



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

„Aprob”
Directorul Colegiului de Medicină Veterinară
și Economie Agrară din Brătușeni

S. Dolișcinschi

” 06 ” septembrie 2022



Curriculum disciplinar
F.03.O.011 Bazele biochimiei

Specialitatea
Medicina Veterinară

Calificarea
Felcer veterinar

Aprobat :

La ședința Consiliului metodic-științific al IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

Proces verbal nr. 1 " 06 " septembrie 2022

Director adjunct  Frecăuțanu Gh.

La ședința Catedrei de discipline zooveterinare al IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

Proces verbal nr. 1 " 02 " septembrie 2022

Șef catedră  Lupacescu Gh

Autor:

Frecăuțanu Elena, profesor de chimie, grad didactic întâi, IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

Recenzenți:

Marina Mandric, director I.I. „Mandric Marina”

Victor Iakovlev, director I.I. „V.I. Negrescu”

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<https://mec.gov.md/ro/content/curriculum>

I. Preliminarii

Curriculumul unității de curs **F.03.O.011 Bazele biochimiei** specialitatea **84110 Medicina Veterinară**, plan de învățământ ediția 2022, se încadrează în aria componentelor fundamentale și se studiază în semestrul III. Conținutul cursului, prevăzut de 90 ore total, este repartizat în 45 ore contact direct (25 ore teorie, 20 ore lecții de laborator) și 45 ore studiu individual ghidat de profesor, care prevede studierea compoziției chimice a organismului animal, transformările de substanță care au loc în celulele organismului animal. Unitatea de curs *Bazele biochimiei* prezintă redarea succesiunii și corelațiilor dintre procesele metabolice de degradare și biosinteză a diversilor constituenți din organismul animal.

Studiul unității de curs *Bazele biochimiei* include descrierea moleculelor esențiale din organismul animal cu rol de nutrienți, a moleculelor reglatoare a metabolismului (enzime, vitamine) precum și a lichidelor biologice (lapte, urină, sânge), implicate în multe funcții și acțiuni de supraviețuire a organismului animal.

Unitatea de curs include și lucrări de laborator, unde sunt efectuate în mod practic identificări și dozări de laborator ale unor componente biochimice din material biologic și lichide biologice.

Scopul studierii unității de curs este orientat spre formarea și dezvoltarea competențelor profesionale în utilizarea cunoștințelor despre compoziția chimică a organismului animal, metabolismului glucidic, lipidic, proteic și al acizilor nucleici, biochimia țesuturilor și lichidelor biologice din organismul animal. Conținutul curriculumului include 3 unități de învățare: *Substanțele biologice active, Metabolismul apos și substanțial, Biochimia lichidelor biologice*.

Scopul curriculumul unității de curs este de a oferi posibilitatea de înțelegere a fenomenelor, proceselor din organismul animal, estimarea importanței biochimiei și aplicarea ei în biotehnologiile contemporane de pregătire a nutrețurilor, farmacopreparatelor, în ameliorarea creșterii și dezvoltării animalelor domestice.

Pentru formarea competențelor specifice unității de curs, elevul trebuie să dețină cunoștințe și abilități achiziționate la disciplinele de cultură generală, cât și de formare profesională precum: *Chimia, Biologia, Anatomia animalelor, Fiziologia animalelor*.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Bazele biochimiei este unitatea de curs – componentă a științelor naturii, având ca obiect de studiu compoziția chimică a organismului animal, transformările biochimice ce au loc cu substanțele în interiorul acestuia, biochimia țesuturilor și lichidelor biologice.

Unitatea de curs participă la formarea și dezvoltarea personalității, gândirii logice. Formarea specialistului în domeniul medicinei veterinare este posibilă în cazul deținerii cunoștințelor din cadrul unității de curs *Bazele biochimiei*.

Utilizarea informațiilor cognitive, modelelor, schemelor pentru reprezentarea și explicația compoziției chimice, proceselor biochimice cu substanțele din organismul animal, dezvoltă gândirea critică abstractă la elevi. Rezolvarea situațiilor-problemă favorizează înțelegerea avantajelor pe care le oferă *Bazele biochimiei* pentru studierea celorlalte discipline de specialitate precum: *Biotehnologii în reproducția animalelor*, *Patologia medicală*, *Patologie nutrițională și metabolică*, *Farmacologie*, *Obstetrică și ginecologie veterinară*.

