

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
Nr. 415 din 21 februarie 2022

MINISTERUL EDUCAȚIEI  
Nr. 3.308 din 23 februarie 2022

## ORDIN

**pentru modificarea Curriculumului de pregătire în specialitatea medicină de laborator din anexa nr. 4 la [Ordinul ministrului sănătății publice și al ministrului educației, cercetării și tineretului nr. 1.141/1.386/2007](#) privind modul de efectuare a pregătirii prin rezidențiat în specialitățile prevăzute de Nomenclatorul specialităților medicale, medico - dentare și farmaceutice pentru rețeaua de asistență medicală**

- [ANEXĂ](#)

Văzând Referatul de aprobare nr. AR 2.628/2022 al Direcției generale resurse umane, structuri și politici salariale din cadrul Ministerului Sănătății,

având în vedere prevederile art. 10 alin. (2) din [Ordonanța Guvernului nr. 18/2009](#) privind organizarea și finanțarea rezidențiatului, aprobată prin [Legea nr. 103/2012](#), cu modificările și completările ulterioare, în temeiul art. 7 alin. (4) din [Hotărârea Guvernului nr. 144/2010](#) privind organizarea și funcționarea Ministerului Sănătății, cu modificările și completările ulterioare, și al art. 13 alin. (3) din [Hotărârea Guvernului nr. 369/2021](#) privind organizarea și funcționarea Ministerului Educației, cu modificările și completările ulterioare,

**ministrul sănătății și ministrul educației** emit următorul ordin:

**Art. I. - (1) Curriculumul de pregătire în specialitatea medicină de laborator din anexa nr. 4 la [Ordinul ministrului sănătății publice și al ministrului educației, cercetării și tineretului nr. 1.141/1.386/2007](#) privind modul de efectuare a pregătirii prin rezidențiat în specialitățile prevăzute de Nomenclatorul specialităților medicale, medico - dentare și farmaceutice pentru rețeaua de asistență medicală, **publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 671 și 671 bis din 1 octombrie 2007**, cu modificările și completările ulterioare, **se modifică și se înlocuiește** cu curriculumul de pregătire în specialitatea medicină de laborator, prevăzut în [anexa](#) care face parte integrantă din prezentul ordin.**

**(2) Rezidenții seriilor decembrie 2019 și ulterioare, confirmați în specialitatea "medicină de laborator", efectuează pregătirea conform curriculumului aprobat prin prezentul ordin.**

**Art. II. - Direcțiile de specialitate din cadrul Ministerului Sănătății și al Ministerului Educației și instituțiile de învățământ medical superior din centrele universitare acreditate duc la îndeplinire dispozițiile prezentului ordin.**

**Art. III. - Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I.**

Ministrul sănătății,  
**Alexandru Rafila**

p. Ministrul educației,  
**Gigel Paraschiv,**  
secretar de stat

**ANEXĂ**

## CURRICULUM

### de pregătire în specialitatea medicină de laborator (biochimie, hematologie, imunologie)

1. Specializarea în specialitatea medicină de laborator se realizează prin studiul următoarelor discipline medicale: biochimie, hematologie, genetică, biologie moleculară, imunologie (dedicate bolilor netransmisibile), la care se adaugă studiul într-o serie de domenii necesare pentru o formare profesională completă (management, biosiguranță, calitate, noțiuni elementare de microbiologie și epidemiologie etc.).

Activitatea se desfășoară în laboratoare sau compartimente de biochimie/hematologie și de imunologie/diagnostic molecular, altele decât cele dedicate diagnosticului bolilor infecțioase.

## 2. Durata stagiilor - 4 ani (48 de luni)

Curriculumul prevede un număr de 200 de ore didactice (curs, seminar, prezentări de cazuri) pe anul de studiu universitar, pentru tematica prezentată, în afara cărora sunt prevăzute și 40 - 50 de ore de studiu individual.

Cuantificarea pregătirii în vederea echivalării se face prin credite (CFU).

1 credit = 25 ore de instruire

Din timpul alocat pregătirii, activitatea didactică acoperă 20 - 30%, restul de 70 - 80% fiind dedicate activităților practice și studiului individual.

La sfârșitul fiecărui modul de pregătire (cel puțin o dată pe an) are loc o evaluare de etapă, făcută în unitatea de pregătire de către responsabilul de stagiu și îndrumător.

Evaluarea se finalizează prin acordarea de credite CFU.

Întreaga activitate de pregătire este monitorizată prin caietul de stagiu (log - book), în care vor fi trecute de asemenea evaluările de etapă în credite, activitatea în programele de cercetare, participarea la manifestări științifice și de educație continuă.

Modulul	Durata
Organizarea și managementul laboratorului de biochimie, hematologie, imunologie	I.1 - 3 luni
Biochimie	I.2 - 9 luni
Biologie moleculară și Genetică	I.3 - 3 luni
Imunologie	I.4 - 6 luni
Hematologie	I.5 - 12 luni
Bacteriologie	I.6.1 - 2 luni
Parazitologie	I.6.2 - 0,5 luni
Virusologie	I.6.3 - 0,5 luni
Epidemiologie	I.7 - 1,5 luni
Biostatistică medicală	I.8 - 1 lună
Bioetică medicală	I.9 - 0,5 luni
Perfecționare aplicativă într-un domeniu curricular opțional (biochimie, hematologie sau imunologie) cu acordul coordonatorului de program	I.10 - 9 luni

## **I.1. ORGANIZAREA ȘI MANAGEMENTUL LABORATORULUI DE ANALIZE MEDICALE DE BIOCHIMIE, HEMATOLOGIE, IMUNOLOGIE - 3 luni**

### **Tematica orelor de curs/seminar - 120 de ore**

#### **1. Organizarea unui laborator de analize medicale (2 conferințe):**

- a) planificarea activităților;
- b) amenajarea și organizarea spațiului laboratorului, utilități, mobilier și echipamente;
- c) managementul personalului, evaluarea personalului;
- d) aprovizionarea cu reactivi, materiale, echipamente și servicii (de exemplu, întreținere, service, etalonări, eliminare deșeuri etc.), gestiunea stocurilor etc.;
- e) întocmirea bugetului laboratorului. Finanțarea serviciilor laboratorului.

