



**PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITICĂ**

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

Aprobată

la ședința Consiliului Facultății Medicină I

Proces verbal **Nr. 3** din **18.03.2014**

Decanul Facultății Medicină I

Dr., conferențiar

Gheorghe Plăcintă

Aprobată

la ședința catedrei Biochimie
și Biochimie clinică

Proces verbal **Nr. 13** din **19.02.2014**

Șef catedră,

Dr. hab., conferențiar

Olga Tagadiuc

**PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU STUDENȚII
FACULTĂȚII MEDICINĂ I**

Denumirea cursului: **Biochimie**

Codul cursului: **F.03.O.023, F.04.O.029**

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Numărul total de ore – 170

inclusiv curs – 68 ore, ore practice – 102 ore

Numărul de credite alocat unității de curs: **11**

Numele autorilor care predau unitățile de curs:

d.h.m., profesor universitar Leonid Lîșii

d.h.m., profesor universitar Ludmila Gavriiliuc

d.m., conferențiar universitar Ala Ambros

d.m., conferențiar universitar Silvia Stratulat

d.m., conferențiar universitar Svetlana Protopop

Chișinău 2014



PA 7.5.1 PROGRAMA ANALITICĂ

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

I. Scopul disciplinei:

Studierea structurii compușilor chimici componenți ai materiei vii, a proceselor metabolice fundamentale ce stau la baza funcționalității organismelor vii, a bolilor cauzate de deficiențe ale enzimelor implicate în procesele metabolice; a mecanismelor moleculare ale maladiilor ereditare și dobândite; însușirea investigațiilor biochimice de utilitate clinică; formarea abilităților de analiză și interpretare a datelor de laborator.

II. Obiectivele de formare în cadrul disciplinei Biochimie:

a) la nivel de cunoaștere și înțelegere:

- să însușească structura și proprietățile fizico-chimice ale principalilor compuși chimici de interes medical;
- să cunoască procesele metabolice fundamentale ce asigură viabilitatea și reproducerea organismului uman;
- să cunoască particularitățile structurale și metabolice ale organelor și sistemelor de organe în condiții fiziologice și în principalele boli ereditare și dobândite;
- să înțeleagă mecanismele neuro-endocrine de reglare a metabolismului ce stau la baza menținerii activității normale a organismului;
- să cunoască influența diferitor factori (vitamine, preparate farmaceutice) asupra proceselor metabolice cardinale;
- să însușească valorile normale și variațiile fiziologice ale principalilor indici biochimici;
- să cunoască valoarea clinico-diagnostică a modificărilor parametrilor biochimici.

b) la nivel de aplicare:

- să determine de sine stătător parametrii biochimici de utilitate clinico-diagnostică;
- să posede modalitatea de lucru la principalele utilaje utilizate în laboratorul biochimic (pipete simple și automate, pH-metru, fotoelectorcolorimetru, spectrofotometru, centrifugă etc.);
- să aprecieze utilitatea anumitor investigații biochimice în diagnosticul unor afecțiuni concrete;
- să argumenteze necesitatea efectuării anumitor probe biochimice în afecțiuni concrete;
- să interpreteze corect rezultatele probelor biochimice.

c) la nivel de integrare:

- să aprecieze importanța Biochimiei în contextul Medicinii generale și integrării cu disciplinele fundamentale și clinice;
- să obiectivizeze conexiunile și interdependența dintre biochimia structurală, generală și clinică;
- să aprecieze evoluția proceselor metabolice fiziologice și dereglările lor ce condiționează variate patologii;
- să demonstreze mecanismele de reglare a diferitor procese metabolice atât în normă, cât și în patologie;
- să estimeze utilitatea evaluării anumitor parametri biochimici în unele unități nosologice;
- să formuleze opțiuni de cercetare științifică în domeniul biochimiei, să elaboreze proiecte concrete de cercetare științifică și să fundamenteze aplicabilitatea lor în practica medicală.



PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITICĂ

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

III. Condiționări și exigențe prealabile:

Biochimia este o disciplină medico-biologică, studierea căreia la etapa universitară va permite viitorilor medici să cunoască bazele moleculare ale proceselor metabolice și fiziologice, mecanismele biochimice de reglare a tuturor funcțiilor vitale, să înțeleagă cauzele și patogenia bolilor ereditare și dobândite, să argumenteze necesitatea investigării biochimice, să interpreteze rezultatele examenului de laborator și să le coreleze cu datele clinice și funcționale în scopul stabilirii diagnosticului, corecției regimului igienic și dietetic și indicării unei terapii adaptate la mecanismele biochimice de producere a patologiei.

Pentru însușirea disciplinei sunt necesare cunoștințe temeinice în domeniul Chimiei și Biologiei, obținute în studiile preuniversitare, precum și în domeniul Chimiei bioorganice, Biologiei moleculare, Geneticii umane, Histologiei, obținute la anii precedenți de studii.

IV. Conținutul de bază al cursului:

A. Prelegeri: Semestrul I

Nr	Tema	Ore
1	Rolul biochimiei în sistemul de instruire a medicului. Proteinele: structura chimică, clasificarea, rolul biologic.	2
2	Proprietățile fizico-chimice ale proteinelor. Metodele de separare, purificare și determinare a proteinelor.	2
3	Natura chimică și structura enzimelor. Mecanismul de acțiune a enzimelor. Nomenclatura și clasificarea enzimelor. Vitaminele în calitate de coenzime.	2
4	Proprietățile enzimelor. Reglarea activității enzimelor. Enzimodiagnostica și enzimoterapia. Metodele de separare, purificare și determinare a activității enzimelor.	2
5	Acizii nucleici: structura chimică, rolul biologic, proprietățile fizico-chimice.	2
6	Dogma centrală a geneticii moleculare. Replicarea. Reparația ADN-ului. Mutațiile.	2
7	Transcripția. Transcripția inversă. Reglarea transcripției. Ingineria genetică.	2
8	Biosinteza proteinelor. Reglarea biosintezei proteinelor. Polimorfismul proteinelor. Afecțiunile ereditare și diagnosticul lor biochimic.	2
9	Metabolismul general. Metabolismul energetic. Compușii macroergici. Decarboxilarea oxidativă a acidului piruvic.	2
10	Ciclul Krebs: rolul; reacțiile; reglarea.	2
11	Oxidarea biologică. Lanțul respirator și fosforilarea oxidativă. Oxidarea microzomală.	2
12	Glucidele: rolul biologic, clasificarea. Digestia și absorbția glucidelor. Afecțiunile determinate de dereglările digestiei și absorbției glucidelor. Metabolismul glicogenului.	2
13	Glicoliza aerobă și anaerobă: reacțiile, reglarea, bilanțul energetic. Fermentația alcoolică. Sistemele navetă glicerolfosfat și malat-aspartat.	2
14	Gluconeogeneza: reacțiile, reglarea, bilanțul energetic.	2
15	Ciclul pentozofosfaților. Metabolismul fructozei și galactozei.	2
16	Reglarea metabolismului glucidic. Dereglările metabolismului glucidic. Metode de apreciere a metabolismului glucidic.	2
17	Lipidele: clasificarea; structura chimică; proprietățile; rolul biologic.	2



PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITICĂ

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

Semestrul II

No	Tema	Ore
1	Digestia și absorbția lipidelor. Dereglările digestiei și absorbției lipidelor. Structura și funcțiile acizilor biliari. Resinteza lipidelor în epitelul intestinal. Transportul lipidelor plasmatic. Rolul biomedical al lipoproteinelor.	2
2	Catabolismul tisular al lipidelor. Beta-oxidarea acizilor grași. Randamentul energetic al oxidării acizilor grași. Oxidarea glicerolului. Catabolismul fosfolipidelor și al glicolipidelor. Lipidozele tisulare ereditare.	2
3	Biosinteza lipidelor. Biosinteza acizilor grași, trigliceridelor, fosfolipidelor, colesterolului. Biosinteza și utilizarea corpiilor cetonici.	2
4	Reglarea metabolismului lipidelor. Patologia ereditară și dobândită a metabolismului lipidic. Eicosanoizii: reprezentanții, căile de sinteză, rolul în inflamație, trombogeneză. Vitaminele liposolubile.	2
5	Membranele biologice. Structura, funcțiile, proprietățile. Transportul membranelor: tipurile, implicații clinice și farmacologice.	2
6	Metabolismul proteinelor simple. Starea dinamică a proteinelor. Bilanțul azotat. Digestia și absorbția proteinelor. Putrefacția aminoacizilor în intestin.	2
7	Căile generale de metabolism al aminoacizilor: dezaminarea, transaminarea și decarboxilarea.	2
8	Produsele finale ale metabolismului azotat. Dezintoxicarea amoniacului. Ureogeneză. Toxicitatea amoniacului: mecanisme și implicații clinice. Hiperamoniemia și uremia.	2
9	Particularitățile metabolismului unor aminoacizi. Biosinteza aminoacizilor neesențiali. Patologia ereditară a unor aminoacizi.	2
10	Reglarea și patologia metabolismului proteinelor simple. Conexiunea metabolismului glucidic, lipidic și proteic.	2
11	Metabolismul nucleotidelor purinice și pirimidinice. Guta.	2
12	Structura, digestia și metabolismul cromoproteinelor. Sindromul icteric: mecanismele moleculare și diagnosticul biochimic.	2
13	Hormonii, rolul biologic, clasificarea, mecanismul de acțiune. Reglarea neuro-hormonală a metabolismului. Hormonii hipotalamo-hipofizari. Hormonii glandelor paratiroide.	2
14	Hormonii pancreasului și ai glandei tiroide. Structura, biosinteza, reglarea secreției, rolul metabolic. Diabetul zaharat: tipurile, mecanismele apariției, dereglările metabolice, diagnosticul. Hipo- și hiperfuncția glandei tiroide.	2
15	Hormonii glandelor suprarenale. Structura, biosinteza, reglarea secreției, rolul metabolic, hipo- și hiperfuncția suprarenalelor. Hormonii sexuali. Structura, rolul metabolic.	2
16	Biochimia sângelui. Particularitățile metabolice ale elementelor figurate. Componenta chimică a plasmei sanguine. Proteinele plasmatic, enzimele sângelui, substanțele azotate neproteice, substanțele minerale.	2
17	Transportul gazelor de către sânge. Echilibrul acido-bazic. Coagularea: factorii coagulării, mecanismele. Sistemele anticoagulant și fibrinolitice. Coagulopatiile, trombocitopatiile.	2



PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITICĂ

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

B. Lucrări practice: Semestrul I

No	Tema	Ore
1	Convorbire introductivă. Importanța biochimiei pentru disciplinele medicale. Aminoacizii – structura, clasificarea, rolul biomedical. Reacțiile de culoare ale aminoacizilor și proteinelor.	3
2	Structura proteinelor. Clasificarea proteinelor. Caracteristica generală a proteinelor simple și conjugate. Identificarea aminoacizilor prin metoda cromatografiei pe hârtie.	3
3	Proprietățile fizico-chimice ale proteinelor. Metodele de separare, purificare și dozare a proteinelor. Dializa proteinelor.	3
4	Natura chimică și structura enzimelor. Vitaminele ca coenzime. Mecanismul de acțiune a enzimelor. Izoenzimele – implicații biomedicale. Identificarea vitaminelor B ₁ , B ₂ , B ₆ , PP (B ₅).	3
5	Proprietățile generale ale enzimelor. Principiile de determinare a activității enzimatică. Determinarea activității a-amilazei.	3
6	Totalizare la capitolul „Proteinele. Enzimele”	3
7	Acizii nucleici: rolul, structura chimică. Biosinteza ADN-ului (replicarea). Reparația ADN-ului. Determinarea cantitativă a ADN-ului.	3
8	Transcripția. Transcripția inversă. Reglarea transcripției. Determinarea cantitativă a ARN-lui.	3
9	Codul genetic. Biosinteza proteinelor. Determinarea proteinelor totale din serul sangvin.	3
10	Totalizare la capitolul „Acizii nucleici”	3
11	Metabolismul: rolul, fazele, etapele. Decarboxilarea oxidativă a acidului piruvic. Ciclul Krebs. Determinarea piruvatului în urină.	3
12	Oxidarea biologică. Lanțul respirator și fosforilarea oxidativă. Determinarea calitativă și cantitativă a catalazei. Determinarea activității dehidrogenazelor ciclului Krebs.	3
13	Glucidele: clasificarea și rolul biologic. Digestia și absorbția glucidelor. Metabolismul glicogenului. Determinarea glucidelor în lichidele biologice.	3
14	Metabolismul glucozei. Glicoliza anaerobă. Oxidarea aerobă a glucozei. Gluconeogeneza. Determinarea activității fructozo-1,6-difosfaldolazei din serul sanguin.	3
15	Ciclul pentozofosfaților. Metabolismul fructozei și galactozei. Reacția de diferențiere a cetozelor de aldoze.	3
16	Reglarea metabolismului glucidic. Dereglările dobândite ale metabolismului glucidic. Determinarea glucozei în ser.	3
17	Totalizare la capitolele „Bioenergetica” și „Metabolismul glucidelor”.	3