Efectuarea lucrărilor de laborator asigură formarea concluziilor despre compoziția chimică, starea fiziologică a animalului și nivelul de întreținere a acestuia.

Unitatea de curs *Bazele biochimiei* oferă elevilor modalități științifice de lucru necesare pentru explicarea lumii înconjurătoare.

Fundamentul valoric al formării competențelor elevilor în procesul educațional la *Bazele biochimiei* îl constituie creativitatea, toleranța față de opiniile altora, interesul, perseverența și capacitatea de a colabora în activități de predare – învățare - evaluare.

III. Competențe profesionale specifice disciplinei

Competențe profesionale specifice:

CPS 4. Asigurarea condițiilor pentru realizarea analizelor de laborator.

Competențe specifice disciplinei:

1. Estimarea importanței substanțelor biologic active în procese fiziologice și patologice la animale.
2. Analiza proceselor metabolice ce au loc în tubul digestiv și țesuturi la animale.
3. Cercetarea proceselor biochimice din lichidele biologice ale animalelor.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalități de evaluare	Număr de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practice/ seminar			
3	90	25	20	45	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Substanțele biologic active. (Enzime. Vitamine.)	
1. Estimarea importanței substanțelor biologic active în procese fiziologice și patologice la animale: - explicarea noțiunilor de biochimie, metabolism, compuși biochimici;	1.1. Biochimia – obiect de studiu. 1.2. Compoziția chimică generală a organismului animal. 1.3. Noțiuni generale despre enzime.

- stabilirea compoziției chimice generale a organismului animal; - estimarea – importanța studierii biochimiei ca știință; - determinarea noțiunilor de enzime, natură chimică a enzimelor, centru activ și alosteric; - argumentarea influenței factorilor asupra activității enzimelor; - interpretarea mecanismului de acțiune al enzimelor; - explicarea noțiunii de vitamine; - descrierea clasificării și nomenclaturii vitaminelor; - argumentarea importanței vitaminelor pentru organismul animal, comportamentului vitaminelor în diferite medii și sursele lor în rația alimentară.	1.4. Natura chimică a enzimelor. 1.5. Centrul activ și alosteric. 1.6. Factorii ce influențează activitatea enzimelor. 1.7. Mecanismul acțiunii enzimelor. 1.8. Noțiuni generale despre vitamine. 1.9. Clasificarea și nomenclatura vitaminelor. 1.10. Vitaminele hidrosolubile – vit. B1, B2, B3, B6, B12, C, P, H (biotina, acidul folic). 1.11. Vitaminele liposolubile – vit. A, D, E, K.
2. Metabolismul apos și substanțial	
2. Analiza proceselor metabolice ce au loc în tubul digestiv și țesuturi la animale: - argumentarea importanței vitale a apei pentru organismul animal; - descrierea macro- și microelementelor, reglarea lor în organismul animal; - compararea structurii chimice, proprietăților fizico-chimice a claselor de glucide; - estimarea importanței glucidelor pentru organismul animal; - descrierea procesului de digerare și absorbție a glucidelor în tractul gastro- intestinal al animalului; - caracterizarea particularităților digestiei glucidelor la animalele ruminante; - interpretarea schemelor chimice de descompunere aerobă/anaerobă a glucidelor; - explicarea noțiunilor de lipide, trigliceride, acizi grași saturați, nesaturați; - elaborarea schemelor chimice de digerare a lipidelor în tubul digestiv; - descrierea proceselor de catabolism a acizilor grași și glicerolului în țesuturi; - explicarea noțiunilor de proteină, legătură peptidică aminoacizi, aminoacizi esențiali, neesențiali, denaturare a proteinelor; - elaborarea unui lanț chimic de digerare a proteinelor în tubul gastro-intestinal la animal; - argumentarea procesului de catabolism a aminoacizilor în țesuturi; - determinarea noțiunilor de acid nucleic,	2.1. Metabolismul apei și reglarea lui. 2.2. Macroelementele și reglarea lor. 2.3. Microelementele și reglarea lor. 2.4. Rolul biologic, clasificarea glucidelor și proprietățile fizico-chimice ale lor. 2.5. Digestia și absorbția glucidelor în tractul gastro-intestinal. 2.6. Particularitățile digestiei glucidelor la animalele ruminante. 2.7. Descompunerea anaerobă a glucidelor-glicoliza și glicogenoliza. 2.8. Descompunerea aerobă a glucidelor. 2.9. Structura chimică a lipidelor simple, acizii grași saturați și nesaturați. 2.10. Digestia și absorbția lipidelor în tubul digestiv. 2.11. Catabolismul acizilor grași și glicerolului în țesuturi. 2.12. Structura chimică a proteinelor, legătura peptidică. Denaturarea proteinelor. 2.13. Digestia proteinelor în tubul gastro-intestinal și absorbția aminoacizilor. 2.14. Catabolismul general al aminoacizilor. 2.15. Structura chimică a