#### **2. Normele de funcționare a laboratoarelor de analize medicale (1 conferință)**

#### **3. Biosiguranța și biosecuritatea laboratorului de analize medicale (1 conferință)**

#### 4. Sistemul de management al calității:

- a) Noțiuni fundamentale și vocabular (1 conferință);
- b) Cerințe de management (2 conferințe);
- c) Cerințe tehnice (1 conferință);
- d) Auditul intern (1 conferință);
- e) Asigurarea calității rezultatelor. Controlul intern al calității. Scheme de comparare interlaboratoare (2 conferințe);
- f) Controlul echipamentelor de analiză (1 conferință);
- g) Trasabilitatea măsurării. Materiale de referință (1 conferință);
- h) Procedura de acreditare a unui laborator de analize medicale (1 conferință).

5. Managementul datelor. Sistemul informatic al laboratorului medical. Etica și confidențialitatea în laboratorul de analize medicale (1 conferință)

#### **Baremul activităților practice**

Întocmirea unui proiect de amenajare a unui laborator 1 d

Evaluarea riscului microbiologic 1 Ip

Fișa de siguranță (substanțe chimice, agenți infecțioși) 1 d

Întocmirea unei organigrame și a unei fișe de post 1 Ip

Întocmirea bugetului laboratorului 1 Ip

Elaborarea documentației sistemului de management. Manualul de management. Proceduri și înregistrări 2 Ip

Efectuarea auditului intern. Elaborarea unui chestionar de audit și a raportului de audit 1 Ip

Construirea graficelor de control Levey Jennings. Regulile Westgard 1 Ip

Validarea metodelor de analiză. Estimarea incertitudinii de măsurare 2 Ip

Raportarea rezultatelor analizelor. Întocmirea unui raport de analiză 1 Ip

#### **I.2. STAGIUL DE BIOCHIMIE - 9 luni**

##### **Tematica orelor de curs/seminar - 360 de ore**

#### 1. Metabolismul proteic

- Peptide biologice active
- Nivele de organizare a macromoleculelor proteice (structura primară, secundară, suprasecondară, terțiară, supratertiară și cuaternară a proteinelor)
- Biosinteza proteică
- Degradarea aminoacizilor: reacțiile de transaminare și reacția de dezaminare oxidativă, degradarea scheletului de atomi de carbon
- Biosinteza ureei

#### 2. Enzime

- Structura și caracterele generale ale enzimelor, tipuri de situsuri specifice
- Izoenzime
- Noțiuni de cinetică enzimatică

#### 3. Metabolismul glucidic

- Glicoliza
- Gluconeogeneza
- Ciclul acizilor carboxilici

#### 4. Metabolismul lipidic

- Biosinteza acizilor grași

- Degradarea acizilor grași
- Formarea corpiilor cetonici; acetoacetatul ca sursă de energie
- Derivați ai acizilor grași: prostaglandine, tromboxani, leukotriene
- Biosinteza colesterolului
- Acizii biliari
- Lipoproteinele serice (structură, hiperlipoproteinemiile primare și secundare)

**5. Vitamine și hormoni**

**6. Apă și electroliți**

**7. Modificări biochimice în:**

- Patologia renală
- Patologia hepatică
- Patologia cardiacă și vasculară
- Maladii metabolice și endocrine

**8. Markerii tumorali**

**9. Biochimie oncologică**

**10. Biochimia inflamației**

**11. Biochimie geriatrică**

**12. Biochimie pediatrică**

**13. Teste biochimice în transplant**

**14. Organizarea și managementul laboratorului de biochimie, controlul calității analizelor**

**15. Metodologia cercetării clinice**

**Stagiul practic**

În cadrul acestui stagiu se vor desfășura 2 tipuri principale de activități:

- prezentarea bazei teoretice a testelor efectuate;
- efectuarea practică a testului respectiv.

**1. Cunoașterea principalelor tehnici, metode și aparate cu aplicații în laboratorul clinic de biochimie**

- metode de măsură (spectrometrice, optice etc.)
- tehnici de separare (cromatografice, electroforetice)
- tehnici chimice, enzimatic și imunologice de recunoaștere și dozare
- sisteme analitice automatizate, mono- și multiparametrice
- tehnici de bază în biologia moleculară: extracție de acizi nucleici, PCR, Microarray

**2. Principalele teste de laborator. Principii, metode și tehnici de determinare și interpretare a rezultatelor; baremul activităților practice**

**A. Examenul de urină**

**1. Examenul calitativ al urinei:** determinarea pH-ului, densității, glucozei, al albuminei, urobilinogenului, sărurilor biliare și pigmentilor biliari - barem 100 determinări

**2. Examenul cantitativ al urinei:** dozarea de glucoză, uree, acid uric, creatinină, amoniac, amilază - barem 50 determinări

**3. Examenul microscopic al sedimentului urinar** - barem 100 determinări

**4. Examenul chimic al calculilor urinari** - barem 25 determinări

**B. Examenul biochimic al sângelui**

**1. Substanțele minerale:** clor, calciu, fier, sodiu, magneziu, potasiu

- barem 100 determinări

**2. Electroforeza proteinelor** - metode; variații fiziopatologice - barem 100 determinări

3. Compuși azotați nonproteici: ureea, amoniacul, acidul uric, creatinina, bilirubina; metode de dozare; variații fiziopatologice - barem 100 determinări
4. Glucoza: metode de dozare; variații fiziopatologice - barem 100 determinări
5. Hiperglicemia provocată, insulinemia, hemoglobina glicozilată; metode de dozare și interpretare a rezultatelor; diagnosticul de laborator al diabetului zaharat și parametri de monitorizare a pacientului diabetic; parametri biochimici de clasificare a diabetului zaharat - barem 50 determinări
6. Corpii cetonici: metode de dozare, variații fiziopatologice; explorarea biochimică a comelor diabetice - barem 100 determinări
7. Lipidele totale, colesterolul total și trigliceridele: metode de dozare; variații fiziopatologice - barem 100 determinări
8. Lipoproteinele plasmatic, fracțiunile apo: metode de dozare; variații fiziopatologice - 50 determinări
9. Enzimele serice: metode de dozare; variații fiziopatologice - barem 100 determinări;
  - transaminazele (TGP, TGO);
  - creatinkinaza (CK), izoenzime;
  - lactat dehidrogenaza (LDH), izoenzime;
  - fosfataza acidă și alcalină;
  - gamma glutamil transpeptidaza (GGT);
  - amilaza;
  - lipaza.

