

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2026 10:06:52
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf098f3b6cb77a486b9a8788b8322357



МИНОБРАЗОВАНИЯ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 1 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Биохимия. Биохимические методы

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль)
«Медико-биологические науки»

Присваиваемая квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026г.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 2 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

06.04.01 Биология

направленность (профиль) «Медико-биологические науки»,

фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы»,

2026 год набора, очная форма обучения:

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026 А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания от «27» февраля 2026 г. № 8

Председатель Ученого совета

Биологического факультета согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания от «27» февраля 2026 г. № 9

Заведующий кафедрой согласовано

А.Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Д.С. Сташкевич

Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 3 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 4 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки 06.04.01 Биология
направленность (профиль) «Медико-биологические науки»,
фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Биохимия. Биохимические методы»,
 Семестр(ы) изучения: 3
 Форма (ы) промежуточной аттестации: экзамен

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Биохимия. Биохимические методы» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Обладает знаниями особенностей и правил личной и профессиональной устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-4.2. Демонстрирует умение применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия в ситуации устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном (ых) языке(ах) УК-4.3. Имеет навыки академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном(ых) языке (ах)	Для реализации УК-4.1 знать: особенности англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук. Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в англоязычных научных интернет-ресурсах. Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвященных современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в англоязычных базах биомедицинских данных.
ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер	ПК-1.4 Использует профессиональные умения и навыки работы в лабораториях биомедицинского профиля и других учреждениях биологического профиля.	Для достижения ПК-1.4 знать: теоретические основы биохимии, алгоритмы проведения основных биохимических методов . Для достижения ПК-1.4 уметь: творчески использовать фундаментальные и прикладные знания биохимии для профессиональной деятельности.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 5 из 14 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

производственной безопасности	Для достижения ПК-1.4 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности и самостоятельного проведения биохимических экспериментов.
ПК-3: Способен планировать и организовать профессиональные мероприятия по контролю качества и выполнению лабораторных работ	ПК-3.1. Имеет представления о теоретических основах выполнения и контроля качества лабораторных работ Для достижения ПК-3.1 знать: фундаментальные теоретические основы биохимических процессов в организме, основные классы биологически активных веществ и основные методы их определения, используемые в лабораторной диагностике. Для достижения ПК-3.1 уметь: применять знания фундаментальных и прикладных разделов биохимии в научно-исследовательской деятельности. Для достижения ПК-3.1 владеть: теоретическими основами биохимических методов, используемых в лабораторной диагностике.

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Для реализации УК-4.1 знать: особенности англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук. Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке,	Раздел 1. 1. Белки. Биохимические исследования белков и показателей азотистого обмена (Part. 1. 1. Proteins. Biochemical studies of proteins and indicators of nitrogen metabolism) Раздел 2. 2. Липиды и липопротеины. Показатели липидного обмена (Part 2.2. 2. 2. Lipids and lipoproteins.	3		Final test Situational task



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия.
Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология
направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 6 из 14

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в англоязычных научных интернет-ресурсах. Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвященных современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в англоязычных базах биомедицинских данных.	Indicators of lipid metabolism). Раздел 3. 3. Ферменты. Исследования ферментов (Part 3. 3. Enzymes. Enzyme Research) Раздел 4. 4. Углеводы. Показатели углеводного обмена и их лабораторная диагностика (Part 4.4. Carbohydrates. Indicators of carbohydrate metabolism and their laboratory diagnostics). Раздел 5. 5. Гормональные исследования (Part 5.5. Hormonal Research) Раздел 6. 6. Химико-токсикологический анализ (Part 6. 6. Chemical and Toxicological Analysis)			
ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ	Для достижения ПК-1.4 знать: теоретические основы биохимии, алгоритмы проведения основных биохимических методов . Для достижения ПК-1.4 уметь: творчески использовать фундаментальные и прикладные знания биохимии для профессиональной деятельности. Для достижения ПК-1.4 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности и	Раздел 1. 1. Белки. Биохимические исследования белков и показателей азотистого обмена (Part. 1. 1. Proteins. Biochemical studies of proteins and indicators of nitrogen metabolism) Раздел 2. 2. Липиды и липопротеины. Показатели липидного обмена (Part 2.2. 2. 2. Lipids and lipoproteins. Indicators of lipid metabolism). Раздел 3. 3. Ферменты. Исследования ферментов (Part 3. 3. Enzymes.	3		Final test Situational task