nucleoproteide, baze purinice, pirimidinice; - compararea acizilor nucleici ADN și ARN după: compoziția chimică, structură; - elaborarea unei scheme logice de digestie a acizilor nucleici în tubul gastro-intestinal.	nucleoproteidelor. 2.16. Caracteristica generală a acizilor nucleici și structura lor. 2.17. Biosinteza proteinelor.
3. Biochimia lichidelor biologice	
3. Cercetarea componentelor biochimice din lichidele biologice ale animalelor: - argumentarea compoziției chimice a sângelui; - alcătuirea ecuațiilor chimice a procesului de respirație a sângelui; -interpretarea procesului de coagulare a sângelui; - definirea noțiunilor de urină, urină primară, secundară; - caracterizarea compoziției chimice a urinei; - interpretarea procesului sintezei urinei primare și secundară; - explicarea noțiunilor de lapte, colostru; - compararea proprietăților fizico-chimice ale laptelui la diferite specii de animale.	3.1. Compoziția chimică a sângelui. 3.2. Funcția de respirație a sângelui. 3.3. Coagularea sângelui. 3.4. Compoziția chimică a urinei. 3.5. Procesul sintezei urinei primare și secundare. 3.6. Compoziția chimică a laptelui, colostrulu. 3.7. Proprietățile fizico-chimice ale laptelui la diferite specii de animale.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Nr. de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ seminar	
1	Substanțele biologice active. (Enzime, Vitamine)	16	4	4	8
2	Metabolismul apos și substanțial. Metabolismul hidrosalin. Glucidele și metabolismul lor. Lipidele și metabolismul lor. Proteinele și metabolismul lor. Acizii nucleici și metabolismul lor.	50	16	10	24
3	Biochimia lichidelor biologice. Biochimia sângelui. Funcțiile și compoziția chimică. Biochimia urinei. Sinteza urinei. Compoziția chimică, proprietățile ei. Biochimia și compoziția chimică a laptelui	24	5	6	13
	Total:	90	25	20	45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiu individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Substanțele biologice active (enzime, vitamine)			
1.1. Nomenclatura și clasificarea enzimelor, clasele de enzime, rolul biologic al enzimelor. Enzime unicomponente și dicomponente.	Rezumat oral	Comunicare orală	Săptămâna 2
1.2. Istoricul Vitaminelor. Avitaminoze, hipovitaminoze, hipervitaminoze.	Prezentare Power Point.	Argumentarea prezentării	Săptămâna 4
2. Metabolismul apos și substanțial			
2.1. Conținutul și repartiția apei în organism. Rolul apei în organism Sistemele tampon existente în organismul animal.	Referat Tabel	Comunicare orală	Săptămâna 5
2.2. Conținutul de zahăr din sânge și reglarea lui neurohumorală.	Rezumat scris	Argumentarea scrisă a rezumatului	Săptămâna 7
2.3. Rolul biologic al lipidelor. Clasificarea lipidelor Tulburări în metabolismul grăsimilor. Corpi cetonic.	Prezentare Power Point	Argumentarea prezentării	Săptămâna 9
2.4. Valoarea biologică a proteinelor. Aminoacizii esențiali și neesențiali. Organizarea structurală a moleculelor proteinelor. Funcțiile proteinelor.	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 11
2.5. Organizarea structurală ADN și funcțiile lui. Organizarea structurală ARN și funcțiile lui.	Prezentare Power Point	Argumentarea prezentării	Săptămâna 11
3. Biochimia lichidelor biologice			
3.1. Elementele figurate ale sângelui, compoziția chimică a lor. Limfa.	Rezumat oral	Argumentare orală	Săptămâna 12
3.2. Proprietățile fizico-chimice ale urinei. Componentele patologice ale urinei.	Tabel	Argumentare orală	Săptămâna 14