- C. Examenul biochimic L.C.R. - metode de dozare; variații fiziopatologice - barem 25 determinări
- D. Examenul biochimic al sucului gastric - metode de dozare; variații fiziopatologice - barem 50 determinări

### **I.3. MODULUL DE BIOLOGIE MOLECULARĂ ȘI GENETICĂ - 3 luni**

#### **Tematica orelor de curs/seminar - 120 de ore**

#### **Obiective în cursul stagiului de biologie moleculară**

- Conferirea unor baze de înțelegere a tehnicilor și aplicațiilor de biologie moleculară în diagnosticul unor boli în cadrul laboratoarelor specializate din sistemul medical
- Medicii rezidenți trebuie să cunoască și să aplice condițiile de prelevare/pregătire a probelor biologice garantând securitatea pacienților și calitatea probelor biologice de analizat, precum și conservarea acestora; cunoașterea condițiilor de utilizare a diferitelor medii biologice, a precauțiilor legate de contaminarea probelor biologice și a laboratorului
- Înțelegerea unor probleme legate de structura laboratoarelor de biologie moleculară, a rezultatelor fals pozitive, fals negative în cadrul analizelor de biologie moleculară care stau la baza diagnosticului (și urmării evoluției) unor boli
- În cursul stagiului de biologie moleculară, medicii rezidenți trebuie să își însușească aspectele teoretice și practice legate de tehnicile de biologie moleculară (inclusiv a principiilor de funcționare a aparatului utilizat în mod curent în laboratoarele de biologie moleculară); să poată exprima o abordare critică asupra coerenței rezultatelor biologice în raport cu anumite aspecte nosologice. Acțiunile lor trebuie să țină cont de aspectele medico - legale ale profesiei, cu înscrierea în cadrul legilor bioeticii.
- De asemenea, medicii rezidenți trebuie să țină cont de respectarea controlului de calitate intern și extern conforme cu legislația în vigoare.

#### **A. Partea teoretică**

##### **I. Dogma centrală a biologiei moleculare și aplicații medicale**

Formularea dogmei centrale a biologiei moleculare

Materialul genetic și esența replicării ADN-ului

Implicații și aplicații medicale din studiul replicării ADN-ului

Esența transcrierii și aplicații medicale

Esența traducerii și aplicații medicale

Amendamente la dogma centrală a biologiei moleculare

**II. Tehnici de analiză a acizilor nucleici**

Extracția ADN-ului

Extracția ARN-ului

Bazele tehnologiei ADN-ului și importanța clonării ADN-ului

Reacția de amplificare a ADN-ului (PCR, "polymerase chain reaction"). Variante ale PCR, avantaje și dezavantaje. Aplicații clinice în diagnosticul molecular al bolilor genetice și al predispoziției ereditare la bolile comune, detectarea infecțiilor criptice virale și bacteriene, depistarea mutațiilor răspunzătoare de apariția cancerelor

Hibridizarea acizilor nucleici. Definiție și principii. Variante de hibridizare: tehnicile "dot - blot", "Southern - blot", "Northern - blot", hibridizarea în situ cromosomală și tisulară, hibridizarea cu ADN clonat, tehnologia "microarray" ("DNA chips")

Aplicații clinice ale hibridizării:

- a) în diagnosticul prenatal al unor afecțiuni produse de mutații punctiforme (de exemplu, anemia drepanocitară etc.);
- b) tehnicile FISH ("fluorescence în situ hybridization") - cu detectarea microdelețiilor cromosomiale și stabilirea diagnosticului unor boli genetice (de exemplu, sindromul Prader - Willi, sindromul Angelman, sindromul velo - cardio - facial etc.) sau a unor neoplazii;
- c) detectarea anomaliilor cromosomiale numerice și structurale în celulele interfazice, evidențierea prezenței în celule a genomurilor virale etc.

Enzimele modificatoare ale ADN-ului și digestia ADN-ului cu enzime de restricție. Analiza polimorfismului lungimii fragmentelor de restricție (RFLP; "restriction fragment length polymorphism") cu aplicații medicale în diagnosticul ADN indirect. Astfel, în medicina clinică se utilizează analiza polimorfismului RFLP ca markeri în analiza înlănțuirii genetice; importanța înlănțuirii dezechilibrată în distribuția haplotipurilor HLA și asocierea lor cu o serie de boli (în special cu cele autoimune: diabetul zaharat insulinodependent, miastenia gravis, lupusul eritematos sistemic, artrita reumatoidă, psoriazisul, spondilita anchilozantă ș.a.). Analiza înlănțuirii genetice în diagnosticul purtătorilor heterozigoți ai unor gene recesive autosomale sau situate pe cromosomul X (distrofia musculară Duchenne) sau în diagnosticul presimptomatic al bolilor autosomal dominante cu debut tardiv (boala Huntington, polipoza adenomatoasă familială, polichistoza renală ș.a.).

Electroforeza ADN-ului în gel de agaroză și în gel de poliacrilamidă

Analiza heteroduplexurilor, analiza polimorfismului conformației ADN monocatenar (SSCP, "single strand conformation polymorphysm"), analiza ADN-ului în gel cu gradient denaturant (DGGE, "denaturing gradient gel electrophoresis") cu aplicații medicale în diagnosticul molecular al unor boli monogenice (fibroza chistică, fenilcetonuria ș.a.).

Secvențierea ADN-ului cu diferite aplicații clinice în imunologia transplantului, virusologie, oncologie

Studiul structurii, expresiei și funcției genelor: analiza diferențială a ARN mesager, analiza serială a expresiei genice (SAGE "serial analysis of gene expression"), tehnologia "microarray" ("DNA chips") aplicată la studiul expresiei genelor și în diagnosticul cancerului, bolilor cardiovasculare, dermatologice, inflamatorii, neurologice și genetice.

