14:00* |
| | |
| **Teacher** | *Professionalizing activity (1 CFU)* |
| First and Last Name | *Manuela Dicarlo* |
| e-mail | *manuela.dicarlo@uniba.it* |
| Phone | |
| Head office | *Istituto di Anatomia Umana ed Istologia "Rodolfo Amprino"* |
| Virtual office | |
| Reception | |
| | |
| **Organization of teaching** | |

| **Hours** | | | |
|---|---|---|---|
| Total | Frontal teaching | Practice (lab, field, exercise, other) | |
| *90* | *80* | *10* | |
| **CFU/ETCS** | | | |
| *9* | *8* | *1* | |

| **Learning objectives** | ***CYTOLOGY***<br>*The student should acquire the ability to understand the morphological organization of eukaryotic cells and subcellular structures, their genesis and their interrelationships. Special emphasis will be given to membrane specializations and the junction devices both between cells and between cells and the extracellular matrix. This will enable an understanding of how cells can, by assuming specific forms and functions, peculiarly characterize various tissues.*<br>***HISTOLOGY***<br>*The student should acquire the ability to understand the structural and ultrastructural organization of human tissues and the mechanisms of tissue histogenesis and regeneration. He/she will also need to understand the basis of tissue formation and development from the regulation of stem cell proliferation and self-maintenance processes. It will be essential to know how to recognize the specific morphological characteristics of different tissues, the cells that are part of them, and the supramolecular arrangements of the extracellular matrix by being able to correlate them with the anatomical and functional aspects that oversee their integrity and inter-tissue integration in the composition of different organs.* |
|---|---|

| | |
|---|---|
| | *In addition to mastering the correct histological classifications and in the 'morpho-functional interpretation of tissues, the knowledge attained must also include the specific repair, renewal and aging properties of each tissue, fundamental prerequisite elements for the understanding of principles and applications of regenerative medicine.*<br>*Finally, the student should know how to analyze the structural organization of histological (normal) preparations obtained by histochemical and immunohistochemical techniques in light microscopy and be able to recognize ultrastructural features in images of electron microscopy preparations.*<br>***EMBRIOLOGY***<br>*The student should acquire basic knowledge about the germ cell maturation patterns and their characteristics, the biological processes underlying fertilization, cell differentiation, and the morpho-dynamic events chronologically related to human embryonic/fetal development. This will provide an understanding of the formation of the final anatomical arrangement of the human body, as well as the mechanisms associated with the occurrence of congenital malformations in the various organs and systems. The student should also know structure, mode of maturation of embryonic adnexa in order to understand their functional significance, physiological implications and physio-pathological aspects related to pregnancy and different in vitro fertilization procedures.* |

| | |
|---|---|
| **Expected learning outcomes** | *At the end of this course, students should demonstrate that they 1) know the structure and functions of tissues, as well as the functional relationships among different cells; 2) know the molecular mechanisms that regulate proliferation, differentiation, and cell death; 3) know how to identify cells and tissues in histological preparations; and 4) know the regulatory mechanisms of gametogenesis, fertilization and embryonic development.* |
| ***DD1 Knowledge skills*** | ***Knowledge and Ability to Understand:***<br>*The student is expected to demonstrate mastery of basic knowledge related to the morphological characteristics of cells and extracellular matrices of various tissues and to describe them in histology preparations.* |
| ***DD2 Applied knowledge and understanding skills*** | ***Applied knowledge and comprehension skills:***<br>*The student must acquire the ability (1) to recognize in histological preparations, obtained by light and electron microscopy, Epithelial, Connective, Muscular, Nervous tissues and the corpuscular elements of Blood and (2) to describe their structural and ultrastructural characteristics.* |
| ***DD3-5 Transversal skills*** | ***Autonomy of judgment:***<br>*The student should have acquired enough knowledge to enable him or her to recognize the strengths of microscopic analysis and the critical issues related to sample preparation processes.*<br><br>***Communication skills:***<br>*The student should have the ability to relate in a professional and competent manner to possible interlocutors. The student should have the ability to convey the knowledge acquired in a clear and understandable manner.*<br><br>***Ability to learn:***<br>*The student should be able to examine and understand scientific texts in such a way as to employ them in everyday professional and research contexts. Finally, the student should show possession of the ability to use the concepts and knowledge* |