3.3. Acțiunea factorilor genetici și alimentării asupra productivității laptelui.	Rezumat oral	Argumentare orală	Săptămâna 15
---	--------------	-------------------	-----------------

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice / de laborator	Ore
1.	Studierea substanțelor biologice active (enzime, vitamine)	1. Introducere în laboratorul de biochimie. 2. Caracteristicile generale ale enzimelor 3. Determinarea vitaminelor în materialul biologic.	6
2.	Metabolismul apos și substanțial	4. Determinarea calitativă a glucidelor. 5. Determinarea proteinelor în materialul biologic. 6. Identificarea lipidelor.	6
3.	Biochimia lichidelor biologice	7. Efectuarea experimentelor cu sângele. 8. Efectuarea experimentelor cu urina. 9. Efectuarea experimentelor cu laptele.	8
Total			20

IX. Sugestii metodologice

În realizarea scopului major al cursului, un rol hotărâtor îl au strategiile de predare-învățare-evaluare. În acest scop curriculumul unității de curs **F.03.O.011 Bazele biochimiei**, centrat pe competențe, orientează cadrul didactic spre aplicarea armonioasă a metodelor și strategiilor didactice.

Domeniul cognitiv are scopul de a interioriza informația comunicată. Aici sunt implicate următoarele procese psihice: percepția, memoria, gândirea. La elaborarea sarcinilor didactice pentru acest nivel se utilizează taxonomia lui Bloom, orientată spre formarea la elevi a minimumului intelectual necesar și suficient. Pentru asimilarea cunoștințelor, a informației se utilizează metode de informare, documentare: observația, sinelg, lectura ghidată.

Domeniul psihomotor are scopul de a dezvolta la maximum capacitățile intelectuale și cele psihomotorii ale elevilor, acestea determinând locul elevului în viitor. În acest caz cele mai recomandate metode sunt studiu de caz, joc de rol, brainwriting, brainstorming, clustering, metoda 6-3-5, metoda păianjenul, diagrama Venn-Euler, experimentul chimic, conversații, formează la elevi pricepi și deprinderi practice de lucru. Un rol aparte revine tehnologiilor informaționale (TIC), elevii vor utiliza prezentări Power Point, scheme, grafice pentru demonstrarea activităților efectuate.

Domeniul afectiv formează la elevi atitudini și comportament în contextul condițiilor sociale bine determinate. Aici se pot aplica metode: studiul de caz, interviul, jocul de rol, dezbaterea.

Rezultanta a trei componente: cunoștințe + priceperi și deprinderi + atitudini, reprezintă competența formată, manifestată prin comportament observabil și măsurabil raportat la o situație concretă.

Unitatea de curs include trei unități de învățare, unde vor fi utilizate metodele și tehnicile didactice indicate mai sus.

La unitatea de învățare *Studierea substanțelor biologice active* vor fi utilizate următoarele metode: explicația, brainstorming, clustering, metoda „6-3-5”, metoda păianjenul, diagrama Venn-Euler, experimentul chimic, conversația, lectura ghidată.

La unitatea de învățare *Metabolismul apos și substanțial* se vor utiliza următoarele metode didactice: studiu de caz, joc de rol, brainstorming, clustering, metoda 6-3-5, metoda păianjenul, diagrama Venn-Euler, experimentul chimic, conversația, observația, sinelg, lectura ghidată.

La unitatea de învățare *Biochimia lichidelor biologice* vor fi utilizate metodele didactice: studiul de caz, interviul, jocul de rol, dezbaterea, diagrama Venn-Euler, experimentul chimic.

X. Sugestii de evaluarea a competențelor profesionale

În cadrul unității de curs, evaluarea va viza evidențierea eficacității activităților educaționale prin prisma raportului dintre cele proiectate și rezultatele obținute de către elevi în activitatea de învățare. Ea va viza aprecierea nivelului de dezvoltare la elevi a competențelor specifice disciplinei.