**B. Partea practică**

1. Extracția ADN din diferite probe biologice (sânge, țesut, urină, LCR etc.)
2. Tehnica PCR aplicată pentru detectarea mutațiilor în diferite patologii medicale
3. Electroforeza ADN-ului în gel de agaroză
4. Tehnica hibridizării
5. Tehnica real time PCR

## 6. Tehnica de secvențiere

### Examen

1. Test scris din tematica teoretică
2. Proba practică (tehnicile de laborator utilizate în biologia moleculară)

## MODULUL DE GENETICĂ MEDICALĂ

### A. Partea teoretică

1. Rolul factorilor genetici în producerea bolilor:
  - a) interacțiunea ereditate - mediu în etiologia bolilor;
  - b) ecogenetica, nutrigenetica și farmacogenetica;
  - c) mutațiile: cauza majoră de boală;
  - d) bolile genetice (clasificare, caractere generale, impact și consecințe);
  - e) abordarea genetică în relația medic - pacient.
2. Bolile cromozomiale
3. Bolile monogenice
4. Bolile multifactoriale:
  - a) anomaliile congenitale; tulburările de sexualizare;
  - b) bolile comune ale adultului: boala coronariană, HTA, DZ, astmul bronșic, boli neurodegenerative, psihozele, obezitatea.

5. Retardul mental
6. Patologia genetică a sistemului imun
7. Genetica bolii canceroase
8. Cele mai frecvente boli genetice pe sisteme și aparate
9. Profilaxia și tratamentul bolilor genetice
10. Probleme și dileme etice în genetica medicală

### B. Partea practică

1. Consultul genetic
2. Explorările genetice:
  - cromozomiale;
  - moleculare.
3. Sfatul genetic
4. Screeningul genetic (prenatal, neonatal, familial, populațional)
5. Diagnosticul prenatal

### Examen

1. Test scris din tematica teoretică
2. Proba practică (indicațiile consultului genetic, indicațiile, interpretarea și valoarea diagnostică a testării genetice prenatale și postnatale, indicațiile și utilitatea sfatului genetic, programe de screening genetic)

## I.4. MODULUL DE IMUNOLOGIE - 6 luni

### I. Tematica orelor de curs/seminar - 240 de ore

#### A. Anatomia și elementele celulare ale sistemului imunitar

1. Organele limfoide: anatomie și funcție
2. Celulele relevante ale răspunsului imun, trăsăturile lor unice de identificare, selecția pozitivă și negativă în cursul ontogenezei

#### B. Mecanismele imunologice

1. Imunitatea înnăscută și dobândită
2. Complexul major de histocompatibilitate - structura moleculară și funcția

**3. Antigenele - structură, clasificare, procesare și prezentare**

**4. Alergenele - structură, epitopi**

**5. Imunogenetică**

**6. Imunitatea mediată prin celulele T:**

**a) activarea celulelor T - receptorii celulelor T, recunoașterea epitopilor și moleculele accesorii în transducția semnalului;**

**b) citokinele și moleculele costimulatorii în activarea celulelor T;**

**c) răspunsul imun mediat prin celulele T - celule participante.**

**7. Imunitatea mediată prin celule B:**

**a) activarea celulelor B - interacțiunea cu celulele T și transducția semnalului;**

**b) producția de imunoglobuline și recunoașterea epitopilor;**

**c) izotipuri de anticorpi și maturarea răspunsului umoral;**

**d) procese biologice inițiate de anticorpi - mediate prin IgM, IgG, IgA, opsonizarea, fixarea complementului, citotoxicitatea mediată celular anticorp - dependentă;**

**e) IgE - structură, funcție, sinteză, reglare, receptori;**

**f) reacția IgE - mediată imediată și de fază tardivă;**

**g) complexe imune - proprietăți fizice, imunologice și mecanisme de clearance.**

**8. Alte mecanisme imunologice, care implică:**

**a) celulele "natural killer";**

**b) celulele killer activate de limfokine;**

**c) bazofile activate.**

**9. Interacțiuni receptor - ligand în funcționarea imună - molecule de adeziune, receptori pentru complement, receptori pentru IgE. Transducția semnalului ca rezultat al interacțiunii receptori - ligand. Polimorfismul genetic. Memoria imunologică**

**C. Modularea răspunsului imun**

**1. Citokine, chemokine, molecule de adeziune și factori de creștere**

**2. Inflamația și modularea ei:**

**a) mediatori - preformați și neoformați;**

**b) celule efectoare în inflamație (alergică și altele);**

**c) mastocitele și bazofilele - structură, activare, mediatori preformați, metabolismul acidului arahidonic, prostaglandine, leucotriene, PAF;**

**d) eozinofilele - structură, activare, mediatori.**

**D. Imunitatea mucoaselor**

**1. Nonimunologică - enzime, acizi glicosali, floră normală**

**2. Imunologică - țesutul limfoid asociat mucoasei, procesarea antigenului, producția celulară și de anticorpi, traficul celular și procesul de "homing"**

**3. Imunosupresia posttransplant**

**E. Imunologia transplantului**

**1. Histocompatibilitatea pentru diferite tipuri de transplant de organ solid sau celule**

**Semnificația clinică a tipării alelelor HLA, interpretare și lucru în diferite tehnici în funcție de gradul de rezoluție. Rezolvarea ambiguităților alelice HLA**

**2. Mecanismele de rejet**

**3. Reacția greftă contra gazdă și gazdă contra greftă. Metodologia de lucru în imunologia de transplant, diagnosticul imunologic de rejet acut, hiperacut și cronic**

4. Imunosupresie - tehnici de dozare a medicamentelor imunosupresoare
5. Controlul de calitate intern și extern în imunologia transplantului
- F. Imunologia tumorală
  1. Antigenele celulelor tumorale - antigene specifice tumorale unice și antigene tumorale asociate
  2. Markerii tumorali. Implicare în diagnostic și monitorizarea terapeutică. Metodologia de lucru
  3. Oncogene, gene tumorale supresoare, translocății cromozomiale. Metodologia de lucru
  4. Mecanismele imunosupravegherii

#### G. Mecanisme imunoreglatoare

1. Mecanismele de toleranță
2. Rețele idiotipice

### II. Tematica activităților practice

Programul de pregătire are la bază programa propusă de Comisia de Imunologie a Secțiunii de Biopatologie Medicală a Uniunii Europene ce cuprinde următoarele tematici:

1. Estimarea cantitativă a imunoglobulinelor (Ig) din ser și alte produse biologice;
2. Tehnici și metode de imunochimie: fracționare și purificare de proteine serice;
3. Identificarea și caracterizarea crioglobulinelor;
4. Detectarea calitativă și cantitativă a paraproteinelor;
5. Cuantificarea subclaselor de imunoglobuline;
6. Măsurarea proteinelor de fază acută;
7. Cuantificarea componentelor complementului, incluzând calea clasică și alternativă;
8. Analize funcționale ale activității hemolitice a complementului;
9. Evidențierea autoanticorpilor (ANA, ANCA, anticorpi anti - dsDNA etc.);
10. Măsurarea IgE total și specific;
11. Evaluarea statusului imun în boli neoplazice;
12. Detectarea markerilor de suprafață și citoplasmatici în imunodeficiențe (cuantificarea subseturilor limfocitare și ale altor celule, imunofenotipare în boli limfoproliferative, analiza ciclului celular ADN, citotoxicitate);
13. Teste de funcționalitate ale limfocitelor determinate prin testul de proliferare după stimulare cu mitogene și antigene;
14. Testarea funcționalității neutrofilelor și macrofagelor (chemotaxie, fagocitoză, eliberare radicali liberi de oxigen);
15. Măsurarea producției de citokine și cuantificarea in vitro, analiza profilelor Th1/Th2;
16. PCR (reacția de amplificare genică);
17. Tipizarea HLA prin metode moleculare;
18. Tehnici de izolare și purificare a populațiilor celulare, cultivare și crioprezervare;
19. Citometrie în flux;
20. Dobândirea cunoștințelor necesare asigurării controlului unei practici de laborator corespunzătoare (*Good Laboratory Practice*).

### III. Demonstrarea abilităților de comunicare și cercetare

1. Referate generale - cel puțin 1 prezentare
2. Referat specific de validare a importanței și valorii unei anume metode de investigație imunologică în diagnosticul clinic - 1 prezentare

Participarea la o temă de cercetare în domeniul imunologiei - la latitudinea îndrumătorului de stagiu

#### I.5. STAGIUL DE HEMATOLOGIE - 12 luni

##### 1.5.1. Tematica orelor de curs/seminar - 480 de ore

###### 1. Hematopoieza

- generalități
- celula stem

###### 2. Structura măduvei osoase (noțiuni de embriologie)

3. Seria eritrocitară (morfologie, citochimie, genetică, funcții)
4. Seria granulocitară (morfologie, citochimie, genetică, funcții)
5. Seria megacariocitară (morfologie, citochimie, genetică, funcții)
6. Seria monocit (morfologie, citochimie, genetică, funcții)
7. Seria limfatică: organe limfactice centrale; populații limfocitare (funcția imună; citochimie; genetică)
8. Algoritmii unei anemii; clasificări; anemii hipocrome
9. Metabolismul Fe. Metabolismul acidului folic și vitamina B12
10. Anemii macrocitare și megaloblastice (diagnostic de laborator)
11. Anemii hemolitice - generalități, clasificare
12. Anemii hemolitice dobândite (schema de investigații în laborator)
13. Imunoserologia unei anemii hemolitice
14. Anemii hemolitice congenitale
- Anemii cu defect de membrană, enzimopatii, hemoglobinopatii
15. Exploatarea unor anemii hemolitice congenitale
16. Leucemii acute (citogenetică, clasificare, citochimie, morfologie, fenotipare cromozomială)
17. Sindromul mielodisplazic
18. Sindromul mieloproliferativ cronic
19. Sindromul limfoproliferativ cronic

- Leucemie limfatică cronică
- Boli proliferative limfactice de graniță
- Generalități limfoame

20. Limfoame non - Hodgkiniene (citogenetică, diagnostic laborator, clasificare)
21. Boala Hodgkin (fenotipare, clasificare, diagnostic de laborator)
22. Gamopatii monoclonale maligne
23. Gamopatii monoclonale benigne
24. Hemostază (generalități)
25. Exploatarea unui sindrom hemoragipar
26. Purpura trombocitopenică
27. Coagulare intravasculară diseminată
28. Boala tromboembolică și fibrinoliza
29. Porfirii - clasificare, diagnostic

#### **1.5.2. Baremul activităților practice**

1. Recoltare: 20
2. Colonare: 20
3. V.S.H.; hematocrit: 20
4. Indici eritrocitari: 20
5. Reticulocite: 30
6. Citochimie - F.A.L.; P.A.S.; sideroblaști; peroxidaze: 20
7. Test Hamm: 10
8. Test Coombs - anti - Ig G, anti - C: 10
9. Celule lupice: 10
10. Determinări F.A.N.: 10
11. Imunograma: 10
12. Determinări complement seric, proteina C reactivă: 10
13. Test sucroză, aglutinină la rece, anticorpi bifazici: 10
14. Grupe sanguine și RH: 10
15. Electroforeză - imunolectroforeză: 10
16. Timpii de hemostază: materiale, tehnică de lucru, interpretare: 25
17. Examinare frotiu sânge periferic cu formulă leucocitară: 100

18. Examinare frotiu medular: 50

19. Imunofenotipare

### I.6.1. MODULUL BACTERIOLOGIE - 2 luni

**Tematica orelor de curs/seminar - 80 de ore**

#### **Bacteriologie generală**

Microbiologie medicală - importantă în diagnosticul, tratamentul și prevenirea bolilor infecțioase

Clasificarea și nomenclatura bacteriilor în grupa bacteriene cu importanță în patologia umană

Morfologia celulei bacteriene

Comportamentul bacteriilor față de agenți fizici, chimici și biologici

Antibiotice: clasificare, mecanisme de acțiune

Rezistența la acțiunea antibioticelor

Interacțiunea bacterie - gazdă

#### **Bacteriologie specială**

---

#### \* Bacterii cu importanță în patologia umană

---

- Coci gram - pozitivi - genurile *Staphylococcus*, *Streptococcus*
- Coci gram - negativi - genul *Neisseria*
- Enterobacteriaceae - genurile *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*
- Bacili gram - negativi nonfermentativi - genurile *Pseudomonas*, *Acinetobacter*
- Bacterii gram - negative incurbate - genurile *Vibrio*, *Campylobacter*
- Bacili gram - negativi aerobi - genurile *Bordetella*, *Haemophilus*, *Brucella*
- Bacterii spiralate - genurile *Treponema*, *Borellia*, *Leptospira*
- Bacterii sporulate - genurile *Clostridium*, *Bacillus*
- Bacili gram - pozitivi - genul *Corynebacterium*
- Bacterii simbiotice/cu peretele celular deficient - genurile *Rickettsia*, *Chlamydia*, *Mycoplasma*, *Ureaplasma*
- *Mycobacterium tuberculosis*