| | |
|---|---|
| | *acquired by demonstrating reasoning according to the specific logic of the discipline.* |
| **Teaching content (Program)** | ***CYTOLOGY (1 CFU)***<br>***1.*** *Shape, size and general characteristics of the eukaryotic cell.*<br>*2. Cell membrane: fluid mosaic model, glycocalyx, functions.*<br>*3. Cytoplasm: morphology and functions of cytoplasmic organelles.*<br>*4. Granular endoplasmic reticulum; agranular endoplasmic reticulum; ribosomes; Golgi apparatus; lysosomes; mitochondria; cytoskeleton; mitotic apparatus; included. Nucleus: shape, size, location and number. Morphology and functions of the interphase nucleus: nuclear envelope, chromatin, nucleolus.*<br>*5. Cytoskeleton.*<br>*6. Specializations of the apical membrane domain: microvilli, cilia, stereocilia. Cell-cell and cell-matrix junctional systems.*<br>*7. Eukaryotic exocytosis and endocytosis.*<br><br>***HISTOLOGY (4 CFU)***<br>*Topographic staining; methods of impregnation with heavy metal salts; methods for elastic fibers.*<br>*Cytochemical and histochemical methods for the detection of carbohydrates, proteins, nucleic acids and lipids.*<br>*Immunocytochemistry and immunohistochemistry: immunoenzymatic and immunofluorescence methods.*<br>*General principles of histodifferentiation.*<br>*Stem cell and cell populations.*<br>*Tissue organization: hollow organs and filled organs, general structure.*<br><br>*1. EPITHELIAL TISSUES*<br>*A) The lining epithelia: classification criteria. Locations, structure and functional aspects of the various types of epithelia (simple squamous, simple cubic, simple prismatic, pseudostratified prismatic, stratified squamous, stratified prismatic, urothelium). Insights into: Epidermis (own cells, specialized cells, corneal cytomorphosis); epithelia of respiratory, gastrointestinal, urogenital systems. Basal membrane.*<br>*(B) Glandular epithelia. The exocrine glands: histogenesis, classification criteria and secretion modes. Tubular, acinar, alveolar, tubulo-acinar and tubulo-alveolar glands. Simple, branched, compound glands. Examples of simple tubular, branched acinose, branched and compound tubulo-acinar, branched and compound tubulo-alveolar glands. Endocrine glands: histogenesis, classification criteria and functional aspects of endocrine secretion*<br>*2. CONNECTIVE TISSUES.*<br>*Classification and general functional aspects. Connective cell's structure and ultrastructure. The extracellular matrix: collagenous, reticular, elastic fibers (molecular organization and ultrastructure) and fundamental or amorphous substance. The Connective tissue proper: the mature mucosal connective tissue; the reticular connective tissue; the loose fibrillar connective tissue; the adipose tissue; the dense connective tissue with interwoven bundles. The specialized Connective Tissues: fibrous tissue; elastic tissue; cartilaginous tissues (hyaline, elastic and fibrous cartilage); lamellar bone tissue and non-lamellar bone tissue. Intramembranous ossification and endochondral ossification. Bone remodeling.*<br>*3. BLOOD*<br>*Generalities on the composition of blood. Structure and function of red blood cells, white blood cells, platelets.*<br>*4. MUSCLE TISSUES.* |

| | |
|---|---|
| | *Classification of muscle tissues. Skeletal striated muscle tissue. Cardiac striated muscle tissue (contraction and conduction myocardium). The smooth muscle tissue. The morphological basis of muscle contraction.*<br>*5. NERVOUS TISSUE.*<br>*Generalities on Central Nervous System and Peripheral Nervous System.*<br>*The neuron: morphological classification and hints of functional classification. Structure and ultrastructure of the neuronal body and its extensions. The nerve fiber; classification of nerve fibers and their structure and ultrastructure. The synapse. The somatic (motor plate) and visceral neuromuscular junction. Neuroglia: classification of central and peripheral nervous system neuroglia and hints of functional classification. Main structural and ultrastructural features of neuroglia cells. The blood-brain barrier.*<br><br>***EMBRYOLOGY (3 CFU)***<br>*1. Development and structure of the male and female genital apparatus.*<br>*2. Male gametogenesis.*<br>*3. Structure and function of Sertoli and Leydig cells.*<br>*4. Female gametogenesis.*<br>*5. Ovarian cycle.*<br>*6. Menstrual cycle.*<br>*7. Fertilization.*<br>*8. Segmentation.*<br>*9. Nesting.*<br>*10. Bilaminar embryonic disc development.*<br>*11. Gastrulation and development of the trilaminar embryonic disc up to the establishment of the primitive organ sketches.*<br>*12. Derivatives of the embryonic leaflets.*<br>*13. Folding and delimitation of the embryo.*<br>*14. Primary and secondary neurulation, neuro-histogenesis, development of encephalic vesicles.*<br>*15. Development and divisions of the primitive gut.*<br>*16. Formation, development, and fate of adnexa in the human species: yolk sac, allantois, amnion, chorion, placenta, umbilical cord.*<br>*17. Development of branchial arches and derivatives.*<br>*18. Major events in the development of the heart.*<br>*19. Fetal circulation and its changes at birth.*<br><br>***Professionalizing activity (1 CFU)***<br>*The student should know the methods of investigation in histology:*<br>*1. Topographic, cytochemical and histochemical staining.*<br>*2. Methods of impregnation with heavy metal salts.*<br>*3. Immunocytochemistry and immunohistochemistry: immune-enzymatic methods and immunofluorescence methods.*<br><br>*The student should know the means of investigation in histology:*<br>*4. Compound transmitted light microscope (bright field).*<br>*5. Confocal laser microscope.*<br>*6. Transmission and scanning electron microscope.* |
| **Reference texts** | *CYTOLOGY HISTOLOGY*<br>*Adamo et al, "Histology by V. Monesi," Piccin*<br>*Ross M.H., Pawlina W. "Histology," Ambrosian Publishing House*<br>*Maraldi, Tacchetti "Medical biology-cytology," edi-Ermes*<br>*Maraldi, Tacchetti "Medical Histology," edi-Ermes* |

| | |
|---|---|
| | *EMBRIOLOGY*<br>*Langmann, "Medical Embryology," Masson*<br>*Schoenwolf et al, "Larsen human embryology," edra*<br>*De Felici et al, "Human Embryology," Piccin*<br><br>*TEXTS-ATLAS OF HISTOLOGY AND MICROSCOPIC ANATOMY*<br>*Wheater, "Histology and Microscopic Anatomy," Ambrosian Publishing House*<br>*Ross M.H., Pawlina W. "Atlas of Histology and Microscopic Anatomy," Ambrosian Publishing House*<br>*Stevens A.-Lowe J., "Human Histology," Ambrosian Publishing House* |

| **Rating** | |
|---|---|
| Modalities of learning verification | *The examination is conducted in written and oral form on the entire Histology and Embryology program and includes testing of skills in recognition and analysis of histological preparations by virtual microscopy.* |
| Criteria for assessment of learning and assignment of final grade | *The grade is given in thirtieths and the minimum sufficient is 18/30.* |