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия.
Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология
направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 7 из 14

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	самостоятельного проведения биохимических экспериментов.	Enzyme Research) Раздел 4. 4. Углеводы. Показатели углеводного обмена и их лабораторная диагностика (Part 4.4. Carbohydrates. Indicators of carbohydrate metabolism and their laboratory diagnostics). Раздел 5. 5. Гормональные исследования (Part 5.5. Hormonal Research) Раздел 6. 6. Химико-токсикологический анализ (Part 6. 6. Chemical and Toxicological Analysis)			
ПК-3: Способен планировать и организовать профессиональные мероприятия по контролю качества и выполнению лабораторных работ	Для достижения ПК-3.1 знать: фундаментальные теоретические основы биохимических процессов в организме, основные классы биологически активных веществ и основные методы их определения, используемые в лабораторной диагностике. Для достижения ПК-3.1 уметь: применять знания фундаментальных и прикладных разделов биохимии в научно-исследовательской деятельности. Для достижения ПК-3.1 владеть: теоретическими основами биохимических методов,	Раздел 1. 1. Белки. Биохимические исследования белков и показателей азотистого обмена (Part. 1. 1. Proteins. Biochemical studies of proteins and indicators of nitrogen metabolism) Раздел 2. 2. Липиды и липопротеины. Показатели липидного обмена (Part 2.2. 2. 2. Lipids and lipoproteins. Indicators of lipid metabolism). Раздел 3. 3. Ферменты. Исследования ферментов (Part 3. 3. Enzymes. Enzyme Research) Раздел 4. 4. Углеводы. Показатели углеводного обмена и их лабораторная диагностика (Part 4.4. Carbohydrates.	3		Final test Situational task

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 8 из 14 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	используемых в лабораторной диагностике.	Indicators of carbohydrate metabolism and their laboratory diagnostics). Раздел 5. 5. Гормональные исследования (Part 5.5. Hormonal Research) Раздел 6. 6. Химико-токсикологический анализ (Part 6. 6. Chemical and Toxicological Analysis)			
--	--	---	--	--	--

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы» представлены перечнем вопросов для экзамена, вопросами для итогового тестирования: вопросы с одним вариантом ответа, вопросы с несколькими правильными ответами, вопросы на сопоставление, вопросы с открытым ответом и перечнем ситуационных задач.

exam questions

1. Proteins. Definition, structure, and biological functions. A brief overview of protein metabolism.
2. Serum protein fractions. Approaches used in clinical laboratory diagnostics to assess protein metabolism.
3. Electrophoresis of protein fractions
4. Optical methods for determining proteins
5. Indicators of nitrogen metabolism. Laboratory diagnostics
6. Lipids. Definition, structure, and biological functions. A brief overview of lipid metabolism.
7. Indicators of lipid metabolism and their significance. The concept of a lipid profile.
8. Methods for assessing the lipid profile
9. Lipoproteins.
10. Cholesterol. Structure, functions. Reference limits. Atherogenic index
11. Carbohydrates. Definition, structure, biological functions. Basic scheme of carbohydrate metabolism.
12. Determination of blood and urine glucose levels, clinical significance. Methods of determination.
13. Lactate, clinical significance. Methods of determination.
14. Diabetes mellitus, diagnostic criteria, complications
15. Enzymes. Classification, structure, mechanism of action, specificity.
16. Clinical significance of enzyme determination. AST, LDH, Creatine kinase, ALT
17. Study of electrolyte balance. Basic principles.
18. A brief description of hormones. Classifications based on structure, subordination, and influence on metabolic processes.
19. Research on hormones in clinical practice.
20. Biochemical markers of tumors

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 9 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

21. Markers of liver dysfunction
22. Markers of bone metabolism
23. Research on vitamins and biologically active substances
24. Monitoring of medications

Final test «Итоговое тестирование»