Activități practice (Ip - lucrare practică, d = demonstrație)

#### 1. Microscopia

- optica: directă, contrast de fază (Ip)
- în imunofluorescență (d)

#### 2. Coloranții în microbiologie

- gram (Ip)
- albastru de metilen (Ip)
- Ziehl - Neelsen (Ip)
- Giemsa (Ip)

#### 3. Medii de cultură

- nutritive, de conservare și transport (Ip)
- de izolare - îmbogățire, selective (Ip)

#### 4. Izolarea bacteriilor din:

- materii fecale - coprocultură (Ip)
- sânge - hemocultură (d)
- urină - urocultură (Ip)

- LCR (d)
- exsudate (lp)
- secreții (lp)
- spută (lp)

## 5. Metode de laborator pentru cercetarea morfologiei și fiziologiei fungilor

### 1.6.2. MODULUL PARAZITOLOGIE - 0,5 luni

#### Tematica orelor de curs/seminar - 20 de ore

#### I. Diagnosticul infecțiilor parazitare cu localizare digestivă

A. Infecții determinate de protozoare patogene: amebioză, giardioză, criptosporidioză

B. Infecții determinate de helminți: cestodoze (tenioze, himenolepidoză, botriocefaloză), trematodoze (fascioloză, schistosomioză intestinală), nematodoze (ascaridioză, tricocefaloză, oxiuroză, strongiloidoză, hookworms)

#### II. Examenul parazitologic al sângelui

Diagnosticul hematologic al malariei

Tehnici de diagnostic:

1. tehnica frotiului;
2. tehnica picăturii groase.

Tehnici de diagnostic:

1. colorația Giemsa;
2. colorația cu albastru de toluidină;
3. tehnici de depistare a antigenelor parazitare.

#### III. Diagnosticul parazitozelor cu localizare tisulară

A. Diagnosticul cisticercozei

B. Diagnosticul hidatidozei

C. Diagnosticul trichinelozei

#### IV. Diagnosticul parazitozelor implicate în patologia sarcinii

Diagnosticul toxoplasmozei congenitale

#### V. Diagnosticul parazitozelor implicate în patologia tractului urogenital

Diagnosticul trichomonozei urogenitale

Tehnici de diagnostic: examenul secreției vaginale, uretrale, prostatice

### 1.6.3. MODULUL VIRUSOLOGIE - 0,5 luni

Tematica orelor de curs/seminar - 20 de ore

1. Algoritm diagnosticului virusologic. Metode de diagnostic virusologic

2. Patogenia infecției virale. Infecții acute. Infecții persistente

3. Principalele sindroame de etiologie virală. Infecții respiratorii. Gastroenterite virale. Neuroviroze. Infecții virale cu transmitere sexuală. Infecții virale cu transmitere maternofetală. TORCH. Infecții virale cutanate, Infecții oculare. Miocardite, vasculite de etiologie virală. Arboviroze. Zoonoze

4. Vaccinuri antivirale. Modalități de obținere. Avantaje și dezavantaje vaccinuri inactivate vs vaccinuri vii atenuate. Alternative moderne de obținere a vaccinurilor

5. Terapie antivirală. Rezistența la antivirale

### 1.7. MODULUL EPIDEMIOLOGIE - 1,5 luni

Tematica orelor de curs/seminar - 60 de ore

#### Cursuri

1. Epidemiologie - definiție, scopuri, utilizare, metode și domenii de aplicare

2. Proces epidemiologic. Cunoașterea structurii și condiționării fenomenelor de sănătate - transmisibile și netransmisibile (factori determinanți, factori condiționanți primari și secundari), a regulilor care guvernează apariția și manifestarea fenomenelor de sănătate la nivel individual și populațional

3. Supravegherea stării de sănătate a populației la nivel local, național, regional și internațional

\* Vor fi prezentate noțiuni de bază privind caracterele generale, patogenitatea și diagnosticul de laborator al genurilor bacteriene menționate.

4. Investigarea epidemiologică în bolile transmisibile și netransmisibile
5. Caracteristici epidemiologice ale principalelor patologii: boli cardiovasculare, neoplazii, diabet
6. Intervenții în controlul și reducerea bolilor netransmisibile
7. Profilaxia primară, secundară și terțiară în bolile netransmisibile
8. Comunicarea în boala netransmisibilă

#### Aplicații practice

1. Indicatori epidemiologici (definiții, prelucrare statistică, reprezentare grafică, interpretare, utilitate)

a) Definierea și caracterizarea evenimentelor legate de starea de sănătate - factori de risc, expuneri, tipuri de efecte (boală, deces, handicap etc.). Datele (variabilele) utilizate în analiza epidemiologică a stării de sănătate - tipuri de variabile, sursele de informație pentru culegerea datelor și înregistrarea lor. Identificarea și culegerea datelor pentru analiza epidemiologică a stării de sănătate privind patologia bolilor netransmisibile

b) Măsurători pe baza variabilelor calitative - rate, rapoarte, proporții, indici -

(i) Rate (brute, specifice) de morbiditate: incidență, prevalență, relațiile dintre ele. Analiza prin indicatori de morbiditate

(ii) Rate (brute, specifice) de mortalitate. Analiza prin indicatori de mortalitate

(iii) Comparații pe baza ratelor brute

c) Măsurarea stării de sănătate pe baza variabilelor cantitative: tendință centrală și dispersie etc. Analiza pentru patologia netransmisibilă

2. Studii epidemiologice

a) Tipurile de studii epidemiologice, alcătuirea protocolului (design) de studiu și aplicarea lor în funcție de efectul măsurat. Exerciții de alegere a studiului adecvat problemei și obiectivului enunțat

b) Studii epidemiologice descriptive - tipuri de studii, culegerea datelor, eșantionare, avantaje, limite și utilitatea fiecărui tip de studiu. Elaborarea unor proiecte de studiu

c) Studii epidemiologice analitice (caz - martor, cohortă) - selectarea subiecților, culegerea datelor, măsurarea asocierii prin riscuri relative și absolute. Măsurarea impactului pentru sănătatea publică - riscurile populaționale. Elaborarea unor proiecte de studiu

d) Studii intervenționale (experimentale) - măsurarea rezultatelor intervenției. Elaborarea unor proiecte de studiu