Evaluarea va avea o funcție pedagogică complexă:

- din perspectiva celui evaluat – de stimulare, de întărire a rezultatelor, de formare a unor abilități, de conștientizare a propriilor posibilități, de orientare profesională pozitivă;
- din perspectiva celui care evaluează – de apreciere a eficienței celor întreprinse de el și a modificărilor necesare pentru realizarea plenară a celor proiectate.

Evaluarea este administrată pe tot parcursul desfășurării procesului de instruire și își asumă funcțiile de a determina valoarea achizițiilor, nivelul rezultatelor; de a detecta punctele slabe ale învățării pentru a analiza metodele de predare și a adopta măsuri adecvate ameliorării sau optimizării procesului instructiv.

Frecvent și benefic sunt utilizate:

- a) **evaluarea curentă**. Este forma de evaluare care menține o anumită ritmicitate și mobilizează elevii la un efort sistematic;
- b) **evaluarea formativă** poate fi integrată în mod constant și operativ pe tot parcursul procesului instructiv. Practicarea acestui tip de evaluare pornește de la divizarea materiei în unități de conținuturi.

Evaluarea formativă este integrată prin proceduri tradiționale și moderne precum: observarea curentă (a comportamentelor elevilor), verificarea sistematică a temelor (scrise și orale) efectuate acasă și în sala de studii, întrebările de evaluare, analiza greșelilor, testele de autocontrol etc. Evaluarea formativă informează despre rezultatele parțiale. Prin evaluare formativă, elevul și profesorul primesc un feedback continuu care contribuie la îmbunătățirea calității învățării și predării.

- c) **evaluarea sumativă** constă în susținerea examenului la finele semestrului III.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice unității de curs.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în baza descriptorilor de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să ajute elevilor să demonstreze cunoștințe, abilități și atitudini complementare cu competențele specifice unității de curs.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a forma competențele profesionale planificate în cadrul unității de curs trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev. Sala de curs va fi dotată cu mobilier, material didactic ilustrativ. Lucrările practice se vor desfășura în laborator .

Laboratorul va fi dotat cu utilaje, reactivi chimici, veselă de laborator, materiale necesare pentru realizarea sarcinilor practice, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului.

Lista utilajelor, veselei de laborator, reactivilor chimici și materialele necesare pentru realizarea lucrărilor practice recomandate:

Utilaje: balanță analitică, baie de apă, pH-metru, fotoelectrocolorimetru, analizator hematologic, reșou electric, balanță electronică, termostat, stative, cleștar, hemometru.

Echipamente: halate, bonete, mănuși.

Lista materialelor didactice: fișe tehnologice – instructive, instrucțiuni, planșe, standuri, modele moleculare, filme didactice, scheme.

Vesela de laborator: stativ cu eprubete, baloane conice, baloane cotate, baghete de sticlă, pahare chimice, pipete, pipete medicinale.

Reactivi chimici: sol. NaOH, KOH, HCl, H₂SO₄, HNO₃, CuSO₄, soluție Iod, NaHCO₃, acizi biliari, pepsină, mostre de vitamine, glucoză, fructoză, zaharoză, amidon, mostre de urină, lapte, sânge, ulei de floarea –soarelui, cloroform, AgNO₃, BaCl₂.

XII. Resursele didactice recomandat elevilor

Nr.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată / procurată resursa
1	Cucerenco N., Biochimie. Gh. Universitar, 1993. ISBN 5-362-01007-7.	Bibliotecă
2	Ionescu E., Șerban M Biochimie animală. București : Fundația România de mâine, 2001. ISBN 973-582-380	Bibliotecă
3	LÎȘÎI L.,” Biochimie medical, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “N. Testemițanu, Chișinău, 2007.	https://library.usmf.md/sites/default/files/2018-10/Biochimie%20medicala.pdf
4	Lucia Carmen Trincă, „Chimie și Biochimie”, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară “Ion Ionescu de la Brad” Iași Facultatea de Zootehnie, Iași, 2013	https://kupdf.net/download/chimie-biochimie-595d0bf9dc0d60f95de1ce31-pdf