1. Find out what the effect of hormones on the body is: 1. change in enzyme activity; 2. change in the permeability of cell membranes; 3. activation of enzyme synthesis; 4. breakdown of enzymes; 5. activation of the interaction between enzyme and substrate. Answer: **1, 2, 3.**
2. Determine the hierarchy of hormone action; subordinate to hypothalamic-pituitary regulation:
 1. CNS→releasing factors→adenohypophysis→target organs;
 2. CNS→releasing factors→anterior pituitary gland→blood→target organs;
 3. CNS→hypothalamus→posterior pituitary gland→blood→target organs;
 4. CNS→hypothalamus→releasing factors→pituitary gland→blood→peripheral endocrine gland→target organs.
 Answer: **4.**
3. Select the properties of hormones that distinguish them from other biological regulators: 1. they act at very low concentrations; 2. they act through specific regulators; 3. they enter the target cells from the blood; 4. secreted by specialized endocrine cells; 5. They have relative stability. Answer: **3,4.**
4. The greatest activity of ALAT is detected: 1. in the lungs 2. in the liver 3. skeletal muscles 4. in the kidneys. Answer: **2.**
5. Myocardial damage is accompanied by increased blood activity: 1. lipases 2. ALAT 3. γ -glutamyltranspeptidase 4. α -amylase 5. Creatinine kinase. Answer: **5.**
6. Name the reference method for studying glycemia levels: 1. Hexokinase method 2. Orthotoluidine method 3. Benedict's copper conversion method 4. Glucose oxidase method 5. Glucose dehydrogenase method. Answer: **1.**
7. The functioning of the following metabolic pathways leads to hyperglycemia: 1. Glycogen synthesis 2. Glycogen breakdown 3. Pentose phosphate pathway 4. Gluconeogenesis. Answer: **2,4**
8. Cholesterol acts as a precursor for: 1. Vitamin A 2. Vitamin D3 3. Fatty acids 4. Bile acids Answer: **2,4**
9. The recommended serum cholesterol level is: 1. <6.5 mmol/L 2. <6.2 mmol/L 3. <7.0 mmol/L 4. <5.2 mmol/L 5. <7.6 mmol/L Answer: **4**
10. When examining the parameters of the lipid profile, the following conditions must be observed: 1. Taking blood on an empty stomach 2. Samples should be stored only in the form of heparinized plasma 3. Degrease and dehydrate dishes 4. Switch to a cholesterol-free diet 2-3 days before blood sampling Answer: **1**
11. Immunoglobulins are representatives of the following class: 1. Lipoproteins 2. Prolamins 3. Glycoproteins 4. Nucleoproteins Answer: **3**
12. The reference level of total protein in plasma is: 1. 25- 45 g/L 2. 45- 65 g/L 3. 62- 85 g/L 4. 82- 95 g/L Answer: **3**
13. Select the correct answers. Acute phase proteins include: A. Haptoglobin B. Fibrinogen C. C-reactive protein D. α 1-Antitrypsin E. Albumin Answer: **A,C**
14. Choose one correct answer. Hyperalbuminemia is observed in: A. Diarrhea B. Recurrent vomiting C. Infectious diseases D. Extensive burns E. All of the above are correct Answer: **E**
15. Risk factors for the development of atherosclerosis are: 1. increased LDL levels; 2. increased triglyceride levels; 3. increased HDL levels; 4. low HDL levels; 5. increased level of LPNP; 6.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 10 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

excess of CH. Answer: **1456**

16. Choose one incorrect answer. As a result of biotransformation of drugs with the participation of the microsomal oxidation system, it is possible: 1. Decrease their pharmacological activity 2. Formation of intermediate metabolites of the general path of catabolism 3. Increase their activity 4. Formation of toxic metabolites 5. The appearance of soluble products Answer: **2**