3. Definiția de caz în investigarea epidemiologică - importanță, limitele și alegerea definiției de caz în funcție de obiective. Aplicare în boli netransmisibile

4. Elaborarea unui sistem de supraveghere pentru o boală netransmisibilă

5. Metode de screening. Definiție, tipuri de screening, criteriile de implementare a unui program de screening. Performanța testelor de screening și aplicabilitatea populațională. Evaluarea programelor de screening. Măsurarea practică a performanțelor testelor de screening

6. Analiza critică a literaturii medicale. Motivația și criteriile de selecție a literaturii medicale de consultat permanent. Elemente de evaluare a rezultatelor din articol, judecate în funcție de designul studiului, limitele și validitatea studiului prezentat. Aplicabilitatea practică a datelor prezentate. Analiza unor articole medicale

### **I.8. MODULUL INFORMATICĂ ȘI BIOSTATISTICĂ MEDICALĂ - 1 lună**

#### **Tematica orelor de curs/seminar - 40 de ore**

1. Calculatoare și evoluția lor. Utilizarea calculatoarelor în medicină

2. Calculatoare personale, generalități despre componentele fizice: placa de bază, procesorul, memoria,

unitățile de discuri, tastatura, monitorul, mouse-ul, imprimantele, scannerul, discurile compacte

3. Startarea unui calculator personal. Sisteme de operare. Volume de date, cataloage și fișiere pe discuri. Administrarea cataloagelor și fișierelor

4. Noțiuni generale despre rețelele de calculatoare. Controlul rețelelor locale cu NetWare și Windows NT

5. Aplicații de *word processing*. Aplicația *Word*. Meniul aplicației *Word*

6. Aplicația *Word*. Controlul paginării, coloanelor paragrafelor, chenarelor

7. Aplicația *Word*. Utilizarea macrourilor, stilurilor și machetelor

8. Aplicația *Word*. Formatarea la nivel de document, pagină și paragraf. Formatarea unui document complex, de mari dimensiuni (carte, teză de doctorat etc.)

9. Servicii *internet* (navigarea în world wide web, e-mail, Ftp). Aplicația *Internet Explorer*

10. Documente hipertext. Crearea unei pagini de web

11. Educație computerizată. Multimedia. Utilizarea aplicației *Bodyworks*. Documentare computerizată. Accesul în MEDLINE. Crearea unei interogări și transferul datelor selectate

12. Foi de calcul și aplicații de *calcul tabelar*. Principalele operații matematice și statistice într-o foaie de calcul

13. Aplicația *Excel*. Meniul aplicației *Excel*

14. Aplicația *Excel*. Formatarea unei foi de calcul

15. Aplicația *Excel*. Realizarea de grafice și diagrame

16. Realizarea de lucrări științifice medicale utilizând aplicația *Excel*

17. Prezentări de date cu aplicația *Powerpoint*

18. Meniul aplicației *Powerpoint*

19. Aplicația *Powerpoint*. Crearea și formatarea unei prezentări

20. Tabele și baze de date. Structura unui tabel, câmpuri și înregistrări

21. Tipuri de date. Introducerea și selectarea datelor

22. Aplicațiile *Visual FoxPro* și *Microsoft Access*

23. Aplicația *Visual FoxPro*. Ordonarea, indexarea și sortarea înregistrărilor

24. Aplicația *Visual FoxPro*. Crearea unui raport

25. Aplicația *Visual FoxPro*. Crearea unei interogări

26. Fișa pacientului. Sisteme informatice de spital. Folosirea calculatoarelor în introducerea datelor referitoare la bolnav în spital și în cabinetele particulare

27. Elemente de biostatistică. Programul *EpiInfo* și *SPSS*. Realizarea de lucrări științifice medicale utilizând aplicația *SPSS*

28. (Opțional) Semnale fiziologice/imagistice și prelucrarea imaginilor. Analizarea semnalelor biologice cu aplicația *AcqKnowledge*

## **I.9. MODULUL DE BIOETICĂ - 0,5 luni**

### **Tematica orelor de curs/seminar - 20 de ore**

#### **I. Introducere în bioetică - 2 ore**

1. Morală, etică, etică medicală - definiție, delimitarea obiectului de studiu

2. Contextul apariției bioeticii

3. Definiția bioeticii

4. Delimitarea domeniului de studiu al bioeticii

5. Teorii și metode în bioetică

#### **II. Conceptele de sănătate, boală, suferință prin prisma bioeticii - 2 ore**

1. Definiția conceptelor de sănătate, boală, suferință

2. Conceptele de sănătate, boală și suferință în contextul evoluției medicinei și științelor vieții

3. Rolul credințelor și valorilor personale sau de grup în conturarea conceptelor de sănătate, boală și suferință (percepții particulare în funcție de credința religioasă, etnie etc.)

#### **III. Relația medic - pacient I - 2 ore**

1. Valori ale relației medic - pacient

2. Paternalism versus autonomie
3. Modele ale relației medic - pacient
4. Dreptatea, echitatea și accesul pacienților la îngrijirile de sănătate
- IV. Relația medic - pacient II - 2 ore**
  1. Consimțământul informat
  2. Confidențialitatea în relația medic - pacient
  3. Relația medic - pacient minor
  4. Acte normative care reglementează relația medic - pacient
- V. Greșeli și erori în practica medicală - 2 ore**
  1. Definirea noțiunilor de greșală și eroare
  2. Culpă medicală - definire, forme, implicații juridice și deontologice
  3. Managementul greșelii și erorii medicale în practica medicală
- VI. Probleme etice la începutul vieții - 2 ore**
  1. Libertatea procreației
  2. Dileme etice în avort
  3. Etica reproducerii umane asistate medical
  4. Probleme etice în clonarea reproductivă
- VII. Probleme etice la finalul vieții - 2 ore**
  1. Definirea morții în era noilor tehnologii în medicină
  2. Probleme etice în stările terminale
  3. Tratamente inutile în practica medicală
  4. Eutanasia și suicidul asistat
  5. Îngrijirile paliative
- VIII. Probleme etice în transplantul de țesuturi și organe umane - 2 ore**
  1. Donarea de organe de la cadavru
  2. Donarea de organe de la persoana vie
  3. Etica alocării de resurse în transplant
- IX. Probleme etice în genetică și genomică - 2 ore**
  1. Eugenia și discriminarea pe baza geneticii
  2. Proiectul genomului uman - probleme etice, redefinirea noțiunii de boală prin prisma cunoașterii genomului uman
  3. Etică și testarea genetică prenatală, neonatală și postnatală
  4. Statutul moral al embrionului uman; cercetarea pe embrioni
  5. Terapia genică
  6. Posibilitatea îmbunătățirii rasei umane prin intervenții genetice
- X. Etica cercetării pe subiecți umani - 2 ore**
  1. Principii etice în cercetarea pe subiecți umani
  2. Protecția participanților într-o cercetare biomedicală - discutarea principalelor coduri de etică și convenții internaționale în cercetare, a cadrului legislativ în care se derulează cercetarea pe subiecți umani
  3. Populații vulnerabile în contextul cercetării pe subiecți umani
  4. Aspecte etice în cercetările multicentrice, multinaționale
  5. Comitetele de etică a cercetării
  6. Comportamentul științific neadecvat, conflictul de interese în cercetarea științifică
- Tematica seminarelor**
  - I. Ilustrarea prin cazuri particulare a teoriilor și principiilor în bioetică - 2 ore**
  - II. Reglementarea practicii medicale prin coduri de etică - 2 ore**
    1. Jurământul lui Hipocrate - comentarea formei inițiale a jurământului lui Hipocrate și evaluarea gradului de aplicabilitate a preceptelor acestuia în condițiile medicinei actuale
    2. Alternative ale jurământului lui Hipocrate
    3. Alte coduri de etică și deontologie medicală folosite în prezent