Semestrul II

No	Tema	Ore
1	Structura, clasificarea și funcțiile lipidelor. Membranele biologice. Determinarea trigliceridelor în serul sangvin.	3
2	Digestia și absorbția lipidelor în tractul digestiv. Lipoproteinele plasmatică. Oxidarea lipidelor (trigliceridelor, glicerolului, acizilor grași). Identificarea acizilor biliari. Determinarea activității lipazei în serul sangvin.	3



PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITICĂ

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

3	Biosinteza lipidelor în țesuturi: biosinteza acizilor grași, trigliceridelor, fosfolipidelor, colesterolului. Biosinteza și utilizarea corpilor cetonici. Identificarea corpilor cetonici în urină. Dozarea colesterolului în serul sangvin.	3
4	Vitaminele liposolubile. Eicosanoizii. Reglarea metabolismului lipidelor. Patologia metabolismului lipidic. Determinarea beta-lipoproteinelor în serul sanguin.	3
5	Totalizare: „Metabolismul lipidelor”	3
6	Metabolismul proteinelor simple. Bilanțul azotat. Digestia și absorbția proteinelor. Putrefacția aminoacizilor în intestin. Decarboxilarea aminoacizilor în țesuturi. Determinarea acidității sucului gastric.	3
7	Căile generale de metabolism al aminoacizilor: dezaminarea, transaminarea. Produsele finale ale metabolismului azotat. Toxicitatea amoniacului – implicații medicale și farmacologice. Mecanismele de dezintoxicare a amoniacului. Determinarea activității aminotransferazelor ALAT și ASAT în serul sanguin. Determinarea ureei în serul sanguin și în urină .	3
8	Metabolismul specific al unor aminoacizi. Biosinteza aminoacizilor neesențiali. Reglarea și patologia metabolismului proteinelor simple. Determinarea creatininei în serul sanguin și în urină. Determinarea acidului homogentizinic în urină.	3
9	Metabolismul nucleotidelor purinice și pirimidinice. Guta. Determinarea acidului uric în serul sanguin și în urină.	3
10	Structura și metabolismul cromoproteinelor. Sindromul icteric. Conexiunea metabolismului glucidic, lipidic și proteic. Determinarea bilirubinei totale și directe în serul sangvin.	3
11	Totalizare: „Metabolismul proteinelor simple și conjugate”.	3
12	Hormonii, rolul biologic, clasificarea, mecanismul de acțiune. Reglarea hormonală a metabolismului. Hormonii hipotalamo-hipofizari, hormonii glandelor paratiroide. Dozarea fosfatului anorganic în serul sangvin. Dozarea calciului în serul sangvin.	3
13	Hormonii pancreasului și ai glandei tiroide. Hormonii suprarenali. Hormonii sexuali. Structura, biosinteza, rolul metabolic și reglarea secreției lor. Reacția de identificare a 17-cetosteroidelor în urină. Determinarea adrenalinei.	3
14	Biochimia sângelui. Compoziția chimică a plasmei sangvine. Proteinele plasmatică, enzimele sângelui, substanțele azotate neproteice, substanțele minerale. Determinarea concentrației proteinelor totale, albuminelor în ser.	3
15	Transportul gazelor de către sânge. Echilibrul acido-bazic. Coagularea: factorii coagulării, mecanismele. Sistemele anticoagulant și fibrinolitice. Determinarea hemoglobinei.	3
16	Totalizare : “ Hormonii. Sângele”.	3
17	Admiterea la sesiune.	3