17. Why does the composition of bone tissue change in hypercorticism (osteoporosis)

Response plan: Hypercorticism is characterized by hyperproduction of corticosteroids, and the most well-known corticosteroid is cortisol. Characteristics of cortisol: It is a lipid-based (steroid-based) hormone. Cortisol is secreted by the outer layer (cortex) of the adrenal glands under the influence of adrenocorticotrophic hormone (ACTH, a hormone produced by the pituitary gland). The secretion of ACTH, in turn, is stimulated by the corresponding releasing factor of the hypothalamus (CRH - corticotropin-releasing hormone or corticoliberin). Cortisol is a regulator of carbohydrate metabolism in the body, and also takes part in the development of stress reactions. For cortisol, a daily rhythm of secretion is characteristic: the minimum concentration is noted in the evening, and the maximum in the morning hours. A cytosolic mechanism of action is characteristic. Excess cortisol inhibits bone formation, reduces the synthesis of collagen, protein, and hyaluronate, reduces calcium absorption in the gastrointestinal tract, and increases calcium excretion in the urine.

18. Create an algorithm for the biuret method of protein determination in biological fluid

Response plan:

Answer plan: The biuret method is based on the ability of copper (II) cations to form stable complexes with peptide bonds in an alkaline environment, resulting in a blue-violet color. The intensity of the coloration depends on the concentration of proteins in the solution. The amount of proteins in the solution is determined by comparing the optical density of the analyzed colored solution with a set of colored protein solutions with known protein concentrations. The centrifuged tube is transferred to a glass tube and used to produce a colored solution. To do this, 0.2 ml of protein solution extracted from the plant sample is added to a 20 ml glass test tube using a dispensing pipette, and 2.4 ml of urea solution and 2.4 ml of biuret reagent are added to it from a burette. The contents of the test tube are thoroughly mixed, and the test tube is then kept for 10 minutes in a water bath at a temperature of 40°C to form a stable coloration. After cooling, the colored solution is colorimetricized on a photoelectric colorimeter or spectrophotometer at a wavelength of 670 nm and a thickness of 1 cm. After measuring the optical density of the colored protein solution, the amount of protein in the 0.2 ml aliquot used to prepare the colored solution is determined using a calibration graph. To construct the calibration graph, colored solutions with known protein concentrations are colorimetricized. The vertical axis shows the optical density of colored solutions with a known protein concentration, and the horizontal axis shows the amount of protein in mg contained in 0.2 ml of the protein solution used for staining. A set of solutions with a known protein concentration is prepared in 10 ml measuring flasks, into which 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 6, 8, and 10 ml of a standard protein solution with a protein concentration of 4 mg/ml are added, respectively. The volume of the solution in the 10 ml measuring flasks is brought to the mark with an alcohol solution of alkali, and the contents are thoroughly mixed.

19. A mixture of proteins is given. Suggest methods that can be used to separate proteins. Specify the sequence of obtaining fractions.

protein	Molecular weight	pI
---------	------------------	----



Cytochrome	13 370	10,65
Chemotrypsinogen	23 240	9,5
Myoglobin	16 900	7,0

Answer plan: The optimal methods for separating proteins into fractions based on their molecular weight and isoelectric point are electrophoresis and chromatography. Electrophoresis of proteins is a method for separating a mixture of proteins into fractions or individual proteins based on the movement of charged protein macromolecules of different molecular weights in a stationary electric field. Electrophoresis of proteins is used both for analyzing the components of a mixture of proteins and for obtaining homogeneous protein. The most common method of electrophoretic protein analysis is electrophoresis of proteins in a polyacrylamide gel. The electrophoretic mobility of proteins in a gel depends on a number of parameters. The migration rate is proportional to the charge of the molecule, and in a free liquid, molecules with the same specific charge migrate at the same rate. In the case of separation in a medium with a rigid spatial matrix, segregation occurs due to friction against the gel. Determining the molecular weight of the protein under study requires the gel to be calibrated for molecular weights. The gel is calibrated relative to the molecular masses of marker proteins that are separated in parallel with the sample under study. Mixtures of marker proteins are available in various mass ranges. Calibration involves plotting the relative electrophoretic mobility (Rf) of each marker protein against the decimal logarithm of its molecular mass. The sequence of proteins on the gel is determined by running the gel in a buffer solution with a pH of 8.5.