**III. Ilustrarea valorilor etice ale relației medic - pacient prin cazuri practice - 2 ore**

1. Valoarea și limitele consimțământului informat în practica medicală curentă
2. Valoarea și limitele confidențialității în practica medicală curentă
3. Rolul comunicării în relația medic - pacient

**IV. Ilustrarea valorilor etice ale relației medic - pacient prin cazuri practice - 2 ore**

1. Accesul la îngrijirile de sănătate - discutare de cazuri
2. Drepturile pacienților - reglementare legislativă
3. Rolul comitetelor de etică din spitale

**V. Exemplificarea noțiunilor de greșeală și eroare în medicină prin cazuri concrete - 2 ore**

1. Delimitarea cadrului noțiunii de malpraxis
2. Greșeala medicală din perspectiva sistemului de malpraxis
3. Perspectiva deontologică asupra greșelilor medicale

**VI. Discutarea problemelor etice la începutul vieții pe baza unor cazuri concrete - 2 ore**

**VII. Discutarea problemelor etice la finalul vieții pe baza unor cazuri concrete - 2 ore**

**VIII. Discutarea problemelor etice în transplantul de țesuturi și organe pe baza unor cazuri concrete - 2**

ore

**IX. Discutarea problemelor etice în genetică și genomică pe baza unor cazuri concrete - 2 ore**

**X. Discutarea problemelor etice în cercetarea pe subiecți umani prin prisma unor cazuri concrete - 2 ore**

**I.10. PERFECȚIONAREA APLICATIVĂ ÎNTR-UN DOMENIU OPȚIONAL BIOCHIMIE, HEMATOLOGIE, IMUNOLOGIE/BIOLOGIE MOLECULARĂ - 9 luni**

Stagiile de pregătire în specialitatea medicină de laborator (biochimie, hematologie, imunologie), durata 4 ani (48 de luni)

1. Organizarea și managementul laboratorului de analize medicale, 3 luni SUUB, conf. dr. Anda Baicus
2. Biochimie medicală, 9 luni, Institutul Clinic Fundeni, prof. dr. Liliana Pâslaru, S.L. Popa Delia

Codruța

3. Biologie moleculară și genetică, 3 luni, Institutul Clinic Fundeni, prof. dr. Ileana Constantinescu

4. Imunologie, 6 luni, Institutul Clinic Fundeni, prof. dr. Ileana Constantinescu

5. Hematologie, 12 luni, Institutul Clinic Fundeni, conf. dr. Daniel Coriu, Spitalul Clinic Colțea, prof. dr. Anca Lupu, SUUB, Institutul Ana Maria Vlădăreanu

- 6.1. Bacteriologie, 2 luni, Institutul Cantacuzino, conf. dr. Irina Codiță

- 6.2. Parazitologie, 0,5 luni, Spitalul Clinic Colentina, conf. dr. Lidia Lazăr

- 6.3. Virusologie, 0,5 luni, Institutul Ștefan S. Nicolau, prof. dr. Simona Ruță

7. Epidemiologie, 1,5 luni, Institutul Cantacuzino, conf. dr. Adrian Băncescu

8. Biostatistică medicală, 1 lună, Institutul de Boli Cardiovasculare prof. dr. C. C. Iliescu (Platforma Institutului Fundeni), dr. Luminița Iliuță

9. Bioetică medicală, 0,5 luni, Institutul de Medicină Legală Mina Minovici, conf. dr. George Cristian Curcă

10. Stagiul de pregătire opțional (biochimie, hematologie sau imunologie/biologie moleculară), 9 luni

Stagiul opțional\* poate fi ales dintre următoarele discipline: biochimie, hematologie, imunologie/biologie moleculară, cu acordul coordonatorului de pregătire în rezidențiat.

---

\* Se desfășoară în centrul de pregătire ales de rezident.

---

**MEDICINĂ DE LABORATOR**

4 ani

Modulul	Durata
Organizarea și managementul laboratorului de biochimie, hematologie, imunologie	I.1 - 3 luni
Biochimie	I.2 - 9 luni
Biologie moleculară și Genetică	I.3 - 3 luni
Imunologie	I.4 - 6 luni
Hematologie	I.5 - 12 luni
Bacteriologie	I.6.1 - 2 luni
Parazitologie	I.6.2 - 0,5 luni
Virusologie	I.6.3 - 0,5 luni
Epidemiologie	I.7 - 1,5 luni
Biostatistică medicală	I.8 - 1 lună
Bioetică medicală	I.9 - 0,5 luni
Perfecționare aplicativă într-un domeniu curricular opțional (biochimie, hematologie, imunologie) cu acordul coordonatorului de program	I.10 - 9 luni

	ANUL I	ANUL II	ANUL III	ANUL IV
STAGIUL	I.1, I.2	I.3, I.4, I.5	I.5, I.6.1, I.6.2, I.6.3	I.7, I.8, I.9, I.10