V. Bibliografie recomandată:

A. Obligatorie:

1. Lîsîi L. Biochimie medicală (ediția a doua). Chișinău, 2007.
2. Dinu V., Truția E., Popa-Cristea E., Popescu A. Biochimie medicală. Mic tratat. București, 1996.
3. Stroev E. Biochimie. Chișinău, 1990.
4. Lîsîi L. Biochimie. Teste. Test-minim. Chișinău, 2008.
5. Lîsîi L. și alții. Biochimie. Lucrări practice. Chișinău, 2002.
6. www.biochimie.usmf.md. (Indicații metodice, suport teoretic).



PA 7.5.1 PROGRAMA ANALITICĂ

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

Для студентов, изучающих биохимию на русском языке:

1. Березов Т.Т. Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Издание второе. Москва, 1990.
2. Николаев А. Биологическая химия. Москва, 1989.
3. www.biochemistry.ru. Северин Е.С. Биохимия. Учебник для вузов. 2-е издание. Москва, 2004.
4. www.biochemistry.ru. Березов Т.Т. Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Издание третье. Москва, 1998.
5. www.biochimie.usmf.md. (Методические указания).

B. Suplimentară:

1. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger A. Principles of Biochemistry. Sixth Edition. 2012.
2. Bhagavan N.V., Ha Chung-Eun. Essentials of Medical Biochemistry: With Clinical Cases. Academic Press; 1st edition, 2011.
3. Campbell P.N. Smith A.D. Biochemistry illustrated. International edition, 2000
4. Murray R.K., Granner D.K., Mayer P.A., Rodwell V.W. Harper's illustrated Biochemistry. 26-th international edition, 2003
5. Champe Pamela C., Harvey Richard A. Biochemistry. Lippincott's Illustrated Reviews. Gavriliuc Ludmila. Biochemistry. Lectures for student of Medical Departments. Chisinau 2011. 135 pag.
6. Lehninger A.L. Principles of Biochemistry The Johns Hopkins University School of Medicine, Worth Publishers Inc., 2007.
7. Metzler D.E. Biochemistry. The chemical reactions of living cells. Second edition, vol.1-2. Academic Press, 2003
8. Marshall W.J. Clinical Chemistry. 4th edition, Mosby press, UK, London, 2000
9. Stryer L. Biochemistry. Freeman and Company, San-Francisco, USA, 2000.

VI. Metode de predare și învățare utilizate:

Disciplina Biochimie este predată în conformitate cu standardul clasic universitar: prelegeri și lucrări de laborator.

Cursul de prelegeri este ținut de titularii de curs.

La lucrările practice inițial se discută subiectele teoretice conform indicațiilor metodice, se rezolvă teste și probleme în baza cazurilor clinice, se aplică metode interactive de predare și învățare; urmează efectuarea lucrărilor de laborator și discuția importanței clinico-diagnostice a indicilor biochimici determinați; lucrarea se finalizează cu completarea proceselor verbale.

VII. Sugestii pentru activitate individuală:

Din punct de vedere pedagogic, una din cele mai puțin eficiente metode de însușire este ascultarea pasivă a cursurilor, chiar și în cazul când acestea sunt bine structurate și redactate. Dacă doriți să însușiți cu succes Biochimia, este cazul să lucrați activ cu materialul. Pentru realizarea acestui scop puteți urma câteva sfaturi:

- Înainte de a veni la cursuri, este util să faceți cunoștință cu materialul ce urmează să-l ascultați.
- La cursuri nu conspectați automat, dar treceți prin sine informația oferită de profesor.
- Dacă nu înțelegeți suficient materialul, întrebați profesorul, colegii, consultați manualele.