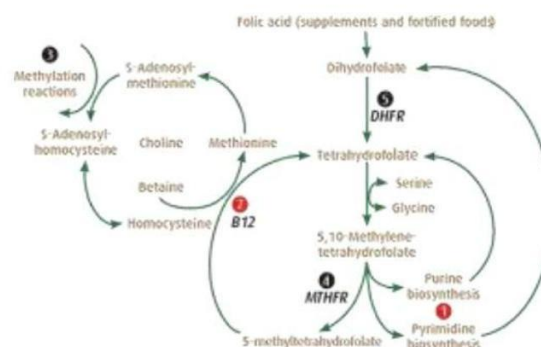
protein	Molecular weight	pI	number from the start line
Cytochrome	13 370	10,65	3
Chemotrypsinogen	23 240	9,5	2
Myoglobin	16 900	7,0	1

In this case, myoglobin will be weakly charged, and its molecular weight is close to that of chemotrypsinogen, so the proteins may not separate on the electrophoregram. Therefore, it is preferable to use liquid chromatography. Chromatography is a physical and chemical method of separating substances based on the distribution of components between two phases: the mobile phase and the stationary phase. The stationary phase is usually a solid substance (sorbent) or a liquid film deposited on a solid substance. The mobile phase is a liquid or gas that flows through the stationary phase. In liquid chromatography, a solid-phase or liquid-phase medium is used to separate proteins based on their biochemical properties, such as molecular weight, isoelectric point, or hydrophobicity.

protein	Molecular weight	pI	number from the start line
Cytochrome	13 370	10,65	3
Chemotrypsinogen	23 240	9,5	1
Myoglobin	16 900	7,0	2

20. Deficiency of what vitamin develops in violation of the folate cycle? Schematically depict

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 12 из 14 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____



the sequence of the folate cycle

Answer: B9

situational task

A number of severe kidney diseases are accompanied by edema caused by albuminuria. Why do edema develop in albuminuria? To explain, indicate: A) the features of the amino acid composition of albumin B) the functions of albumin

Answer plan: Albumin is one of the leading proteins in the human body, which is synthesized in the liver tissue. It is used to transport various substances throughout the body, such as bilirubin, penicillins, mercury, fat-containing hormones, and certain other hormones. In healthy individuals, only a small amount of albumin is excreted in the urine, which does not have a significant impact on liver function or overall health. However, when the amount of albumin in the urine exceeds normal levels, it is referred to as albuminuria.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен состоит из 2- частей

1 часть – студент решает тестовые вопросы, выбранные случайным образом.

Продолжительность – 40 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 100 баллов

2 часть – студент решает ситуационную задачу.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – оценка от 2 до 5.

Продолжительность – 40 минут. Общее время выполнения работы – 2 часа.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Дополнительные материалы и оборудование не предусмотрены.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания теста

Оценка	Неудовлетворител	Удовлетворител	Хорошо	Отлично
--------	------------------	----------------	--------	---------

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 13 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	БНО	БНО		
Набранная сумма баллов(% выполненных заданий) (макс – 100)	Менее 60	60-70	71-81	81-100

4.2.2. Критерии оценивания решения ситуационных задач

1. Оценка **«отлично»** ставится, если ответ на вопросы задачи дан правильно; объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в том числе из лекционного курса). Ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие.
 2. Оценка **«хорошо»** ставится, если ответ на вопросы задачи дан правильно, объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании); Ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.
 3. Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если ответы на вопросы задачи даны правильно; объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, в том числе лекционным материалом. Ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.
 4. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если ответы на вопросы задачи даны неправильно. Объяснение хода её решения дано частичное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. Ответы на дополнительные вопросы не даны.
- Итоговая оценка формируется как среднее арифметическое оценок за тест и решение ситуационной задачи.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке **отлично**:
 - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности; владеет навыками и приёмами выполнения практических работ; обнаруживает умение самостоятельно ставить задачи, обобщать и излагать материал, формулировать выводы; при изложении материала осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.
 - формируются навыки использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
2. Средний уровень соответствует оценке **хорошо**:
 - формируется комплексное знание фундаментальных основ современных биохимических методов, применяемых в КЛД, основ биохимии, мониторинга основных

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Медико-биологические науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 14 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

биохимических показателей, причин и последствий их изменений

- Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; в ответе на вопрос не допускает существенных неточностей; может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений современной экологии и глобальных экологических проблем;

- Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей,

допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.