PA 7.5.1 PROGRAMA ANALITICĂ

RED:	02
DATA:	20.12.2013
PAG. 3/3	

- În timpul pregătirii pentru lucrările practice, totalizări, examen, faceți notițe, scheme, lucrări în grupuri.
- După ce ați învățat materialul, verificați-vă cunoștințele rezolvând testele și problemele oferite la finele fiecărei teme și capitol sau în culegerile de teste.
- Participați activ la discuții în timpul lucrărilor practice; doar atunci când formulați ideile pe înțelesul auditoriului, puteți afirma cu certitudine că ați însușit materialul.
- Încercați să găsiți legătura dintre informația realizată la Biochimie și cea obținută la alte discipline fundamentale.
- Axați-vă asupra aspectelor medicale; aplicați cunoștințele acumulate la Biochimie la disciplinele clinice.

VIII. Metode de evaluare:

Evaluarea formativă: La disciplina Biochimie pe parcursul anului de studiu sunt 6 totalizări:

Semestrul I:

Totalizarea Nr. 1: Proteinele. Enzimele.

Totalizarea Nr. 2: Acizii nucleici.

Totalizarea Nr. 3: Metabolismul general. Metabolismul glucidelor.

Semestrul II:

Totalizarea Nr. 4: Metabolismul lipidelor.

Totalizarea Nr. 5: Metabolismul proteinelor simple și conjugate.

Totalizarea Nr. 6: Hormonii. Sângele.

Totalizările sunt alcătuite din două părți: proba în scris/oral și test computerizat. Proba în scris constă din 4-10 subiecte (în funcție de totalizare); studenții au la dispoziție 1 oră și 30 de minute. Testul computerizat constă din variante a câte 30 de întrebări fiecare (compliment simplu și multiplu), pentru care studenților li se oferă 30 de minute. Fiecare totalizare este notată cu note de la 0 până la 10. Totalizările pot fi susținute o singură dată, plus o dată în ultima săptămână a semestrului (săptămâna de atestare). Nota anuală reprezintă media aritmetică a notelor de la totalizări.

La examenul de promovare la disciplina Biochimie sunt admiși studenții care au nota anuală mai mare de 5 și nu au mai mult de 1 absență la lucrările practice.

Evaluarea sumativă: Examenul la disciplina Biochimie este alcătuit din proba test-grilă (variante „Test Editor”) și proba orală.

Proba test-grilă constă din variante a câte 100 de teste din toate temele cursului, dintre care 40 sunt compliment simplu, iar 60 – compliment multiplu. Studenții au la dispoziție 2 ore pentru a răspunde la test. Proba se notează cu note de la 0 până la 10.

Proba orală se susține în baza biletelor ce conțin 4 subiecte. Studenții au la dispoziție 30 de minute de pregătire pentru răspuns. Proba se notează cu note de la 0 până la 10.

Subiectele pentru examen (testele și lista întrebărilor pentru proba oral) se aprobă la ședința catedrei și se aduc la cunoștința studenților cu cel puțin o lună până la sesiune.

Nota finală constă din 3 componente: nota medie anuală (coeficientul 0,5), proba orală (coeficientul 0,3) și test-grilă (coeficientul 0,2).

Evaluarea cunoștințelor se apreciază cu note de la 10 la 1 fără zecimale, după cum urmează:



**PA 7.5.1
PROGRAMA ANALITICĂ**

RED: 02

DATA: 20.12.2013

PAG. 3/3

Modalitatea de rotunjire a notelor

Suma ponderată a notelor de la evaluările curente și examinarea finală	Nota finală
5	5
5,1-5,5	5,5
5,6-6,0	6
6,1-6,5	6,5
6,6-7,0	7
7,1-7,5	7,5
7,6-8,0	8
8,1-8,5	8,5
8,6-9,0	9
9,1-9,5	9,5
9,6-10	10

Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca "absent" și se echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.

IX. *Limba de predare:* Română, Rusă, Engleză, Franceză.